



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE OURO PRETO**

## **TRABALHO PRÁTICO I - REDES DE COMPUTADORES**

ENYA LUÍSA GOMES DOS SANTOS  
19.2.4201

Relatório apresentado por exigência da  
disciplina BCC361 - REDES DE  
COMPUTADORES, da Universidade Federal  
de Ouro Preto.

Professor: CARLOS FREDERICO MARCELO  
DA CUNHA CAVALCANTI

**MARIANA -MG  
2021**

## QUESTÃO UM

### EIA-TIA 568

EIA/TIA-568 é o conjunto de padrões de telecomunicações da Associação das Indústrias de Telecomunicações por meio de um órgão responsável pela padronização dos sistemas, o EIA/TIA (Electronic Industries Association/Telecommunications Industry Association). Os padrões são relacionados ao cabeamento de edifícios comerciais para produtos e serviços de telecomunicações.

### UTP e STP

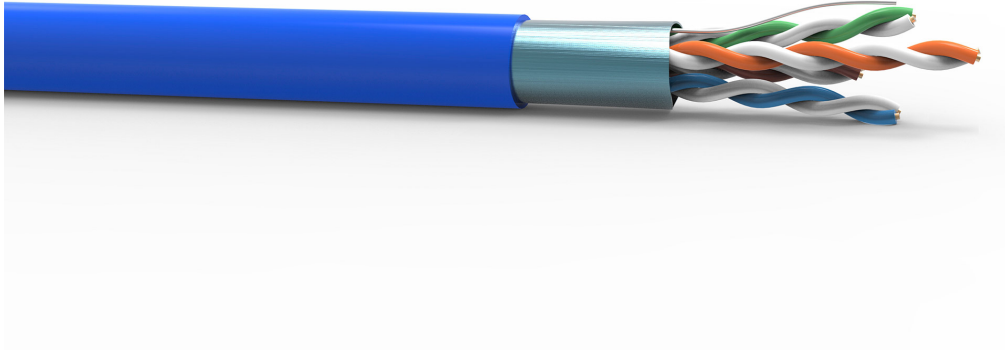
Tratam-se de cabo par trançado para rede.

UTP - vem de **Unshielded** (não blindado) **Twisted** (trançado) **Pair** (par), ou seja, cabo de pares trançados não blindados. É um dos mais usados em redes de computadores baseadas em fios. São divididos em diferentes categorias de acordo com a sua velocidade.



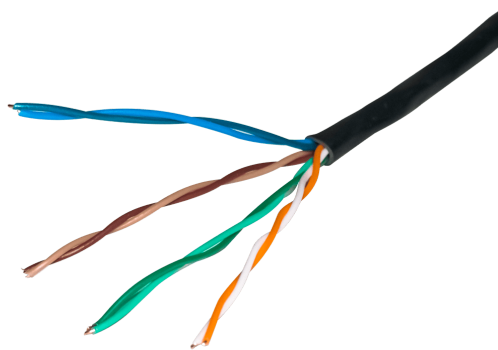
FONTE: <https://www.servtectelex.com.br/informatica/rede-de-computadores/cabos/cabo-de-rede-150-metros-furukawa-multlan-cat5e-cmx-azul>

STP - Par Trançado Blindado (cabo com blindagem): Ao contrário do UTP o STP possui blindagem feita com a fita aluminizada ou malha metálica, em todo o cabo ou em cada par, a blindagem protege de interferências eletromagnéticas.



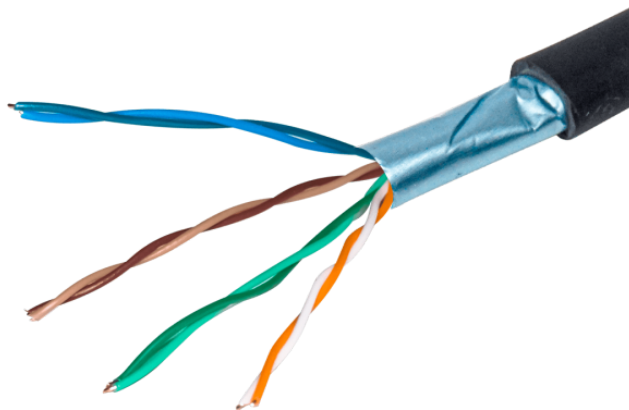
**FONTE:** <https://pontodarede.com.br/produto/cabo-utp-ftp-4p-cat-5e-az-fur/>

U/UTP - Unshielded/Unshielded Twisted Pair: Nenhum revestimento de alumínio é utilizado para realizar a blindagem.



FONTE: Google Images

F/UTP- Foiled/Unshielded Twisted Pair: Possui uma blindagem de folha alumínio que envolve os quatro pares trançados (sem blindagem individual).



FONTE: <https://nextcable.com.br/qual-o-significado-das-siglas-dos-cabos-de-rede/>

### **Categorias de cabos**

Poucos sabem, mas a ethernet é uma arquitetura de interconexão para redes locais, que é baseada no envio de pacotes. Através dela são definidos o cabeamento e os sinais elétricos que são enviados em forma de pacotes e protocolos para a subcamada de controle de acesso ao meio (Media Access Control - MAC). Mas, para que o sinal seja enviado de forma eficiente, com estabilidade e com boa capacidade de transferência, é necessário utilizar um cabo adequado.

Os cabos utilizados para transmitir a internet em nossas casas ou em empresas são chamados de cabos ethernet e há diferentes categorias de cabos.

Cabos de cobre, sabemos que eles têm uma classificação, que chamamos de Categoria, que caracteriza a performance da transmissão de dados.

Em todas as categorias, a distância máxima permitida é de 100 metros (com exceção das redes 10G com cabos categoria 6, onde a distância máxima cai para apenas 55 metros). O que muda é a frequência e, consequentemente, a taxa máxima de transferência de dados suportada pelo cabo, além do nível de imunidade a interferências externas.

**Cat3:** Apresenta a 10 megabits por segundo (Mbps) a taxa de transferência , operando a 16 megahertz (MHz) . A aplicação do cabo CAT3 pode ser feita em

redes locais, chamadas de LAN. Esse cabo não é blindado e conta com dois pares de fio.

**Cat 5:** É formado por quatro pares de cabos de cobre trançados e revestidos por uma capa de plástico. Ele tem uma largura de banda de até **10Mb/s** a uma distância de 100 metros, frequência de 100 MHz e é muito suscetível a interferências, o que acaba prejudicando o seu desempenho.

**Cat 5e:** O tipo mais comum, atualmente. É muito similar ao seu antecessor, o CAT5. Também conta com quatro pares de cabos de cobre trançados e é capaz de alcançar uma largura de banda de 1 Gb/s, até dez vezes a velocidade de seu antecessor.

Outra diferença é o trançamento dos pares, feito de forma mais justa, aumentando o número de torções por polegada e resultando em um cabo um pouco menos suscetível a interferências.

**Cat 6:** É o sucessor do CAT5e. Ele conta com os mesmos quatro pares de cabos de cobre trançados, mas com uma torção ainda mais forte que a do CAT5e, além de um isolamento entre os pares trançados. Isso permite uma diminuição significativa em relação à suscetibilidade a interferências entre os próprios pares e externos.

Além disso, o CAT6 opera em uma frequência de 250 MHz e pode alcançar uma largura de banda de 1 Gb/s a 100 metros de distância ou 10 Gb/s a uma distância de até 55 metros.

**Cat 6a:** Transfere dados em até **10 Gbps** em 100m. Tem um revestimento ainda mais robusto do que o cat6, tanto internamente quanto externamente, recomendado para grandes projetos.

**Cat 7:** Transmissão até 600 MHz com blindagem em todos os fios. Transfere dados em até 10 Gbps em 100m.

**Cat 7a:** Transmissão até 1GHz com dupla blindagem. Semelhante ao cat7, transfere dados em até 10 Gbps em 100m.

**Cat 8:** Frequência de transmissão até 2 GHz. Transfere dados em até 40 Gbps até 30m. Foi elaborado com a finalidade de atender a elevados níveis de desempenho na taxa de transmissão, chegando muito próximo do patamar ocupado pelas fibras ópticas.

**Cat 8.1:** Possui as mesmas características que o Cat 8, porém com blindagem ainda maior, em todos os cabos. Para essa categoria é necessário conectores específicos, utiliza conectores RJ-45, com 8 posições e 8 contatos (8P8C).

**Cat 8.2:** Possui as mesmas características que o Cat 8, porém com blindagem ainda maior, em todos os cabos. Para essa categoria é necessário conectores específicos, utiliza conectores TERA ou GG-45, que foram desenvolvidos para uso nas categorias 7 e 7A.

O padrão Ethernet foi evoluindo com o passar do tempo:

**Ethernet:** Taxas de transferências de 10Mbps

**Fast Ethernet:** Taxas de transferências de 100Mbps.

**Gigabit Ethernet:** Taxas de transferências de 1Gbps.

**10 Gigabit Ethernet:** Taxas de transferências de 10Gbps.

Com isso, se faz necessário a existência de cabos que atendam e suportem essas necessidades.

## QUESTÃO DOIS

### Modulação em frequência, amplitude e fase

Modulação, faz-se referência ao processo qual desloca o sinal de mensagem a uma banda específica de frequências, para que essa mensagem possa ser transmitida em um dado canal/meio de propagação.

A portadora de uma onda de rádio analógica tem três características: amplitude, frequência e fase. A modulação pode atuar sobre cada uma dessas formas, impactando diretamente o resultado da transmissão:

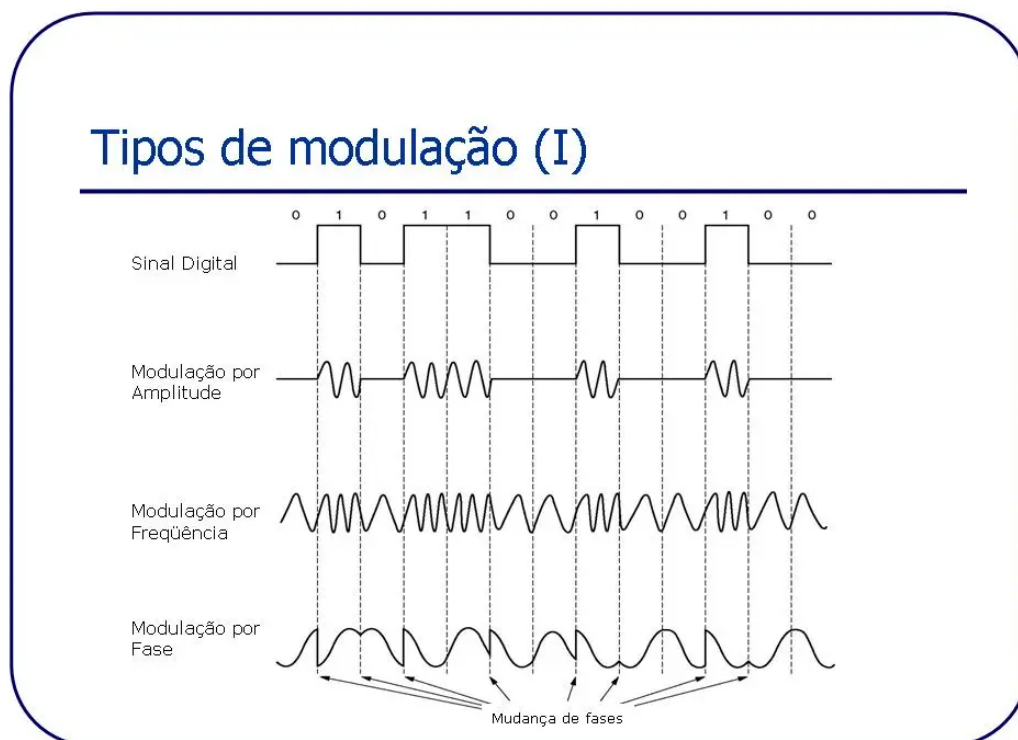
- **amplitude** se refere à altura das ondas quando moduladas com sinais de voz e música, por exemplo;
- **frequência** é a quantidade de ciclos em determinado intervalo de tempo;
- **fase** indica a posição da amplitude do sinal em relação ao tempo.

Quando duas ondas no mesmo eixo oscilam em momentos diferentes, diz-se que há uma defasagem.

A escolha da técnica de modulação permite “moldar” as características do sinal a transmitir e adaptá-lo às características do canal.

Entre outros aspectos, a operação de modulação permite: (i) deslocar o espectro do sinal a transmitir para a banda de frequências mais apropriada/disponível; (ii) produzir um sinal modulado com um espectro mais estreito (ou mais largo) que o sinal original; (iii) tornar o sistema de transmissão mais robusto relativamente a algum tipo de ruído e/ou interferência; (iv) adaptar a sensibilidade do receptor às características do canal.

Em suma, altera uma ou mais características (amplitude, fase, frequência, ...) de um sinal (portadora) segundo um outro sinal (modulante).

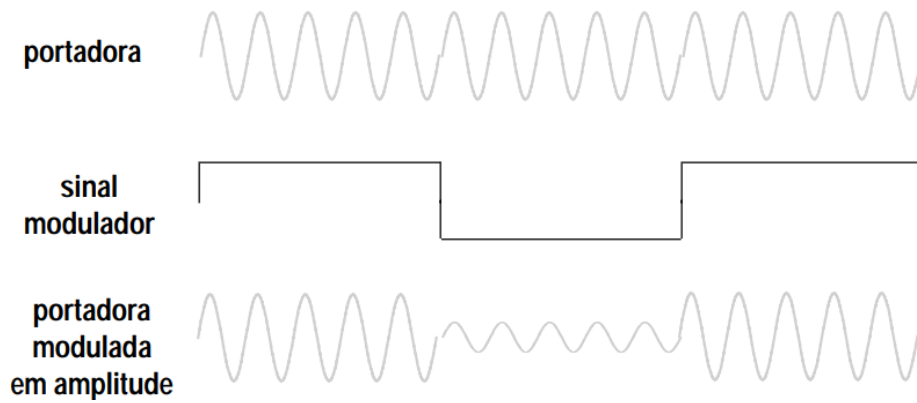


FONTE: <https://efagundes.com/networking/sistema-telefonico/tipos-de-modulacao-i/>

### Modulação em amplitude (AM)

A modulação em amplitude AM consiste em modificar a amplitude da onda portadora para transmitir a informação.

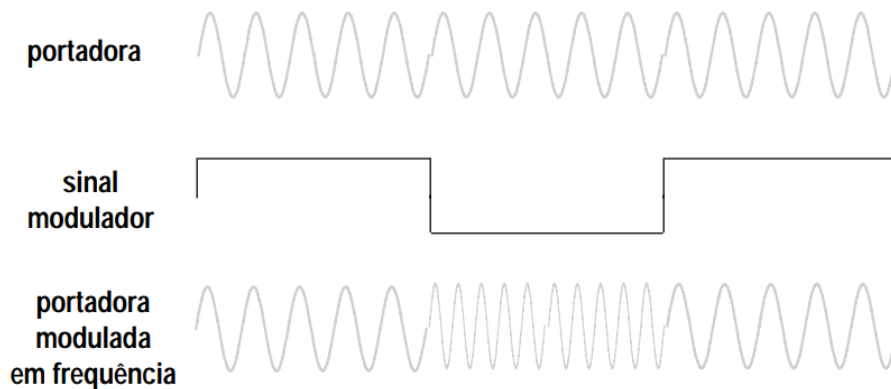
A frequência e fase da onda portadora não são alteradas, ou seja, são constantes.



FONTE: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mateus/compmovel/aula4.pdf>

### Modulação em frequência (FM)

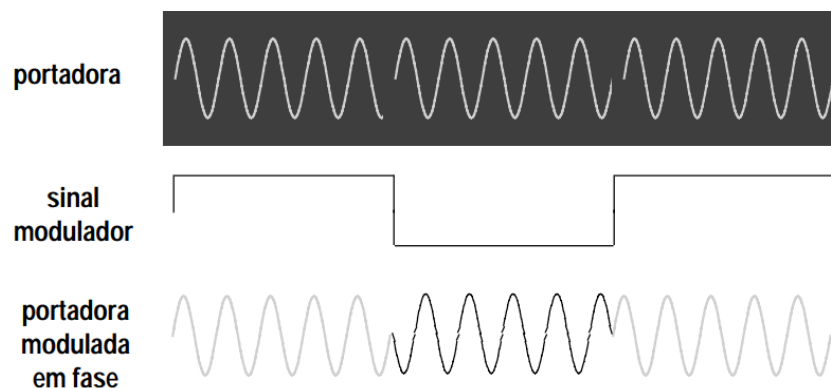
Altera a frequência da portadora de acordo com o sinal modulador. Está em oposição com a modulação em amplitude, na qual a amplitude da portadora varia em quando a frequência permanece constante.



FONTE: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mateus/compmovel/aula4.pdf>

### Modulação em fase (PM)

Altera a fase da portadora de acordo com o sinal modulador.



FONTE: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mateus/compmovel/aula4.pdf>



O Modem (Modulador/Demodulador) é um dispositivo que recebe um fluxo de bits e produz uma portadora modulada, utilizando alguma técnica de modulação. Além disso, o modem recupera os dados binários a partir de um sinal modulado.

## QUESTÃO TRÊS

### O broadcast, unicast e multicast

#### Broadcast

Comunicação na qual um quadro é enviado de um endereço para todos os outros endereços. Nesse caso, há apenas um remetente, mas as informações são enviadas para todos os receptores conectados (um para todos). A transmissão de broadcast é essencial durante o envio da mesma mensagem para todos os dispositivos na rede local.

- Envia mensagem para todos.



FONTE: <https://tahtec.com.br/diferenca-entre-unicast-multicast-e-broadcast/>

**Exemplo:** Consulta de resolução de endereço que o protocolo de resolução de endereços (ARP, Address Resolution Protocol) envia para todos os computadores em uma rede local.

#### Unicast

Tipo de comunicação na qual um quadro é enviado de um host e endereçado a um destino específico. Existe apenas um remetente e um receptor (uma para um). Sendo uma forma predominante de transmissão em redes locais e na Internet.

- Inverso do Broadcast.
- Enviar mensagem para alguns.



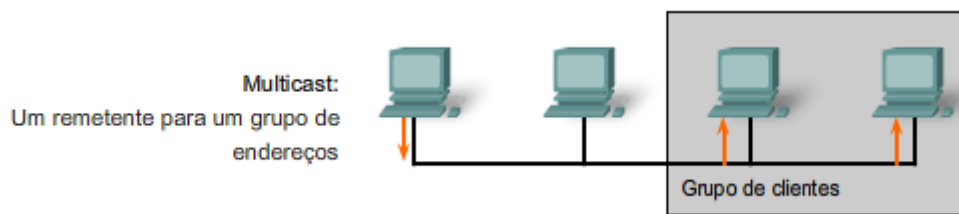
FONTE: <https://tahtec.com.br/diferenca-entre-unicast-multicast-e-broadcast/>

**Exemplo:** Unicast está presente em transmissões HTTP, SMTP, FTP e Telnet.

### Multicast

- Envia mensagem para apenas um.

É uma comunicação na qual um quadro é enviado para um grupo específico de dispositivos ou clientes (um para muitos). Os clientes da transmissão multicast devem ser membros de um grupo multicast lógico para receber as informações.



FONTE: <https://tahtec.com.br/diferenca-entre-unicast-multicast-e-broadcast/>

**Exemplo:** Transmissão de vídeo e de voz associada a uma reunião de negócios colaborativa, com base em rede.

## QUESTÃO QUATRO

### Modelo ISO/OSI

#### OSI - Open System Interconnection

Interconexão de Sistemas Abertos

#### ISO - International Organization for Standardization

Organização Internacional de Normalização e foi quem estabeleceu o modelo OSI em 1984.

É um modelo de referência, estabelece algumas regras e orientações para que a interconectividade de dois dispositivos de rede possa acontecer.

Para que todas as ações que precisam acontecer para que haja a interconectividade de dois dispositivos de redes, foram feitas abstrações, em camadas, mais precisamente **7(sete)**.

**Camadas de abstração**

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

**Transporte entre camadas:**

A comunicação entre as camadas ocorre tanto de cima para baixo (quem envia) quanto de baixo para cima (quem recebe). O transporte de um dado de camada para camada se dá por meio de um encapsulamento. Quando um dado passa de uma camada para outra, a camada que recebeu encapsula esses dados adicionado as informações pela qual ela é responsável (chamados de cabeçalho), esse processo se repete até chegar na camada final e esse dado ser transmitido para outro dispositivo de rede, e lá acontece o processo de madeira reversa, há um desencapsulamento, cada camada pega as informações que ela conhece e envia para a camada superior.

**A camada física do modelo OSI**

A primeira camada de baixo para cima do modelo OSI é a camada física. Chamada de física justamente por estar próxima dos equipamentos físicos e ao meio físico de transmissão.

Essa camada tem a tarefa de transmitir bit a bit dos quadros vindos da camada de enlace para o próximo elemento na rede. Para essa transmissão ocorrer, a camada física tem que transformar os bit's em sinais elétricos, ópticos ou outro de acordo com o meio físico pelo qual o bit deve passar.

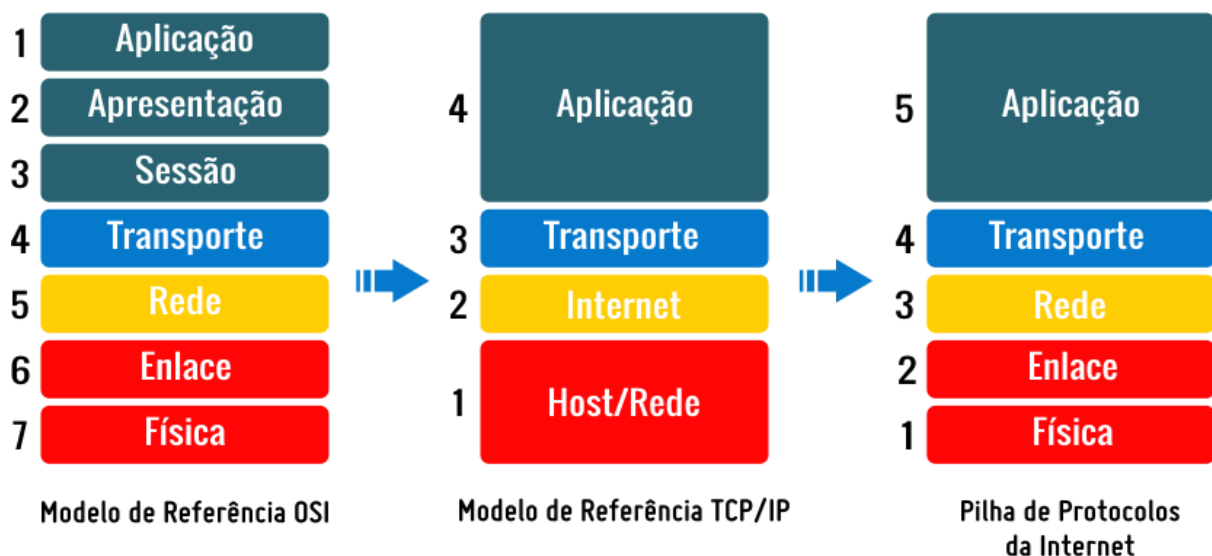
### Resumo das suas funções:

- Provê conexões elétricas e mecânicas para a rede.
- Tem por função principal a transmissão e recepção de dados digitais (bits) entre um dispositivo e um meio de transmissão físico.
- Define como será o mecanismo de transmissão entre os enlaces.
- Muito relacionada com o hardware, ou seja, possui mais baixo nível.
- Define os meios usados para fazer a transmissão de dados, como:
  - Tensão/Corrente Elétrica - Cabos metálicos.
  - Eletromagnética - Sem-fio
  - Luz - Fibra óptica

## QUESTÃO CINCO

### Modelo TCP/IP ou Modelo Internet

Também se trata de um conjunto de protocolos de comunicação. Esse modelo também possui uma divisão de camadas, divididas em cinco camadas, no modelo moderno, e foi lançado inicialmente por volta dos anos 70. É a pilha de protocolo que encontramos de fato funcionando nos computadores, até porque veio antes do modelo OSI.



FONTE: <https://digitalinnovation.one/artigos/camadas-da-internet>

### As cinco camadas

Modelo OSI		TCP/IP	
7	Aplicação	5	Aplicação
6	Apresentação		
5	Sessão		
4	Transporte	4	Transporte
3	Rede	3	Internet (Rede)
2	Enlace de dados	2	Enlace
1	Física	1	Física

Correção da figura disposta no enunciado 4 (quatro) do trabalho:

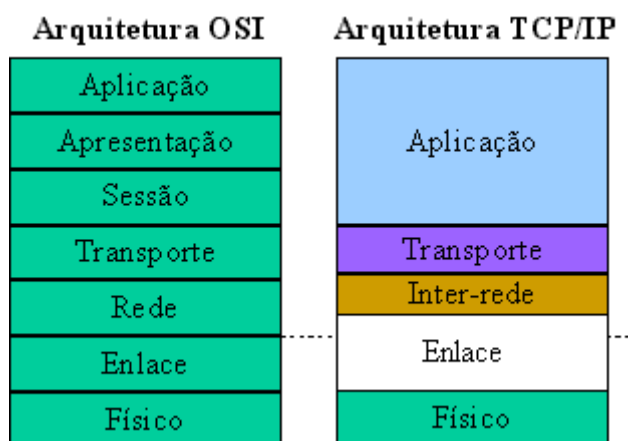


Figura - Modelo de arquitetura OSI e TCP/IP

FONTE: [https://www.gta.ufrj.br/grad/03\\_1/ip-security/paginas/introducao.html](https://www.gta.ufrj.br/grad/03_1/ip-security/paginas/introducao.html)

### Camada de Aplicação (5)

É uma camada muito palpável para nós no dia a dia.

Aqui encontram-se todos os protocolos de serviço que efetuam a comunicação direta com o software para identificar o tipo de requisição que está sendo realizada, fornecem serviços de comunicação ao sistema ou ao usuário.

Esta camada não possui um padrão comum para todas as aplicações, ou seja, consoante o serviço em questão irá depender também o protocolo que o vai atender. Por exemplo, o serviço e-mail utiliza o protocolo SMTP, sempre que este serviço é solicitado ao TCP/IP (envio ou recepção de e-mail), é este protocolo que se encarrega de atender. De igual modo, sempre que é solicitado ao TCP/IP o serviço www o protocolo que se encarrega de o atender é o HTTP.

Logo, encontramos o HTTP que permite a navegação na web, o DNS que realiza a conversão da url do navegador em um número único (IP) utilizado para identificar a localização na rede do meio que quer conectar, o SMTP utilizado no envio de e-mails, o SSH que permite uma conexão remota de maneira segura e muitos outros.

Após a comunicação entre software e a camada de Aplicação, a informação é codificada dentro do padrão do protocolo e repassada para as camadas inferiores.

“Quando você solicita ao seu programa de e-mail para que ele faça o download dos e-mails que estão armazenados no servidor, você está fazendo uma solicitação na camada de aplicação do TCP-IP, que neste caso é servido pelo protocolo SMTP.

Por outro lado, quando você digita www no navegador a fim de abrir uma página, o navegador vai requerer o TCP-IP na camada de aplicação servido pelo protocolo HTTP e é por isso que as páginas iniciam-se com http://.

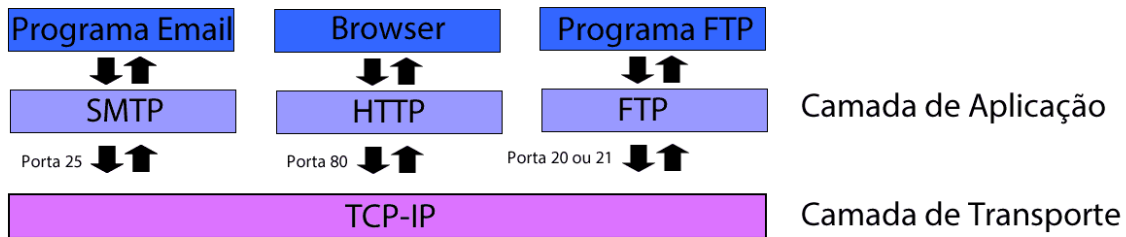
A camada de Aplicação fala com a camada de transporte através de portas que são numeradas seguindo um padrão para diferentes aplicações.

Por exemplo, o protocolo SMTP sempre utiliza a porta 25 e o HTTP sempre utiliza a porta 80. Por outro lado o FTP utiliza a porta 20 (para transmissão de dados) e 21 (para controle).

A utilização do número da porta permite ao protocolo de Transporte (tipicamente TCP) saber qual o tipo de conteúdo está dentro do pacote (por exemplo, saber que o dado que está sendo transportado é um e-mail), fazendo com que o lado que está recebendo o dado saiba para qual aplicação este dado vai.

Então, quando um pacote chegar na porta 25, o protocolo TCP vai saber que deve entregar o dado ao protocolo conectado a porta, o SMTP, que por sua vez entrega o dado à aplicação que o requisitou (o programa de e-mail).

Na Figura abaixo podemos ver uma representação de requisições utilizando o TCP-IP:



“

FONTE: <https://www.citisystems.com.br/protocolo-tcp-ip/>

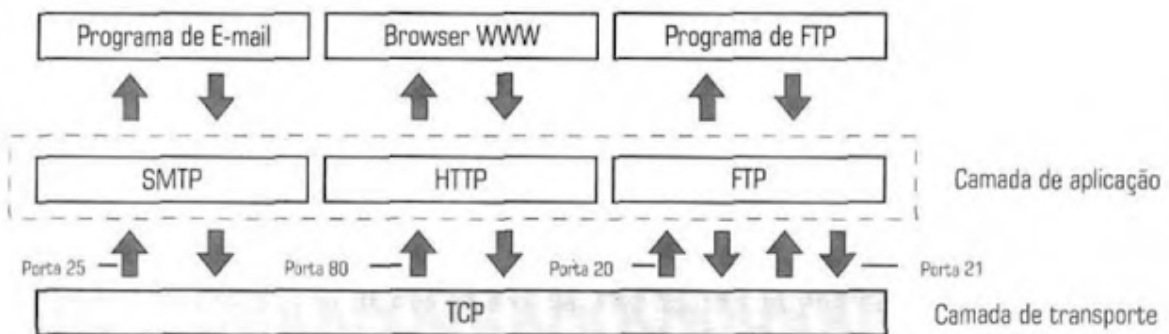


Figura 3.2: Funcionamento da camada de aplicação.

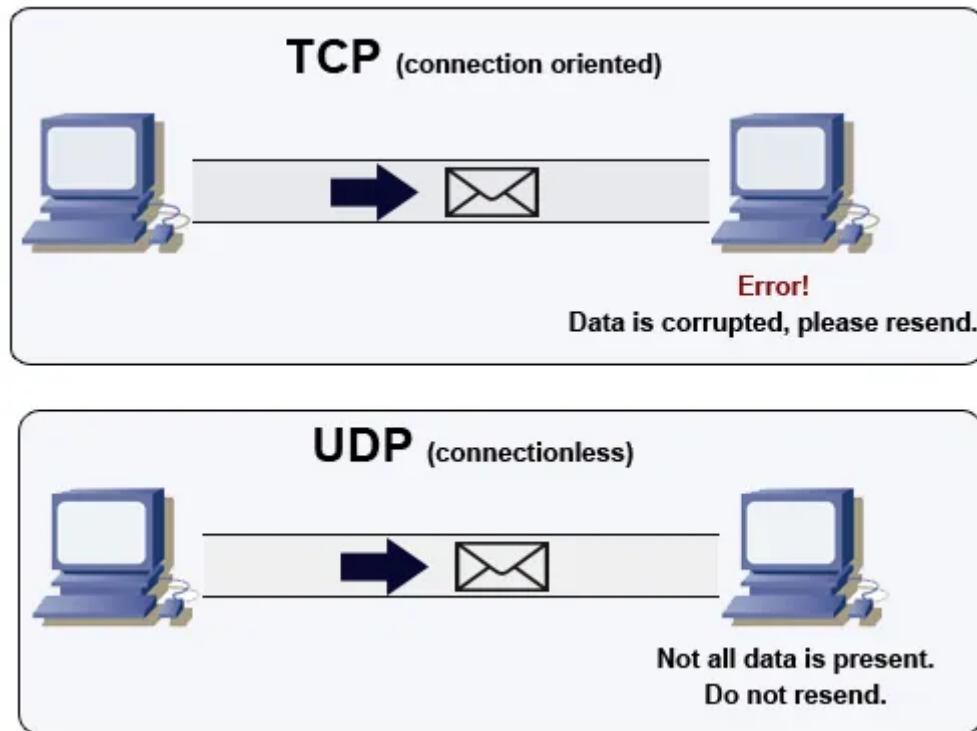
FONTE: <http://resumindoall.blogspot.com/2012/04/protocolos-de-comunicacao-de-redes.html>

### Camada de Transporte (4)

É responsável pela transferência eficiente, confiável e econômica dos dados entre a máquina de origem e a máquina de destino.

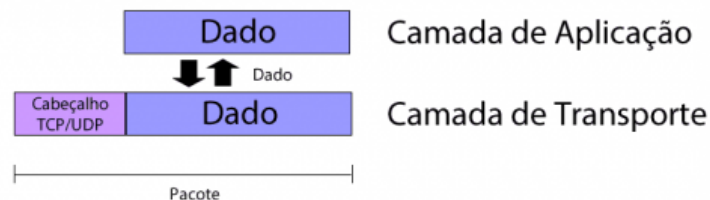
A camada de transporte do TCP/IP é equivalente à camada de transporte do modelo OSI. Esta camada é responsável por pegar os dados enviados pela camada de aplicação e transformá-los em vários pacotes menores, a serem repassados para a camada de internet. Nesta camada operam dois protocolos :

- **TCP(Transmission Control Protocol)** : verifica se os dados são enviados de forma correta, na sequência apropriada e sem erros.
- **UDP (User Datagram Protocol)**: não verifica se os dados são enviados de forma correta. É utilizado quando dados menos importantes são transmitidos, tipicamente em requisições DNS.



FONTE: <https://artechinnovation.wordpress.com/2012/11/05/konsep-dasar-dan-perbedaan-tcp-udp/>

Na recepção de dados, a camada de transporte pega os pacotes passados pela camada Internet e trata de colocá-los em ordem e verificar se todos chegaram corretamente, ordenando os dados.



FONTE: <https://www.citisystems.com.br/protocolo-tcp-ip/>

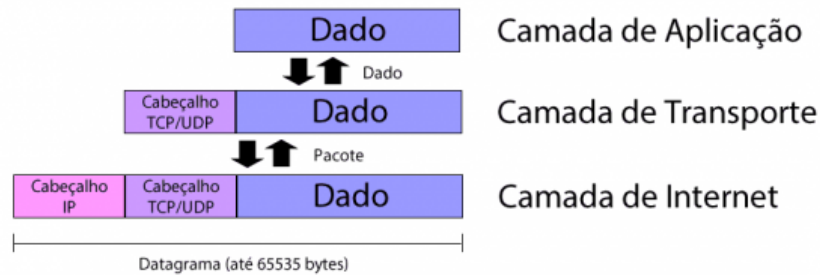
### Camada de Internet ou Rede (3)

Mecanismo para identificar qual dispositivo a mensagem será enviada, ou de qual dispositivo a mensagem veio por meio de uma identificação.

Cada computador na rede é identificado com um único endereço virtual, chamado de endereço IP. A camada de Rede ou Internet é a responsável por adicionar o cabeçalho no pacote de dado recebido da camada de Transporte, onde além de outros dados de controle, será adicionado o endereço IP fonte e o endereço



IP de destino. Ou melhor, o endereço IP do computador que está enviando o dado e o endereço IP do computador que vai receber este dado.



FONTE: <https://www.citisystems.com.br/protocolo-tcp-ip/>

## Camada de Enlace (2)

A principal tarefa da camada de enlace de dados é transformar um canal de transmissão bruta em uma linha que pareça livre de erros de transmissão não detectados para a camada de rede.

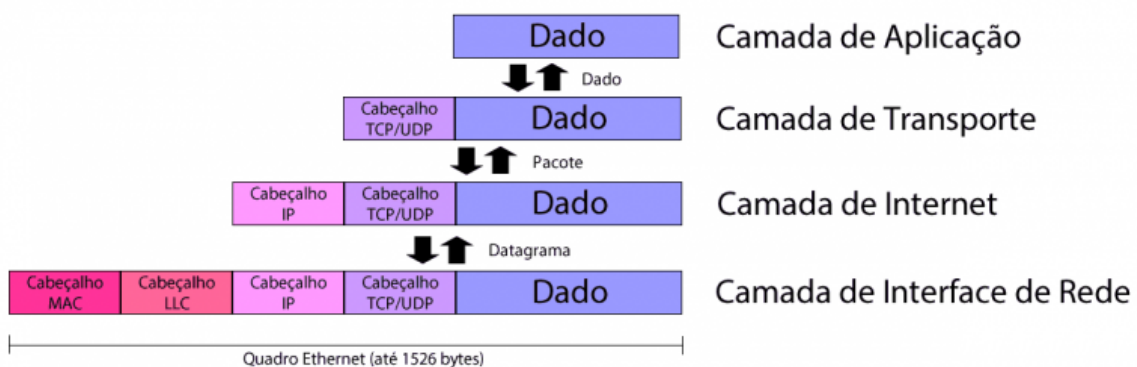
Nas redes de difusão a camada de enlace de dados é usualmente decomposta em duas subcamadas, conforme proposta da IEEE:

**Controle Lógico de Enlace (LLC - Logical Link Control)**, responsável pelo estabelecimento de conexões e oferecimento de serviços de comunicação às camadas de rede.

**Controle de Acesso ao Meio (MAC - Medium Access Control)**, responsável pelo acesso ordenado e compartilhado do canal de comunicação (no caso, um barramento).

## Camada de Interface Rede (1)

Onde o dado será realmente enviado, muitos dos protocolos desta camada estão intimamente ligados com o meio físico em si. Muitas das vezes os protocolos são implementados pelos drivers de rede.



## **Resumo das camadas TCP/IP:**

### **- Aplicação;**

- Características: comporta as aplicações distribuídas;
- Exemplos: HTTP, FTP, SMTP;
- Pacote: mensagem;

### **- Transporte;**

- Características: transferência de dados; apenas nas extremidades;
- Exemplos: TCP, UDP;
- Pacote: seguimento;

### **- Rede;**

- Características: endereçamento lógico e roteamento de pacotes;
- Exemplos: IP;
- Pacote: datagrama;

### **- Enlace;**

- Características: transmissão entre adjacentes;
- Exemplos: Ethernet e Wi-Fi;
- Pacote: quadro;

### **- Físico;**

- Características: conceito mais bruto de transmissão contínua de dados em bits;
- Pacote: bits;

## Referências:

Camada Física do Modelo OSI. Disponível em:  
<<https://www.dltec.com.br/blog/redes/camada-fisica-do-modelo-osi/>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/FelipeBarreiros/videos>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<<http://resumindoall.blogspot.com/2012/04/protocolos-de-comunicacao-de-redes.html>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <[https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP\\_IP.htm](https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP_IP.htm)> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<[https://www.gta.ufrj.br/grad/03\\_1/ip-security/paginas/introducao.html](https://www.gta.ufrj.br/grad/03_1/ip-security/paginas/introducao.html)> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<<https://www.infonova.com.br/artigo/o-que-e-tcp-ip-e-como-funciona/>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/protocolo-tcp-ip/>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <[https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP\\_IP.htm](https://paginas.fe.up.pt/~mrs01003/TCP_IP.htm)> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<<https://www.inforrede.com.br/fibra-optica-e-utp-conheca-suas-principais-caracteristicas/>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<[https://infoliveiras.blogspot.com/2018/04/resumo-da-aula-de-introducao-rede-de\\_78.html](https://infoliveiras.blogspot.com/2018/04/resumo-da-aula-de-introducao-rede-de_78.html)> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:  
<<https://www.oficinadanet.com.br/internet/28404-diferencas-entre-cabos-ethernet-cat5e-cat6-cat7-e-cat8>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <[https://youtu.be/PYL9\\_ejeeD4](https://youtu.be/PYL9_ejeeD4)> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:

<<https://tecnoblog.net/361380/qual-a-diferenca-do-cabo-de-rede-cat5-cat5e-e-cat6/>>

Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<http://www.mptcondutores.com.br/cabo-cat3.html>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:

<<http://ptcomputador.com/Ferragens/network-equipment/45812.html>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://youtu.be/lmztu-gTbc8>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://via.eng.br/cabo-cat8/>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em:

<<http://dicionario-info.blogspot.com/2018/11/Diferencas-entre-unicast-broadcast-multicast-anycast.html>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://youtu.be/ZaNdPZDsekM>> Acesso 09 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<http://www.ece.ufrgs.br/~fetter/ele00002/net.pdf>> Acesso 10 de Outubro de 2021.

Disponível em: <[http://masimoes.pro.br/site/redes/19\\_EnPM01/enlace-osi-1.htm](http://masimoes.pro.br/site/redes/19_EnPM01/enlace-osi-1.htm)> Acesso 10 de Outubro de 2021.

Disponível em:

<<http://cecead.com/assuntos/disciplinas/instalacoes-e-gerenciamento-de-redes/aula-01-de-instalacoes-e-gerenciamento-de-redes/>> Acesso 10 de Outubro de 2021.

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/EIA/TIA-568>> Acesso 10 de Outubro de 2021.

Disponível em:

<[uniaogeek.com.br/redes-de-comunicacao-de-dados-unicast-multicast-e-broadcast](http://uniaogeek.com.br/redes-de-comunicacao-de-dados-unicast-multicast-e-broadcast)>

Acesso 11 de Outubro de 2021.