

# Arquitetura de Rede de Computadores

Prof. Pedro Neto

Aracaju – Sergipe - 2011

# Ementa da Disciplina

## 2. Protocolos

- i. Introdução – Definições e Conceitos Básicos
- ii. Modelo OSI
- iii. Padrão IEEE 802
- iv. Conceitos Complementares

# Protocolos

## Definição de Protocolo

Um **protocolo** é uma convenção ou padrão que controla e possibilita uma conexão, comunicação ou transferência de dados entre dois sistemas computacionais. De maneira simples, um protocolo pode ser definido como "as regras que governam" a sintaxe, semântica e sincronização da comunicação. Os protocolos podem ser implementados pelo *hardware*, *software* ou por uma combinação dos dois. (*Wikipedia*)

# Protocolos

## Premissas para entendimento do funcionamento dos Protocolos

- Uma rede pode utilizar diversos protocolos
- A maioria das transmissões de dados em redes locais é do tipo Half-Duplex
- Geralmente, as informações enviadas na rede são recebidas por todos os computadores
- Quando uma transmissão está sendo feita entre 2 computadores, nenhum outro pode enviar uma informação neste momento. Ou seja, o meio físico (p.ex: cabo) não pode ser utilizado para 2 transmissões simultâneas
- Interferências podem ocorrer e os dados podem chegar corrompidos ao destino

# Protocolos

## Solução

*Os protocolos surgiram para resolução dos problemas apresentados no slide anterior!*



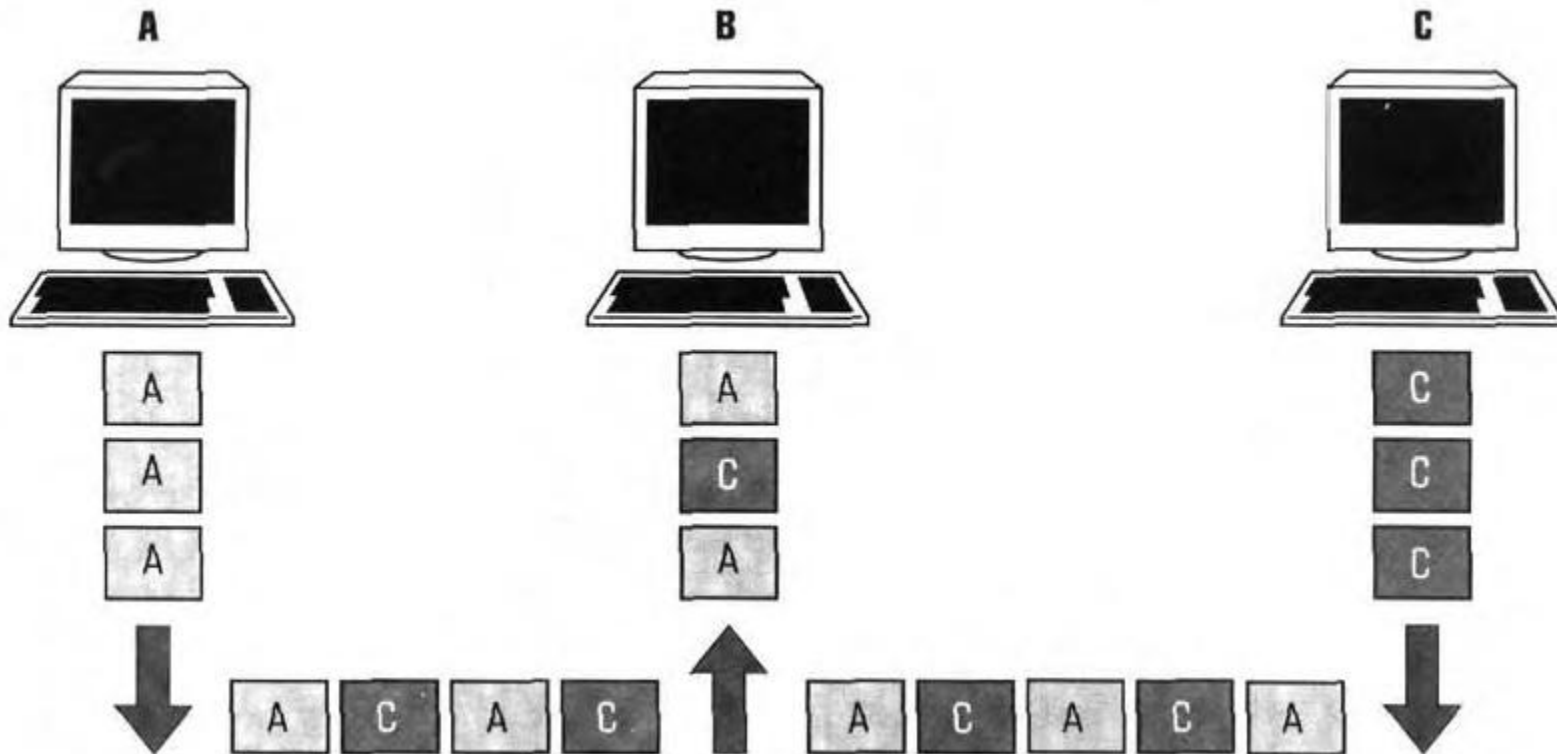
# Protocolos

## Funcionamento dos Protocolos

- Divisão dos dados transmitidos em “pedaços” de tamanho fixo ou variável chamados de pacotes ou quadros (packets or frames)
- Dentro de cada pacote há informações de endereçamento (endereço de origem e destino – placa de rede, end. físico)
- Com a divisão em pacotes, o tempo é otimizado e intervalos entre os pacotes permitem a transmissão de outras informações por qualquer computador na rede
- A comunicação simultânea se dá intercalando os pacotes de dados de origens diferentes
- Quanto maior o nº de transmissões simultâneas, menor a velocidade de transmissão
- Os pacotes nem sempre chegam de forma ordenada

# Protocolos

## Funcionamento dos Protocolos



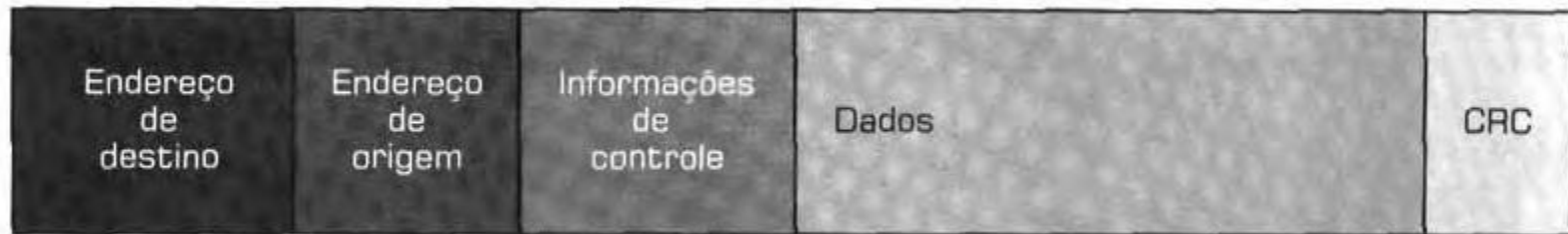
## Funcionamento dos Protocolos

- **Tratamento de erros:** Uso de *Checksum* ou *CRC (Cyclical Redundance Check)*
- Soma dos bytes enviados em um pacote e juntamente com o resultado dentro do próprio pacote
- O receptor irá realizar a verificação do pacote, calculando e comparando com o resultado.
- Caso haja erro (causado por interferência), o pacote é retransmitido. O receptor solicita retransmissão ao transmissor

# Protocolos

## Funcionamento dos Protocolos

Esquema simplificado de um pacote:



# Protocolos

## Modelo OSI

- Surgiu com a necessidade de interligar computadores de modelos diferentes, uma vez que as primeiras tecnologias de redes eram “proprietárias”, desenvolvidas pelos fabricantes de computadores
- Para facilitar a interconexão de sistemas de computadores, a **ISO** (*International Standards Organization*) aprovou no início da década de 1980 (criado em 1970) um modelo de referência chamado **OSI** (*Open Systems Interconnection*) para que os fabricantes pudessem criar protocolos a partir deste modelo.

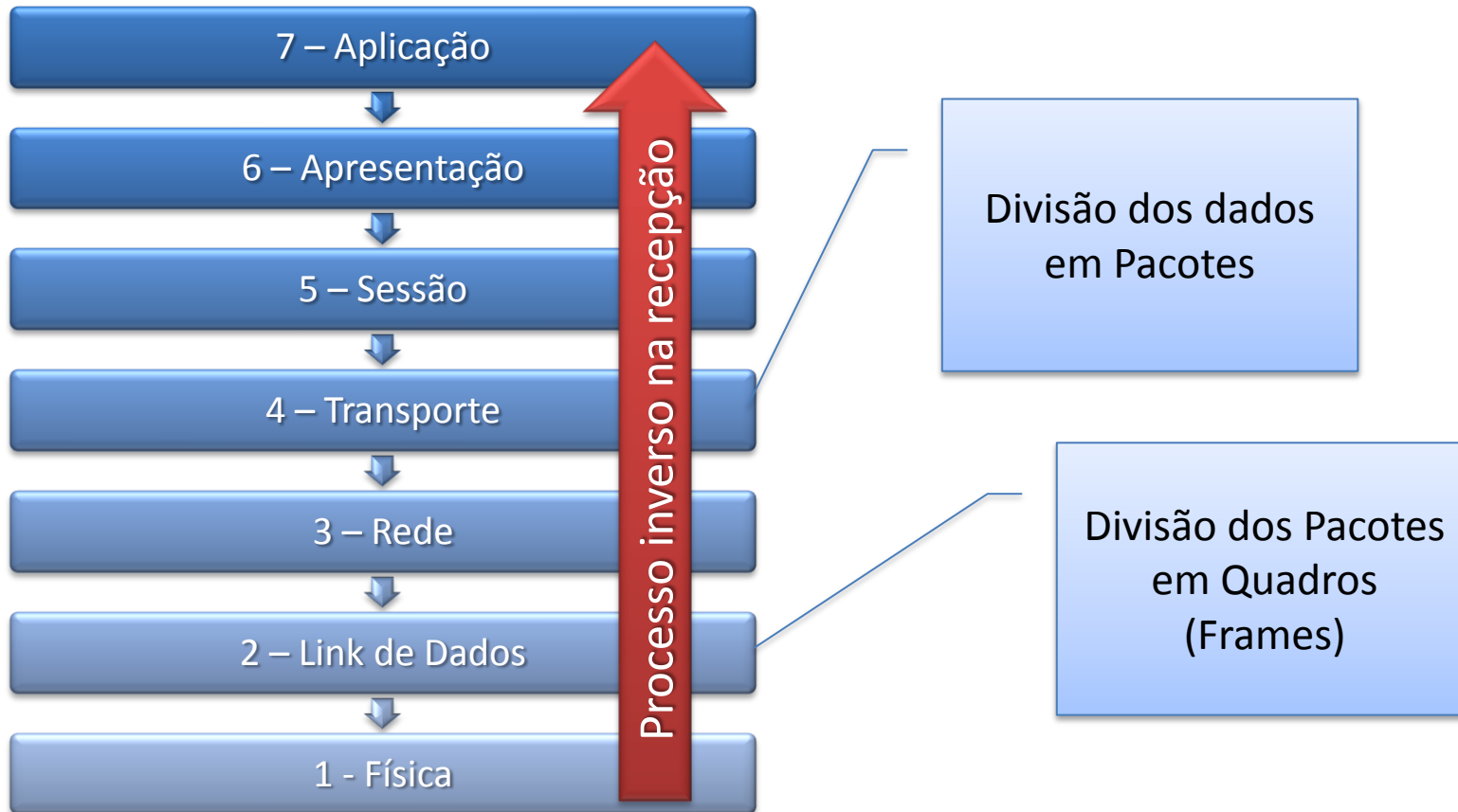
# Protocolos

## Modelo OSI

- Divisão em camadas hierárquicas
- Estabelece o conceito de “pilha de protocolos”
- Modelo de referência, de direito, não de fato
- Tecnologias de mercado dificilmente o implementam “à risca”
- Na transmissão de um dado, cada camada pega as informações passadas pela camada superior, acrescenta informações desta camada e passa para camada abaixo, num processo conhecido como encapsulamento.
- Na recepção, o processo é feito de forma inversa

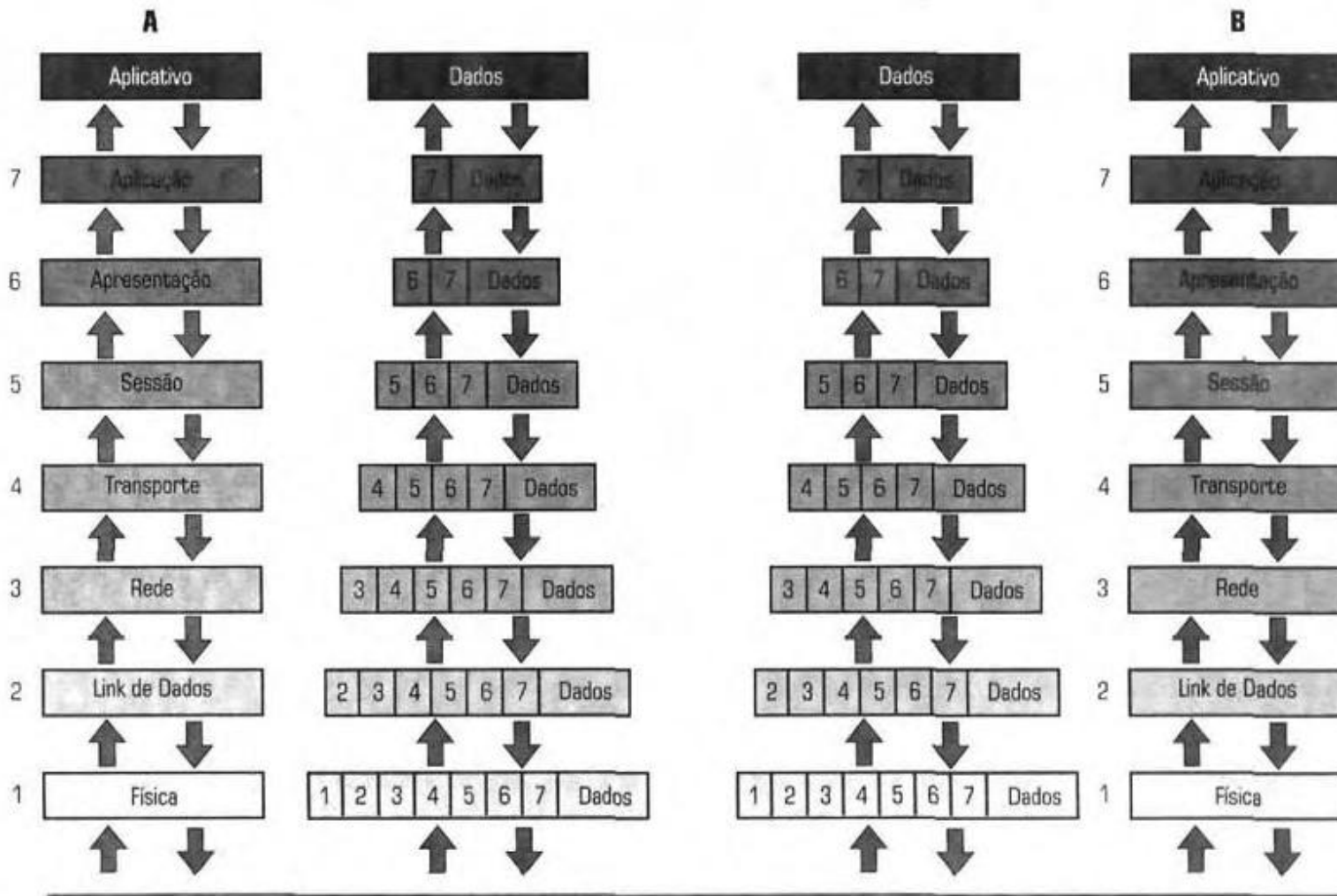
# Protocolos

## Modelo OSI



# Protocolos

## Modelo OSI



# Protocolos

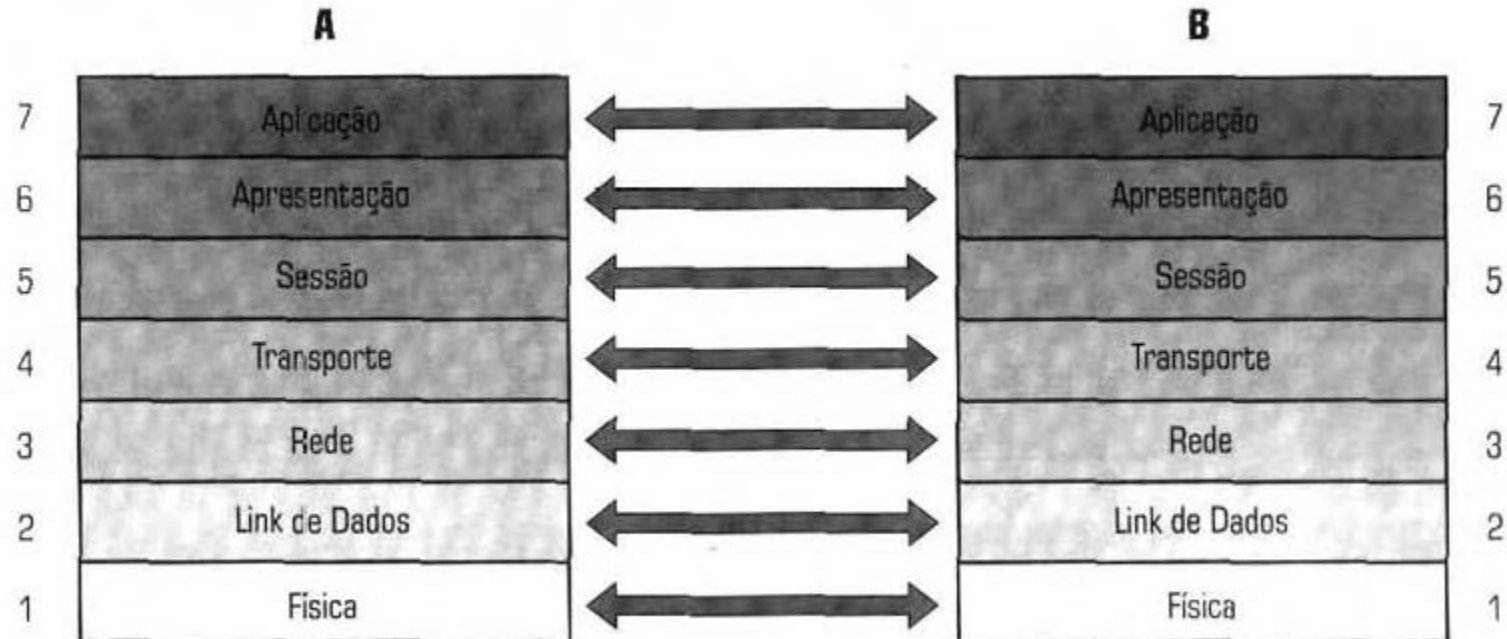
## Modelo OSI

- Cada camada do transmissor se comunica com respectiva camada do receptor, estabelecendo uma comunicação virtual
- Devido a esta característica, é que é possível ter um isolamento destas camadas. Por exemplo em uam transmissão, no envio de um dado, uma camada não tem que se preocupar quanto ao funcionamento da camada inferior.
- Nos modelos comerciais, cada camada envolve um conjunto de protocolos

# Protocolos

## Modelo OSI

Comunicação virtual entre as camadas



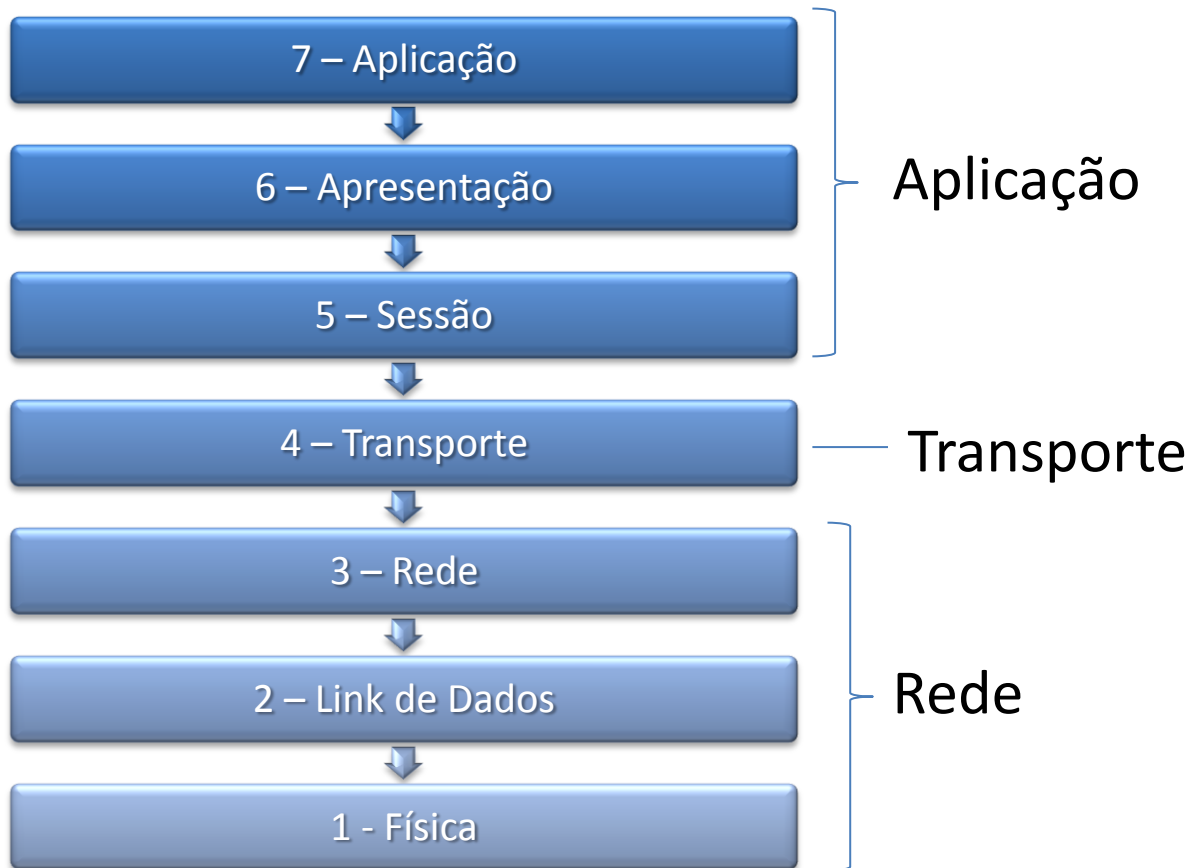
# Protocolos

## Modelo OSI

- Cada camada do transmissor se comunica com respectiva camada do receptor, estabelecendo uma comunicação virtual
- Devido a esta característica, é que é possível ter um isolamento destas camadas. Por exemplo em uma transmissão, no envio de um dado, uma camada não tem que se preocupar quanto ao funcionamento da camada inferior.
- Nos modelos comerciais, cada camada envolve um conjunto de protocolos
- As 7 camadas são divididas em 3 Grupos: **Aplicação, Transporte e Rede**

# Protocolos

## Modelo OSI - Grupos



# Protocolos

## Modelo OSI

- As camadas de **Rede** se preocupam com a transmissão e recepção dos dados através da rede. Camadas de *baixo nível*.
- A camada de **Transporte** é responsável por pegar os dados recebidos e repassá-los para as camadas de aplicação de forma compreensível (pega os pacotes e transforma em dados para utilização pela aplicação).
- As camadas de **Aplicação** colocam os dados em um formato que seja interpretado pela Aplicação que o espera.

## Modelo OSI – Quadros e Pacotes

- Um **Quadro** ou **Frame** é um conjunto de dados enviados através da rede, forma mais “bruta”, mais baixo nível. Dentro de um quadro encontramos informações de endereçamento físico (MAC). Está associado às camadas 1 e 2 do modelo OSI.
- Um **Pacote** ou **Packet** se refere a informações manipuladas nas camadas 3 e 4. Aqui há informações de endereçamento virtual ou lógico. Um Pacote contém informações provenientes de vários quadros.

## Modelo OSI – Camadas

### •Camada 7 – Aplicação

Faz a interface entre o aplicativo e enviou ou solicitou a informação e o protocolo de comunicação.

### •Camada 6 – Apresentação

Também chamada de Tradução. Faz a conversão do dado recebido pela camada de Aplicação para um formato comum na transmissão de dados. Aqui poderá haver a compressão e criptografia de dados.

## Modelo OSI – Camadas

### •Camada 5 – Sessão

Estabelece a comunicação entre 2 computadores, definindo regras para a transmissão dos dados, e controle de falhas de comunicação.

### •Camada 4 – Transporte

Responsável por pegar os dados da camada de sessão e dividi-los em pacotes e repassá-los para a camada de Rede. No receptor, o papel é inverso: os pacotes recebidos da camada de Rede são convertidos em dados. Realiza também a ordenação dos pacotes recebidos e correção de erros. Faz a ligação entre as camadas de **Rede** e **Aplicação**.

## Modelo OSI – Camadas

### •Camada 3 – Rede

Responsável pelo endereçamento dos pacotes, convertendo endereços lógicos (virtuais) em físicos. Determina a rota como um pacote deve chegar ao destino.

### •Camada 2 – Link de Dados

Conhecida também como **Enlace**. Converte os pacotes recebidos da camada de Rede em Quadros, adicionando endereços das placas de origem e destino, dados de controle, dados em si e o CRC para ser enviado à camada Física.

# Protocolos

## Padrão IEE 802

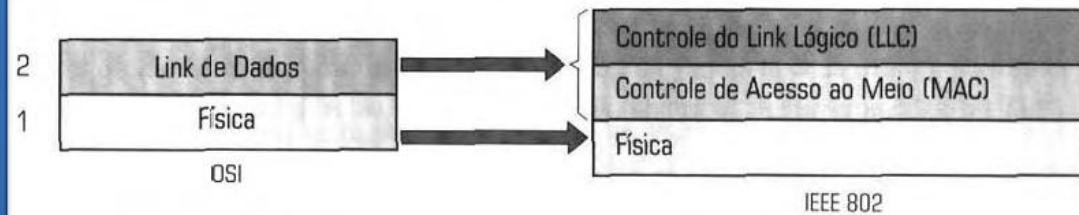
A IEEE 802 é uma norma que tem como objetivo definir uma padronização para redes locais e metropolitanas das camadas 1 e 2 (Física e Enlace) do modelo **OSI** para padrão de redes. As normas cuidam de diversos tipos de redes como Ethernet, rede sem fio, fibra ótica dentre outros.

Criado pelo IEEE (Institute of Electrical e Eletronic Engineers) em 1980, tornando-se o padrão mais importante definido pela instituição.

Os protocolos definidos neste padrão possuem 3 camadas equivalentes às camadas 1 e 2 do modelo **OSI**, sendo que a camada 2 do modelo **OSI** (Link de Dados) corresponde às camadas Controle do Link Lógico (LLC) e Controle de Acesso ao Meio (MAC).

# Protocolos

## Padrão IEE 802



# Protocolos

## Padrão IEE 802

A IEEE 802 constitui uma família de padrões, como vemos a seguir:

802.1 - Gerência de rede.

**802.2 - LLC (Logical Link Control).**

**802.3 - Ethernet e específica a sintaxe e a semântica MAC (Medium Access Control).**

802.4 - Token Bus.

802.5 - Token Ring.

802.6 - Redes Metropolitanas.

802.7 - MANs de Banda Larga.

802.8 - Fibra Óptica.

802.9 - Integração de Redes Locais.

802.10 - Segurança em Redes Locais.

802.11 - Lans sem fios.

802.15 - Wireless Personal Area Network (Bluetooth).

802.16 - Broadband Wireless Access(Wimax).

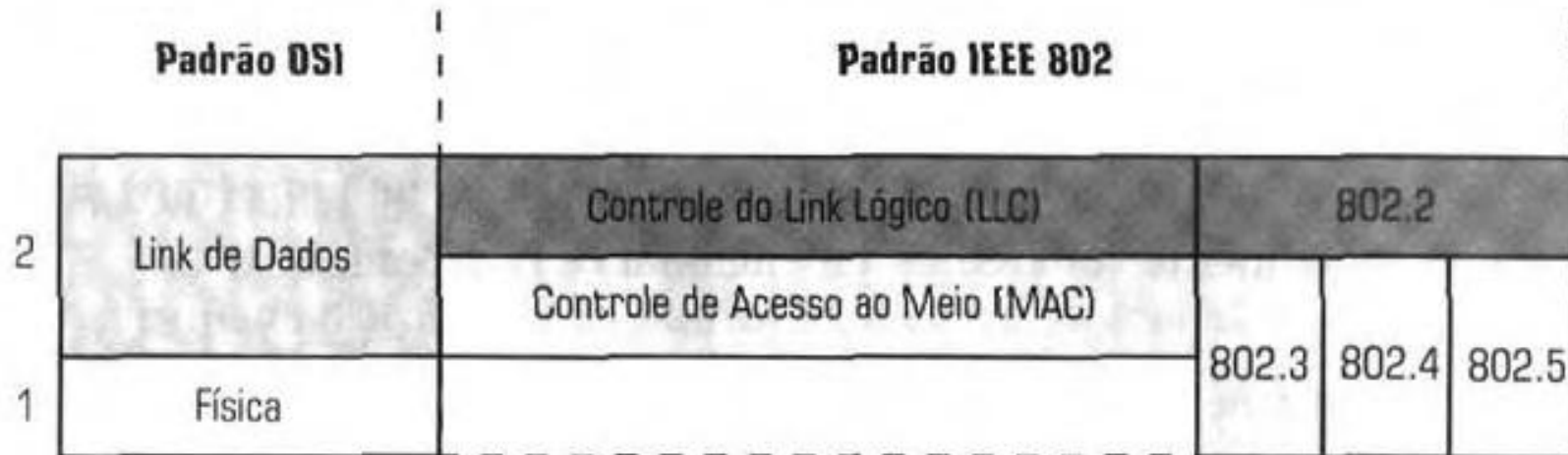
802.20 - Mobile Wireless Access(Mobile-fi).

....

# Protocolos

## Padrão IEE 802

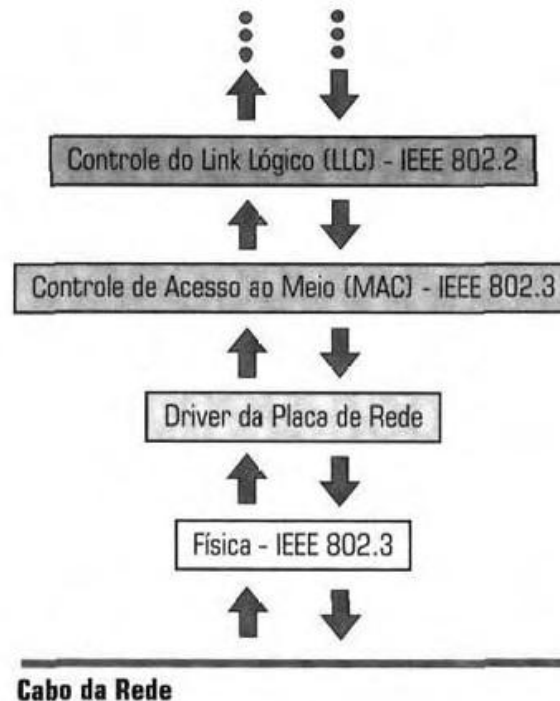
O padrão 802.2 especifica o funcionamento da camada de LLC, os demais padrões operam na camada de MAC (802.3) e na camada física.



# Protocolos

## Padrão IEE 802

Além de desempenharem um papel importante na camada 2 do modelo OSI, desempenham também na camada 1, onde há definições como Tipos de Conectores das placas de rede.



## Padrão IEEE 802 – Camada Física

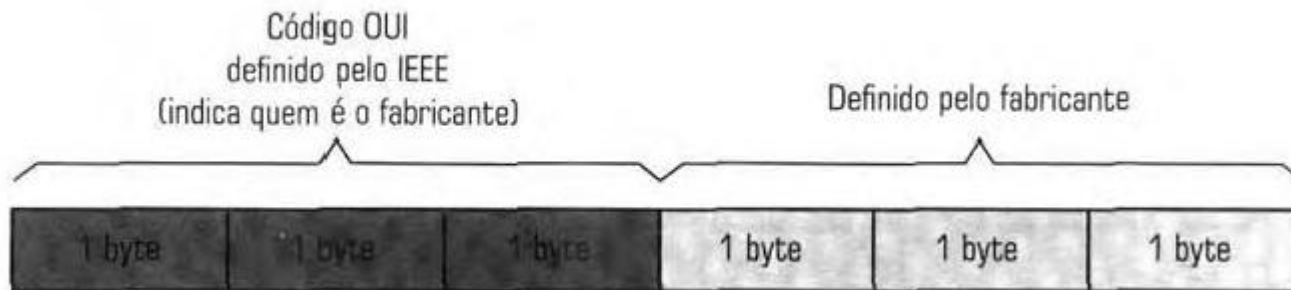
Esta camada pega os quadros provenientes da camada MAC e envia para o cabeamento. Aqui são definidos a topologia e os tipos de conectores.

É feita a conversão dos quadros em sinais elétricos para serem enviados.

# Protocolos

## Padrão IEE 802 – Camada MAC – Controle de Acesso ao Meio

- Define o uso de um endereço MAC em cada placa de rede (endereço físico), gravado em hardware pelo fabricante.
- No quadro enviado à rede, a camada MAC irá incluir o endereço MAC de origem e de destino.



## Padrão IEE 802 – Camada MAC – Controle de Acesso ao Meio

- A placa de rede contendo o endereço de destino irá capturar o quadro , enquanto as demais placas de rede não entrarão em ação naquele momento.
- Como o próprio nome já diz, a esta camada controle o uso do meio de transmissão (cabo), verificando se o meio está ocupado. Caso o envio seja simultâneo, haverá uma colisão, onde as máquinas envolvidas detectarão o problema e retransmitirão em outro instante, quando da liberação do meio.
- A camada **MAC** utiliza um *driver* para acessar a camada física. Este *driver* é o da placa de rede instalada no computador.

## Protocolos

# Padrão IEEE 802 – Camada MAC – Estrutura do Quadro MAC

|                        |                 |                          |                         |                          |                                     |                  |
|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Preambulo<br>(7 bytes) | SFD<br>(1 byte) | MAC Destino<br>(6 bytes) | MAC Origem<br>(6 bytes) | Comprimento<br>(2 bytes) | Dados e Pad<br>(De 46 a 1500 bytes) | FCS<br>(4 bytes) |
|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------|

## Padrão IEE 802 – Camada MAC – Estrutura do Quadro MAC

- **Preâmbulo** – Marca o início do Quadro. Formado por 7 bytes
- **SFD (Start of Frame Delimiter)**- 1 Byte com o valor 10101011. Delimitador.
- **Endereço MAC Destino** – 6 bytes.
- **Endereço MAC Origem** – 6 bytes.
- **Comprimento** – Quantidade dos bytes transferidos no campo de Dados. 2 bytes
- **Dados** – Dados enviados pela camada LLC. Possui tamanho variável. 46 a 1500 bytes.
- **PAD** – Caso sejam enviados menos que 46 bytes pela LLC, são inseridos bytes adicionais até completar o tamanho mínimo de 46 bytes.
- **FCS Frame Check Sequence** – Informações para o controle de correção de erros (CRC). 4 bytes

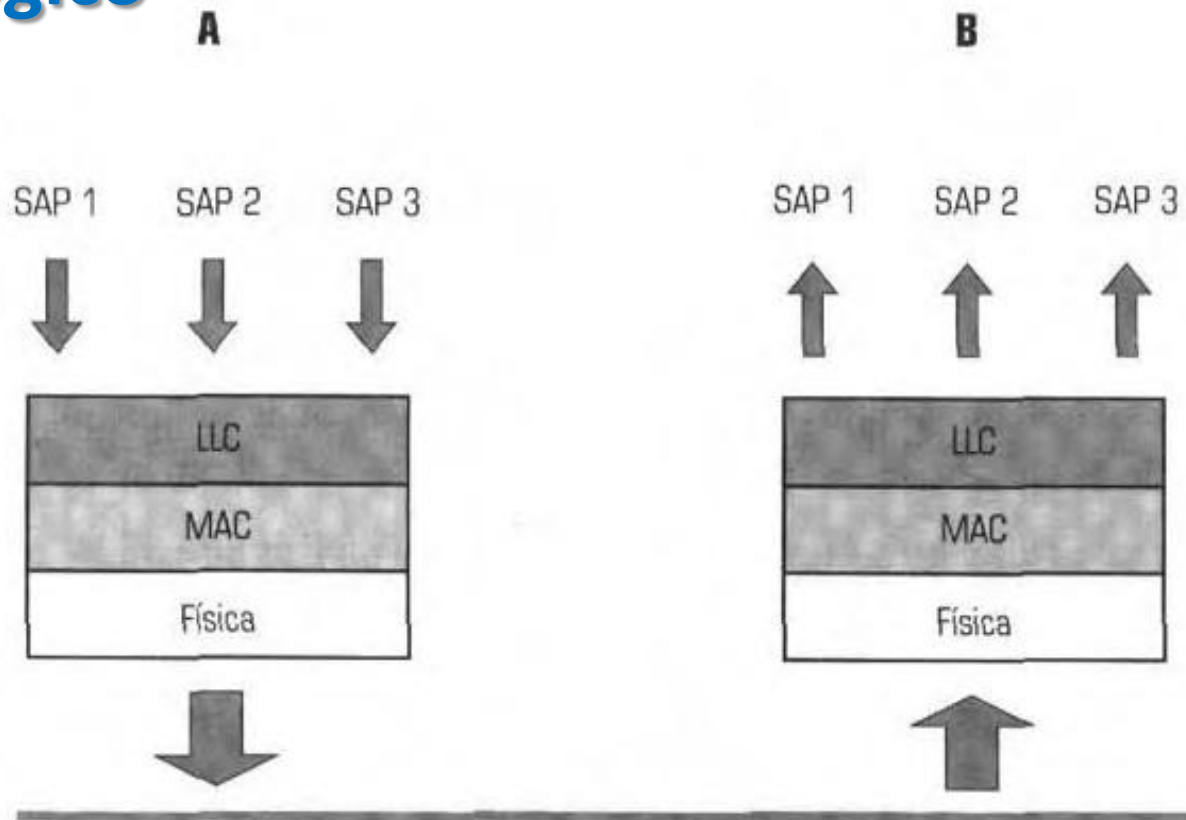
## Padrão IEE 802 – Camada LLC– Controle do Link Lógico

Esta camada permite que mais de um protocolo da camada acima dela (camada 3 – Rede **OSI**) seja usado, definindo pontos de comunicação chamados **SAP** – (Services Access Point).

Isto permite múltiplas conexões entre 2 computadores, estabelecidas por protocolos de camadas superiores à **LLC**. A **LLC** adiciona informações ao dado recebido sobre o protocolo que responsável por ter passado este dado. Ou seja, esta camada serve para endereçar um quadro de dados para um protocolo da camada 3 do modelo **OSI**, permitindo mais um protocolo desta camada nos computadores da rede.

# Protocolos

## Padrão IEE 802 – Camada LLC– Controle do Link Lógico

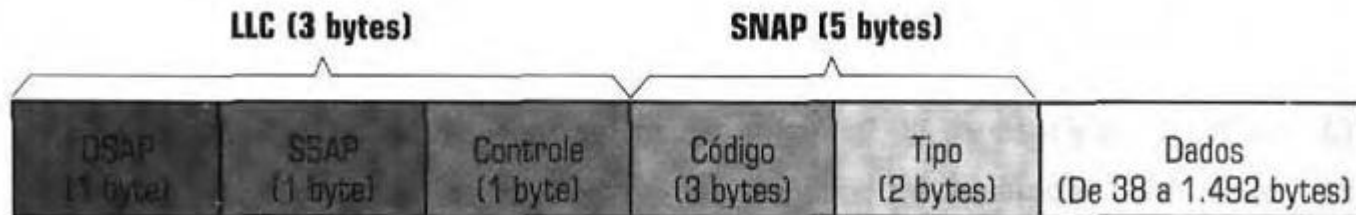


# Protocolos

## Padrão IEE 802 – Estrutura do Quadro LLC

Semelhante à camada **MAC**, onde há endereços **MAC** das placas de rede, aqui haverá endereços **SAP**, dos protocolo correspondentes ao quadro enviado.

Este quadro é encapsulado pelo quadro **MAC**.



## Padrão IEE 802 – Estrutura do Quadro LLC

- **DSAP (Destination Service Access Point)** – Indica o SAP de destino. 1byte.
- **SSAP (Source Service Access Point)** – Indica o SAP de Origem.
- **Controle** - Usado para testar a comunicação. 1 byte.
- **Código** - Código do fabricante/desenvolvedor do protocolo no IEEE. 3 bytes.
- **Tipo** - Código dado pelo fabricante ao protocolo. 2 bytes
- **Dados** – Dados encapsulados a serem transmitidos. 38 a 1492.

## Dados de Contato



79 9949 4098



pedro@pyxistec.com.br



psneto@emsergipe.com



pedro.pyxistec@gmail.com



<http://www.facebook.com/pedro.neto.se>



pedropyxis



<http://lattes.cnpq.br/4891420246888248>