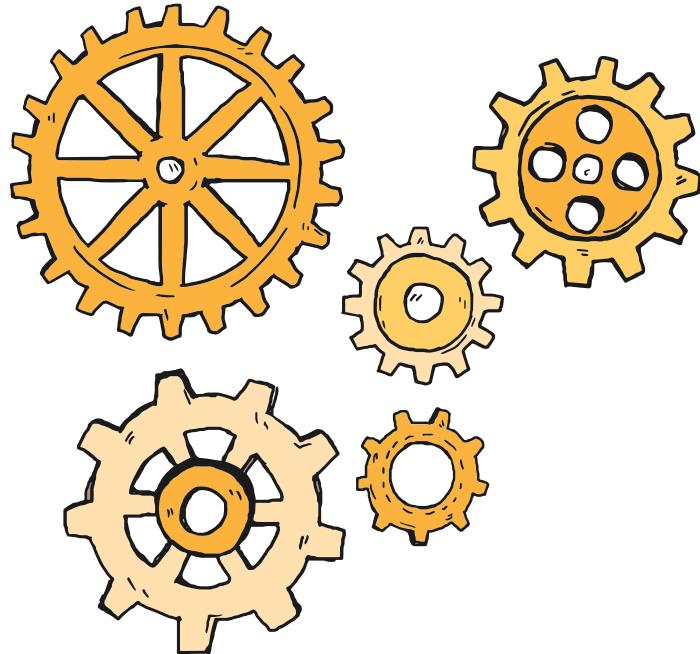


# Interconexão de redes WAN

Aula 1 – TCP/IP e RM/OSI  
Luís Rodrigo – luis.goncalves@ucp.br





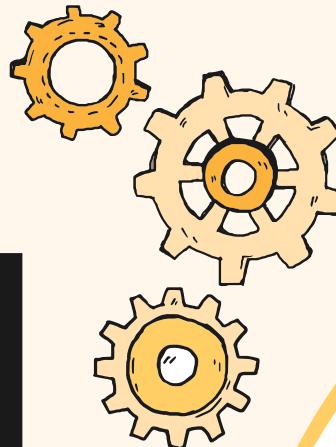
# Curso

Curso de Tecnólogo em Redes de Computadores

**Interconexão de redes WAN – 105569**

Carga horária (h) : 72

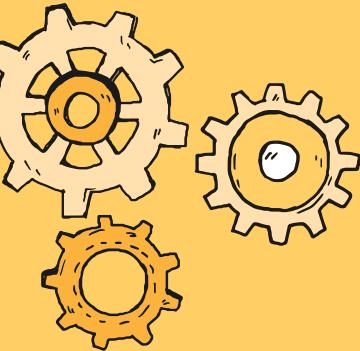
01



## TCP/IP e RM/OSI

Conceitos Básicos

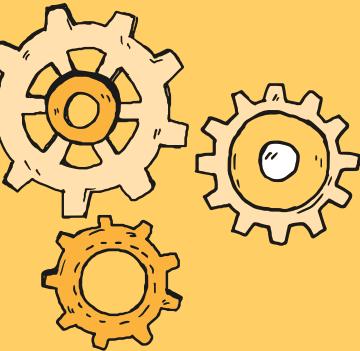
## Conceito de Protocolo



“Protocolo é um conjunto de regras que controla a interação de duas máquinas ou dois processos semelhantes ou com funções semelhantes.”

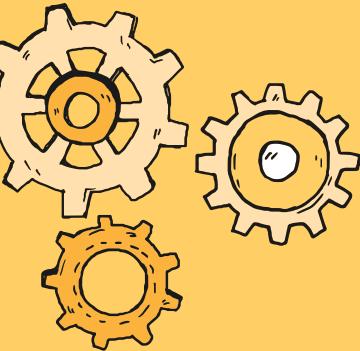
“Para que dois computadores se comuniquem, é necessário que usem o mesmo protocolo.”

“controla a interação de duas máquinas ou dois processos semelhantes ou com funções semelhantes”



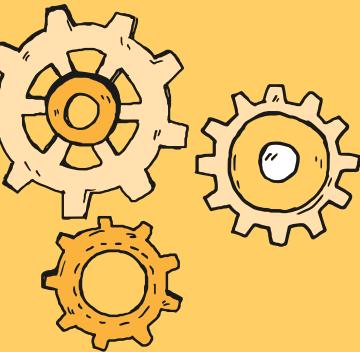
### Objetivos da Arquitetura em Camadas

- Permitir a estruturação dos softwares e hardwares;
- Dividir e organizar a comunicação em camadas;
- Definir a responsabilidade de cada camada;
- Definir as funções oferecidas pelas camadas inferiores;
- Definir a combinação dos diversos protocolos nas várias camadas;



### Conceito de Camada

- Permite a decomposição do problema de comunicação em protocolos “cooperativos”
- Aplicando o conceito de “decomposição funcional”
- Comunica-se apenas com as adjacentes (superior e inferior)
- Usa os serviços da camada inferior
- Provê serviços para a camada superior



### Conceito de Interface

- As camadas trocam informações entre si utilizando-se as interface;
- Elas são um conjunto de regras de controla a interação, normalmente implementadas respeitando uma API
- Para prestar seus serviços as camadas recebem os dados através das Interfaces

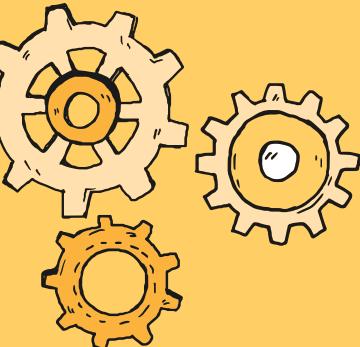
# 02



## TCP/IP e RM/OSI

Modelo de Referência OSI

## Modelo de Referência OSI

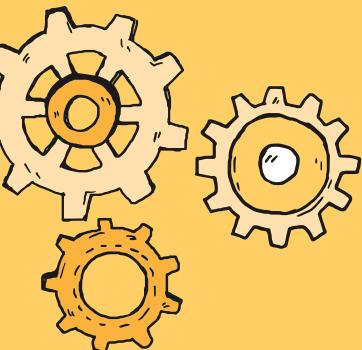


“O modelo Open Systems Interconnection (OSI) foi lançado pela International Organization for Standardization (ISO) em 1984.”

Surgiu para tentar resolver o problema da incompatibilidade entre as arquiteturas de comunicação fornecidas pelos “fabricantes de computadores e sistemas”

Permitir que plataformas de hardware e software distintas se comuniquem.

## Modelo de Referência OSI

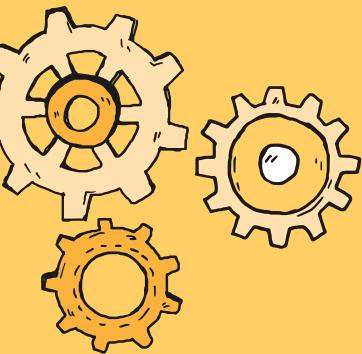


“O modelo Open Systems Interconnection (OSI) foi lançado pela International Organization for Standardization (ISO) em 1984.”

Surgiu para tentar resolver o problema da incompatibilidade entre as arquiteturas de comunicação fornecidas pelos “fabricantes de computadores e sistemas”

Permitir que plataformas de hardware e software distintas se comuniquem.

## Modelo de Referência OSI

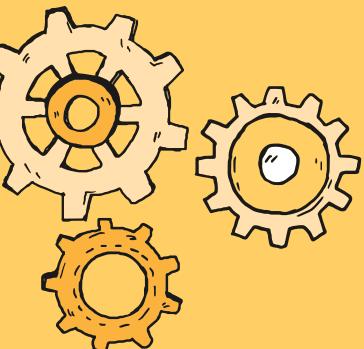


A norma foi publicada em 1984 como a ISO 7498.

Como um sistema aberto ele possui os seguintes objetivos:

- **Interoperabilidade:** troca de informações
- **Interconectividade:** capacidade de se conectar
- **Portabilidade de Aplicação:** software ser executado em várias plataformas;
- **Escalabilidade:** ser executado com um desempenho aceitável em máquinas de capacidades diversas

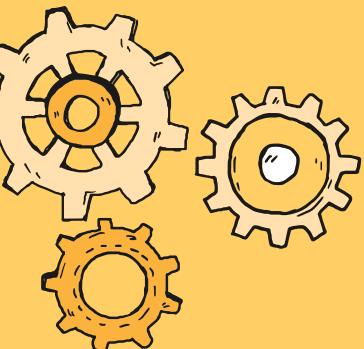
# Modelo de Referência OSI



## Objetivos da estrutura em camadas:

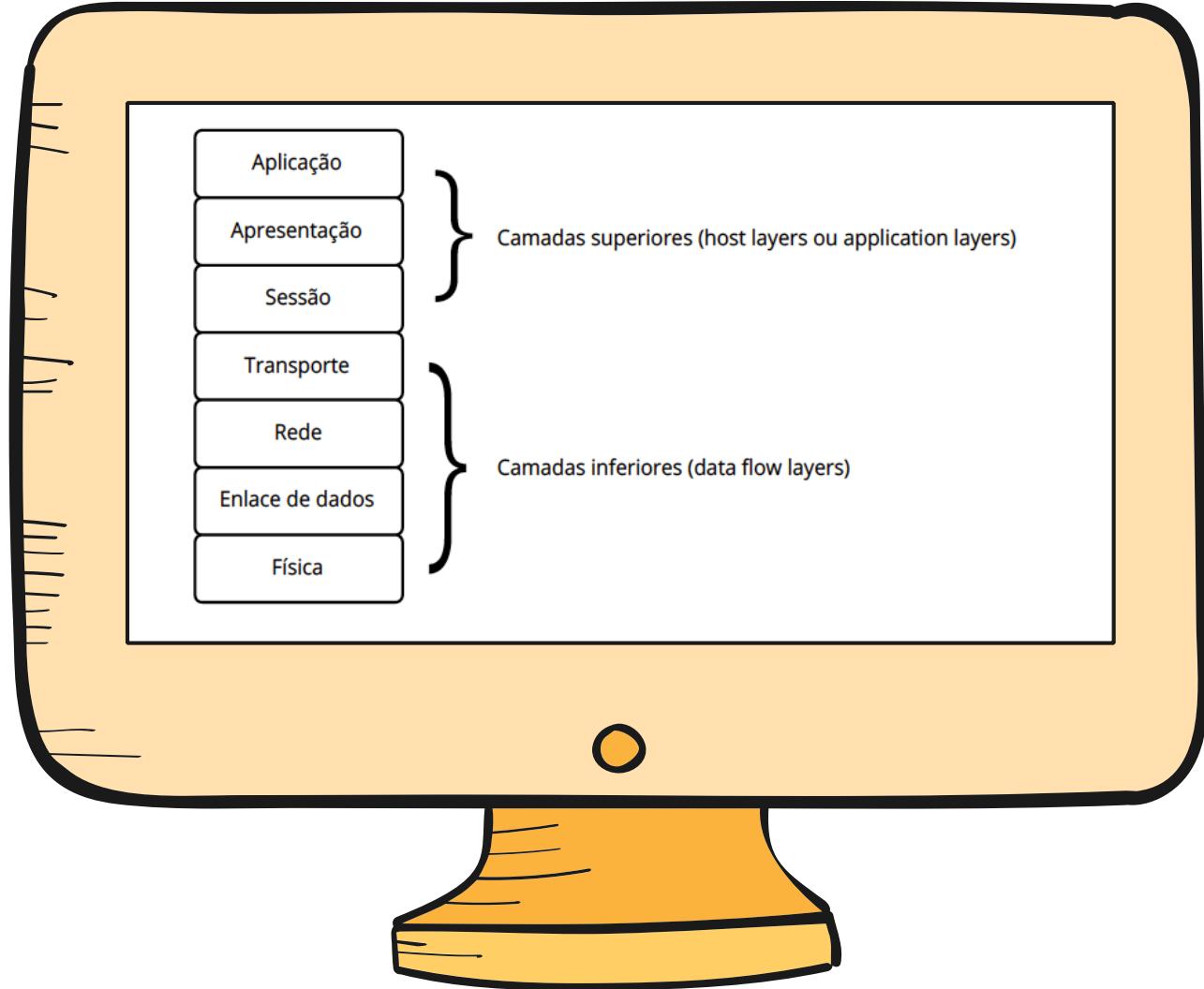
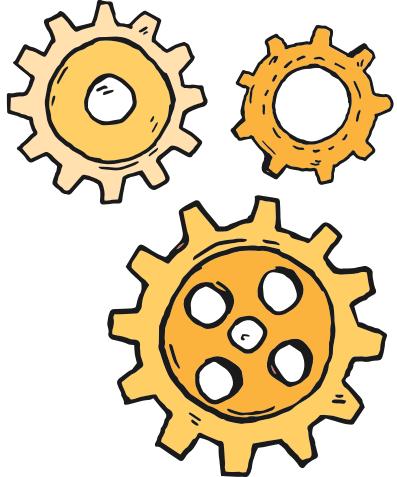
- Reduzir a complexidade
- Padronizar interfaces
- Facilitar engenharia modular
- Assegurar interoperabilidade das tecnologias
- Acelerar evolução
- Simplificar o desenvolvimento, ensino e aprendizado.

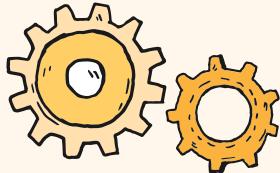
# Modelo de Referência OSI



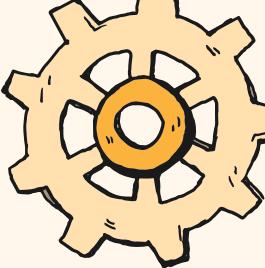
## Camadas do modelo OSI

- Modelo de 7 camadas:
  - Data Flow Layers – 4 camadas inferiores
    - Controlam as funções de rede e oferecem serviços de transferência de dados
  - Application Layers – 3 camadas superiores
    - Tratam das funções específicas das aplicações
    - Sem se preocupar com os detalhes de redes





# Camada Física



Aplicação

Apresentação

Sessão

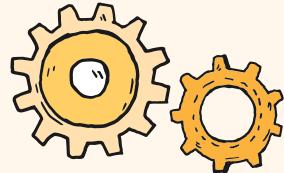
Transporte

Rede

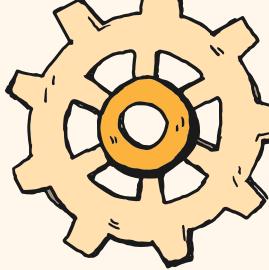
Enlace

Física

- **Funções específicas**
  - Responsável pela transmissão de bits;
  - Representação dos bits;
  - Forma e nível dos pulsos óticos
  - Mecânicas dos conectores
  - Funções de cada circuito do conectores
- **Meios Físicos**
  - Par trançado - UTP
  - Fibra ótica - Multi e monomodo
  - Cabo Coaxial - 10Base2 e 10Base5
  - Wireless



# Camada de Enlace



Aplicação

Apresentação

Sessão

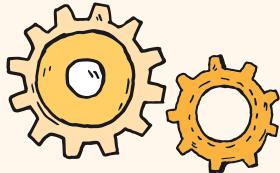
Transporte

Rede

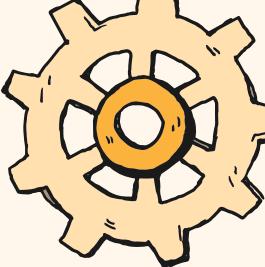
Enlace

Física

- Responsável pela detecção de erros - Frame Check Sequence (FCS)
- Define:
  - endereços físicos de origem e destino
  - protocolo de camada superior
  - topologia de rede
  - sequencia de quadros
  - controle de fluxo



# Camada de Rede



Aplicação

Apresentação

Sessão

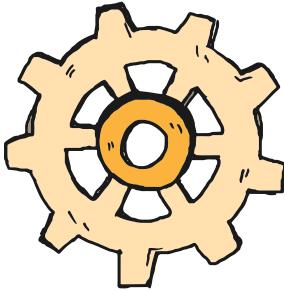
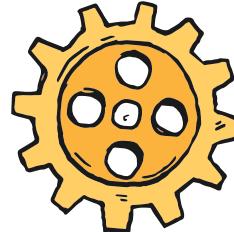
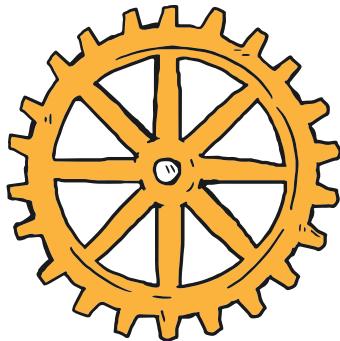
Transporte

Rede

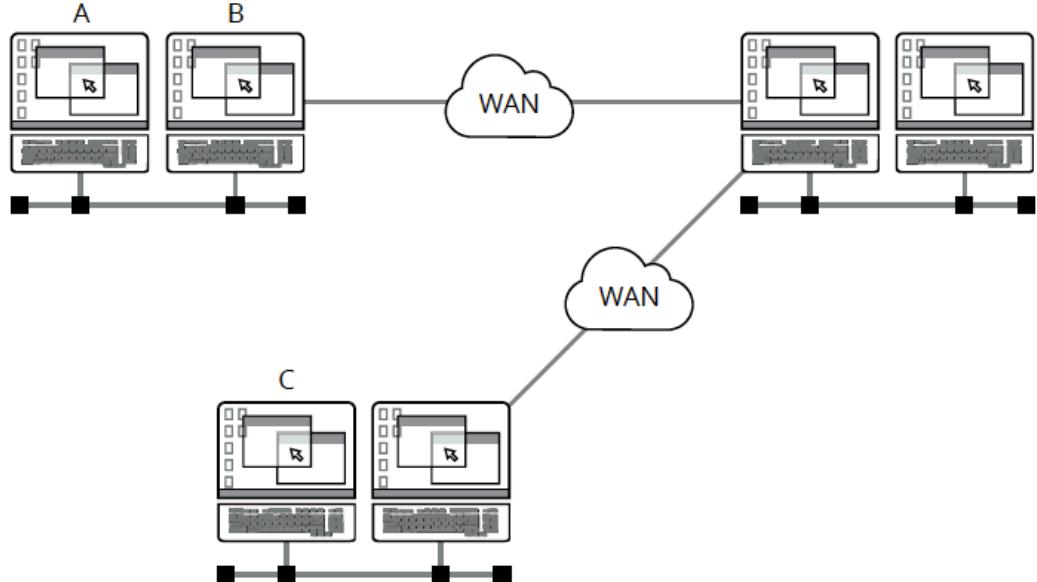
Enlace

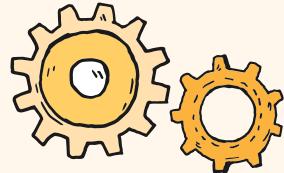
Física

- Responsável pelo endereçamento e roteamento
- Funções:
  - tratamento dos problemas de tráfego de rede (congestionamento)
  - escolha de rotas
  - formato do endereço lógico de origem e destino
  - interconecta diferentes camadas de enlace
- Serviços
  - Datagrama
  - Circuito Virtual

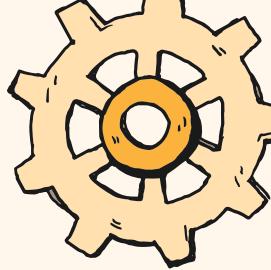


Trata do roteamento dos pacotes da origem até o destino





# Camada de Transporte



Aplicação

Apresentação

Sessão

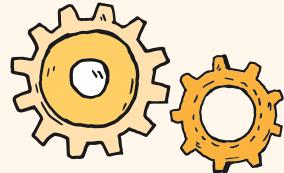
Transporte

Rede

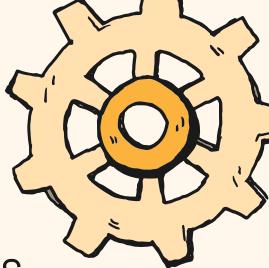
Enlace

Física

- Implementa:
  - a comunicação fim-a-fim
  - estabelecimento de conexões
  - controle de fluxo fim-a-fim
- Oferece serviços:
  - Com conexão
  - Sem conexão



# Camada de Sessão



Aplicação

Apresentação

Sessão

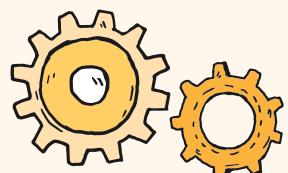
Transporte

Rede

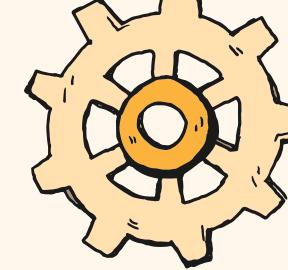
Enlace

Física

- Estabelecimento de sessões entre aplicações em hosts distintos;
- Sincronização do diálogo
- Fornece pontos de controle para permitir que a comunicação seja restabelecida



# Camada de Apresentação



Aplicação

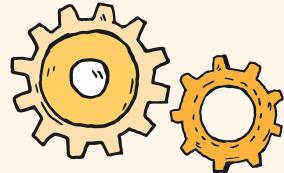
- Representação da informação (sintaxe e semântica)
- Camada de Tradução
- Converte o formato da camada de **Aplicação** para o formato utilizado pela **Rede**
- Funções:
  - conversão de códigos de caracteres (ASCII, UTF-8, etc)
  - Compressão
  - Criptografia
  - Codificação de inteiro e ponto flutuante

Transporte

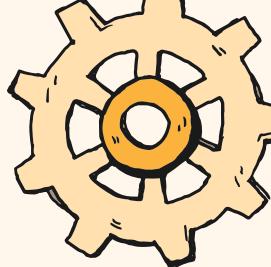
Rede

Enlace

Física



# Camada de Aplicação



Aplicação

Apresentação

Sessão

Transporte

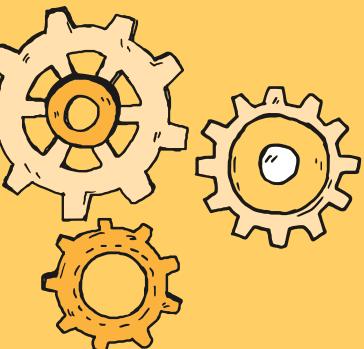
Rede

Enlace

Física

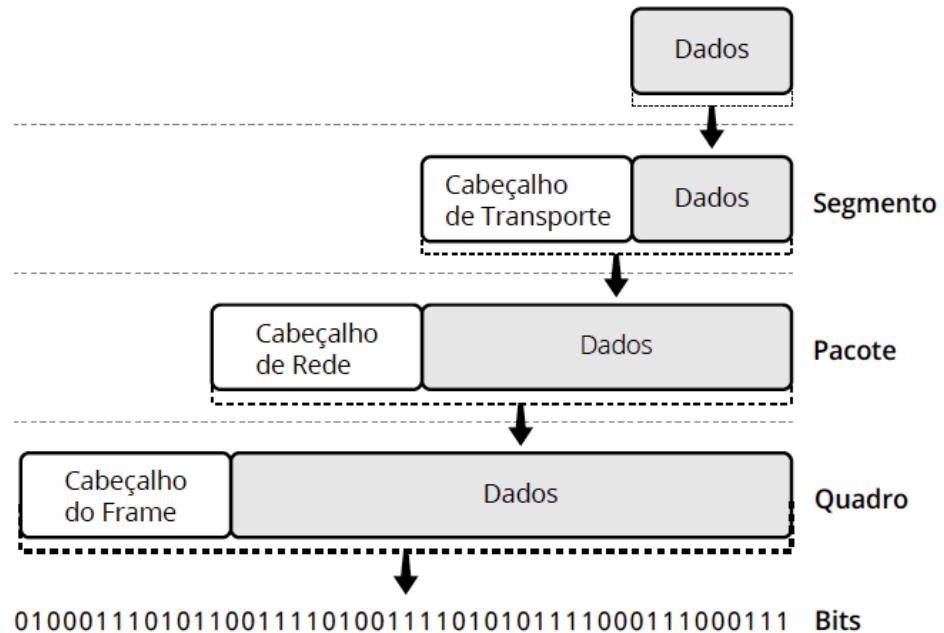
- Define os protocolos utilizados pelas aplicações dos usuários e do sistema
- Interface entre o protocolo de comunicação e o aplicativo

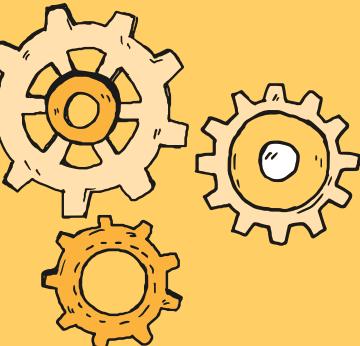
# Modelo de Referência OSI



## Encapsulamento de dados

- Assegura a correta transferência e recuperação de dados

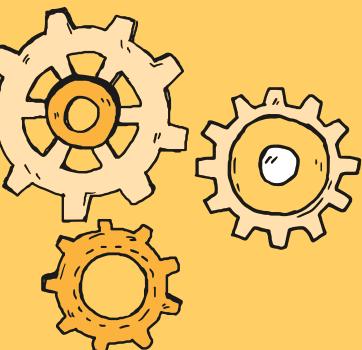




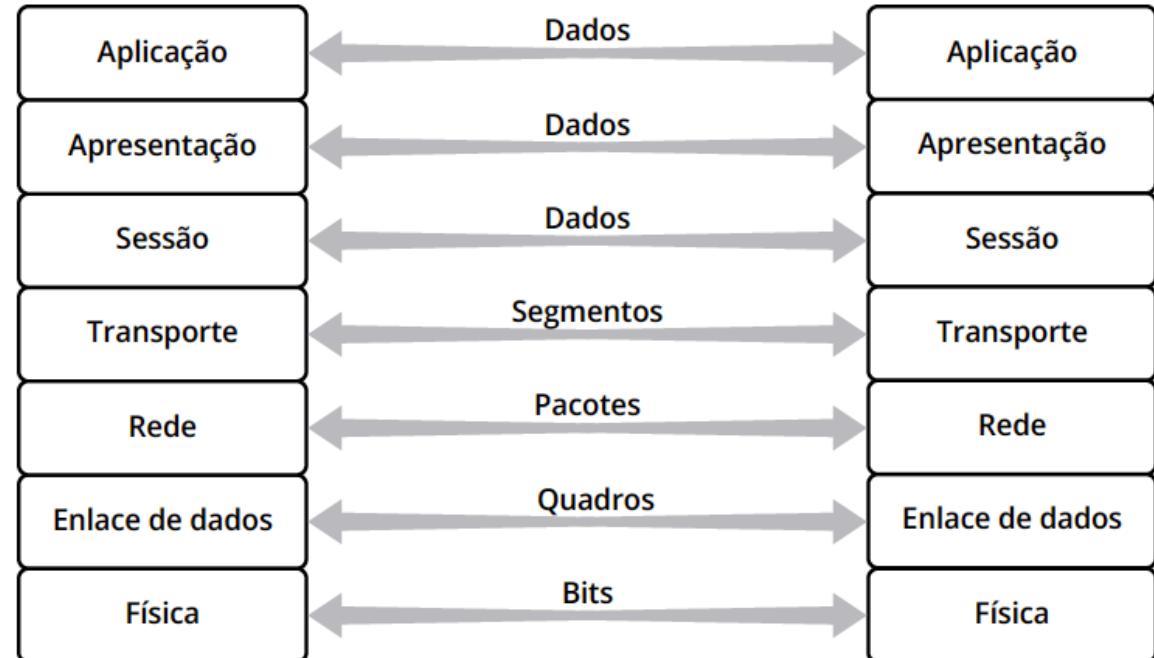
## Comunicação par-a-par

- Comunicação realizada através da PDU das respectivas camadas
- Exemplo:
  - Camadas de rede de origem e destino são pares e usam pacotes para se comunicar

# Modelo de Referência OSI



## Comunicação par-a-par

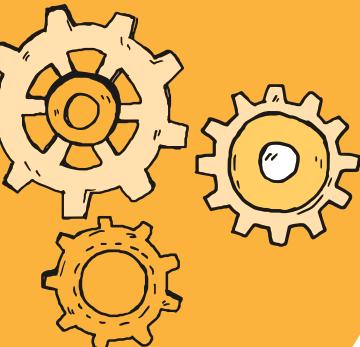


# 03



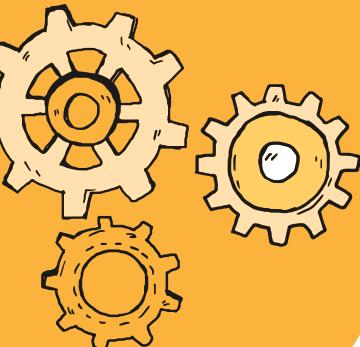
## TCP/IP e RM/OSI

Arquitetura TCP/IP



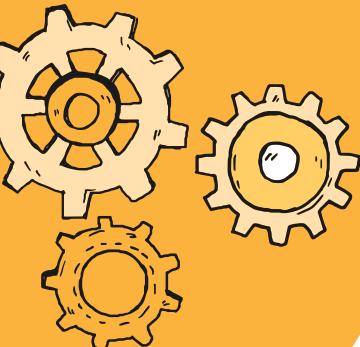
## Deveria dar suporte a uma rede:

- Que não tenha “nenhuma autoridade central”;
- Não fosse confiável todo o tempo;
- Baseada em “receber e passar para frente”
- Cada nó seria igual a todos os outros (status e função)
- Cada nó com sua própria autoridade para originar, passar e receber dados;
- Mensagem dividida em pacotes;
- Cada pacote endereçado separadamente;
- Cada pacote trafega pela rede sendo tratado de forma individual



### Família de protocolos TCP/IP:

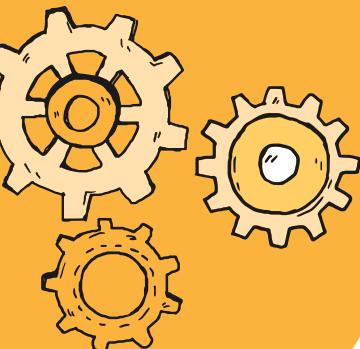
“Conjunto de padrões que permite a interconexão de redes e sistemas heterogêneos, com redes físicas com diferentes tecnologias de acesso, e equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes...”



### Família de protocolos TCP/IP:

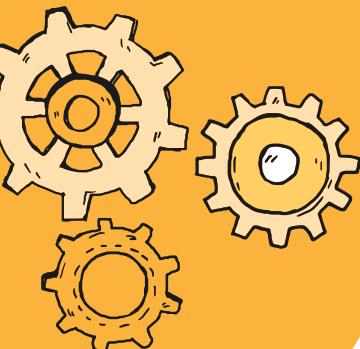
“Conjunto de padrões que permite a interconexão de redes e sistemas heterogêneos, com redes físicas com diferentes tecnologias de acesso, e equipamentos desenvolvidos por diferentes fabricantes...”

A internet é uma das principais demonstração da viabilidade da tecnologia TCP/IP.



### Família de protocolos TCP/IP:

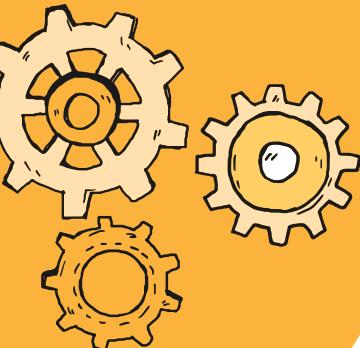
"As diversas tecnologias de redes definem como os dispositivos devem se conectar às respectivas redes. Já uma tecnologia de inter-rede define como as redes são interconectadas entre si, permitindo que cada equipamento possa se comunicar com os demais equipamentos das várias redes"



## Família de protocolos TCP/IP:

“Em uma inter-rede TCP/IP, duas ou mais redes físicas somente podem ser interconectadas por um equipamento especial, chamado roteador, cuja função é encaminhar pacotes de uma rede para outra”

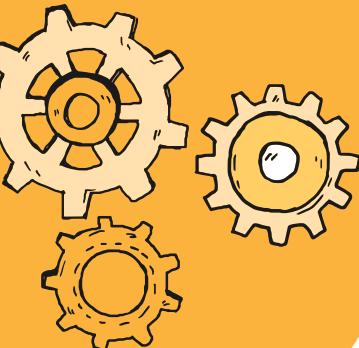
“Os usuários enxergam a inter-rede como uma rede virtual única à qual todos os dispositivos estão conectados, independentemente da forma das conexões físicas”



### Tecnologia de inter-redes:

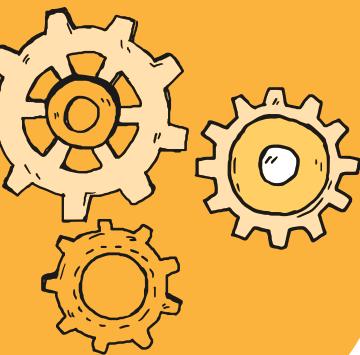
"possibilitar a interconexão de diferentes tipos de tecnologias de redes, acomodando múltiplas plataformas de hardware e software"

"Essa tecnologia esconde detalhes do hardware de rede e permite que os dispositivos se comuniquem, independentemente do tipo de rede física adotada."

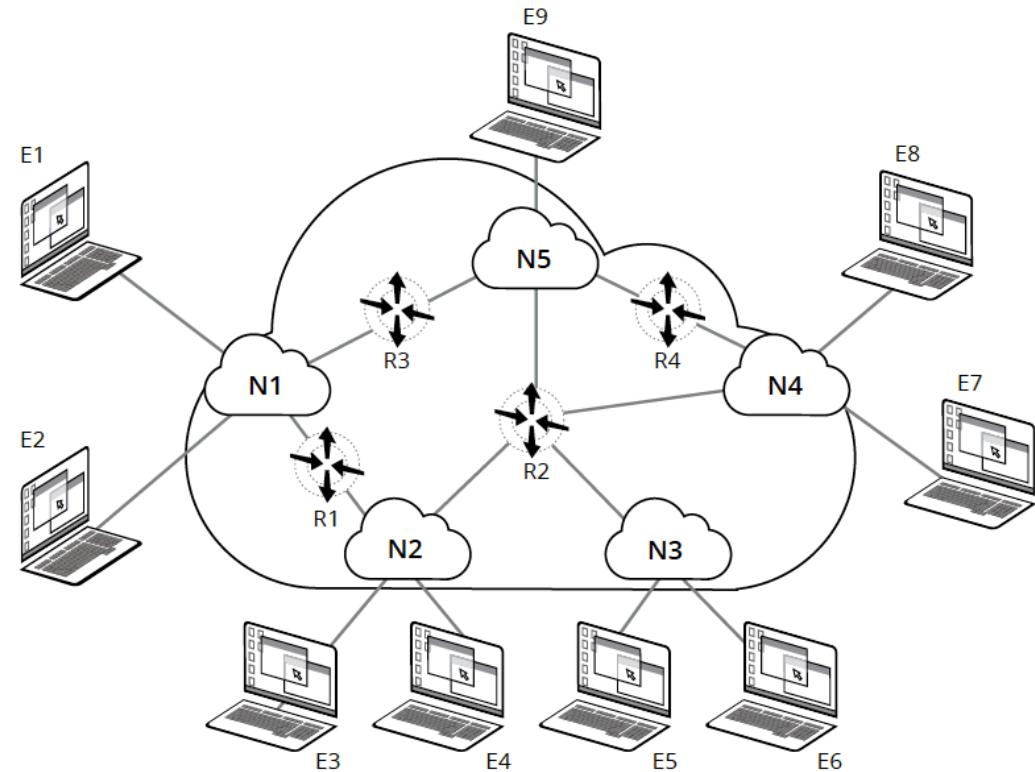


## Modelo de Interconexão:

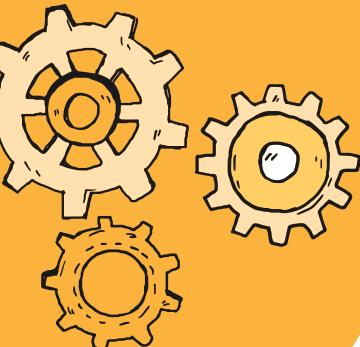
- **Roteador**
  - Conectado a mais de uma rede;
  - Não provê conexão direta com todas as redes físicas;
  - Comuta pacotes de uma rede para a outra;
  - Mantem informações de roteamento;
- **Estação**
  - Dispositivo final
  - Borda da rede
  - Multihomed
- **Visão do usuário**
  - Veem a inter-rede como uma rede virtual única



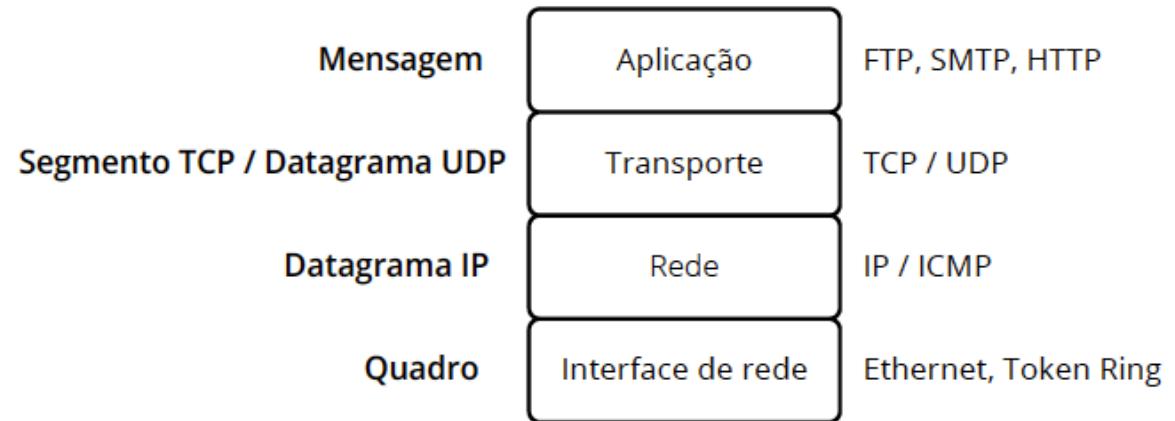
## Tecnologia de inter-redes:

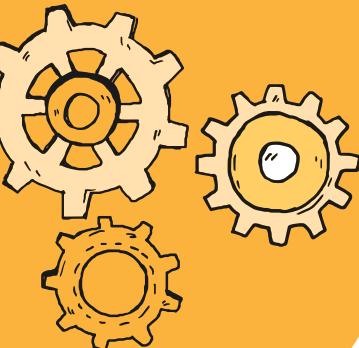


# Arquitetura TCP/IP



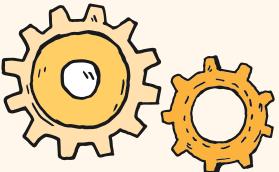
## Camadas da arquitetura TCP/IP



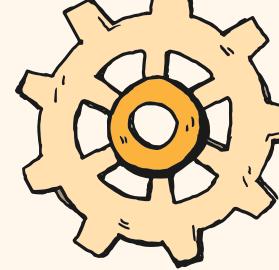


## Camadas da arquitetura TCP/IP

- **Roteador**
  - Conectado a mais de uma rede;
  - Não provê conexão direta com todas as redes físicas;
  - Comuta pacotes de uma rede para a outra;
  - Mantem informações de roteamento;
- **Estação**
  - Dispositivo final
  - Borda da rede
  - Multihomed
- **Visão do usuário**
  - Veem a inter-rede como uma rede virtual única



# Camada de Aplicação



Aplicação

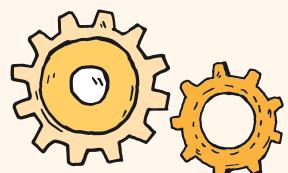
Transporte

Rede

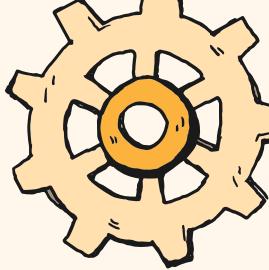
Enlace

Física

- Define a sintaxe e a semântica das mensagens trocadas entre aplicações;
- Trata os detalhes específicos da cada tipo de aplicação;
- Exemplo de Protocolos:
  - SSH
  - FTP
  - HTTP
  - SNMP
  - SMTP
  - IMAP
  - POP3



# Camada de Transporte



Aplicação

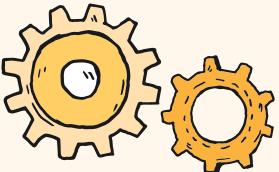
Transporte

Rede

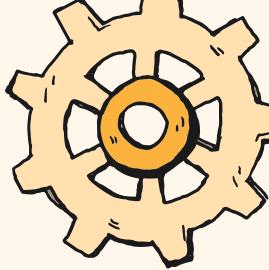
Enlace

Física

- Provê comunicação fim-a-fim entre aplicações
- Protocolos:
  - TCP – Transmission Control Protocol
    - Orientado a conexão
    - Fluxo confiável
    - Fluxo dividido em segmentos
  - UDP – User Datagram Protocol
    - Serviço não confiável
    - Envia pacotes individuais



# Camada de Rede



Aplicação

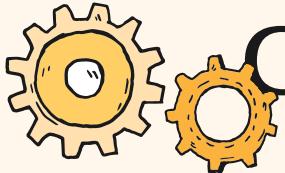
Transporte

Rede

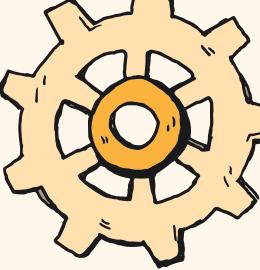
Enlace

Física

- Roteamento e transferência de pacotes
- Protocolos:
  - IP – Internet Protocol
    - Serviço orientado a datagrama
  - ICMP – Internet Control Message Protocol
    - Troca de informações de erro e controle entre camadas de redes distintas



# Camada de Interface de Rede



Aplicação

- Formada pelas camadas de **Enlace** e **Física** da RM/OSI
- Compatibiliza a tecnologia de rede física com o protocolo IP
- Recebe os **datagramas** e transmite os **quadros**
- Trata os detalhes de Hardware da conexão física

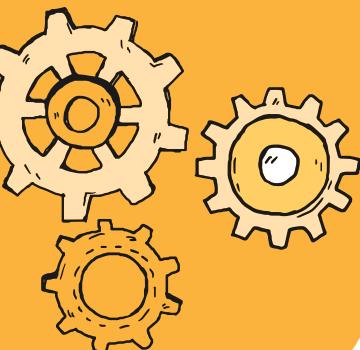
Transporte

Rede

Enlace

Física

# Arquitetura TCP/IP



## Encapsulamento :

Dados de aplicação

Dados

Mensagem da aplicação

Cabeçalho Dados

Segmento TCP / Datagrama UDP

Cabeçalho Dados

Datagrama IP

Cabeçalho Dados

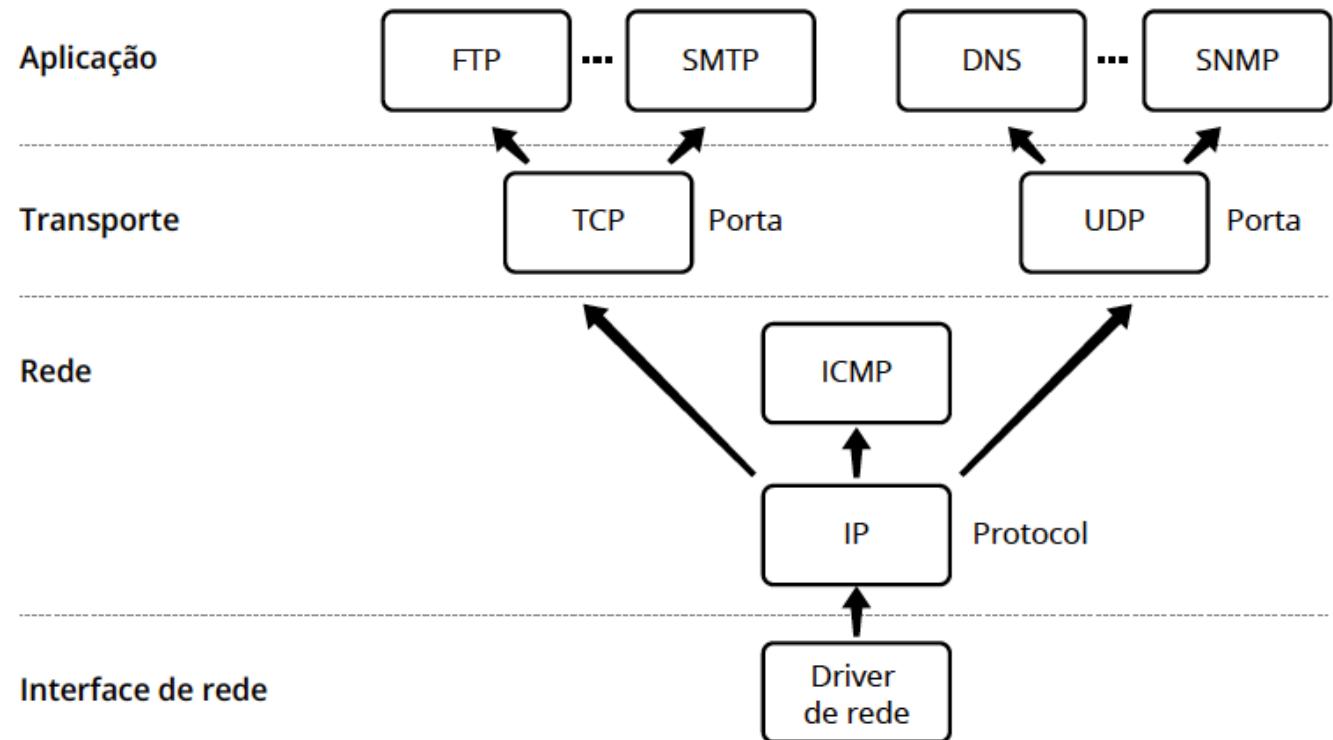
Quadro

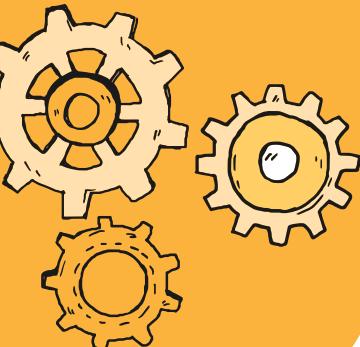
Cabeçalho Dados

# Arquitetura TCP/IP



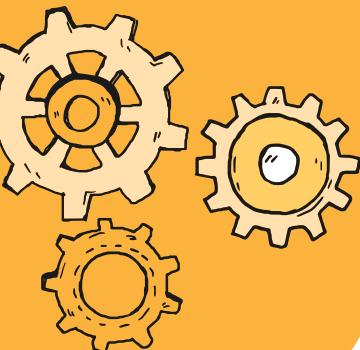
## Desencapsulamento :





## Interação dos Protocolos

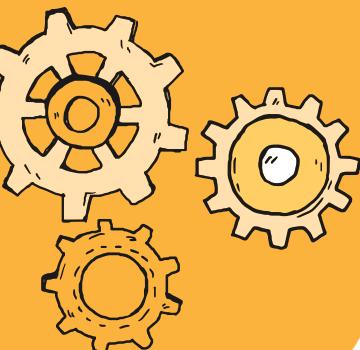
- S.O. utiliza os protocolos das várias camadas
  - Montar, enviar, receber, processar os dados
- S.O. utiliza o protocolo IP para:
  - Montar os datagramas
  - Solicitar o envio pela camada de Inter-rede
  - Receber e processar os datagramas recebidos
  - Os datagramas são encaminhados para os drivers responsáveis pela comunicação com a camada de Rede (enlace)



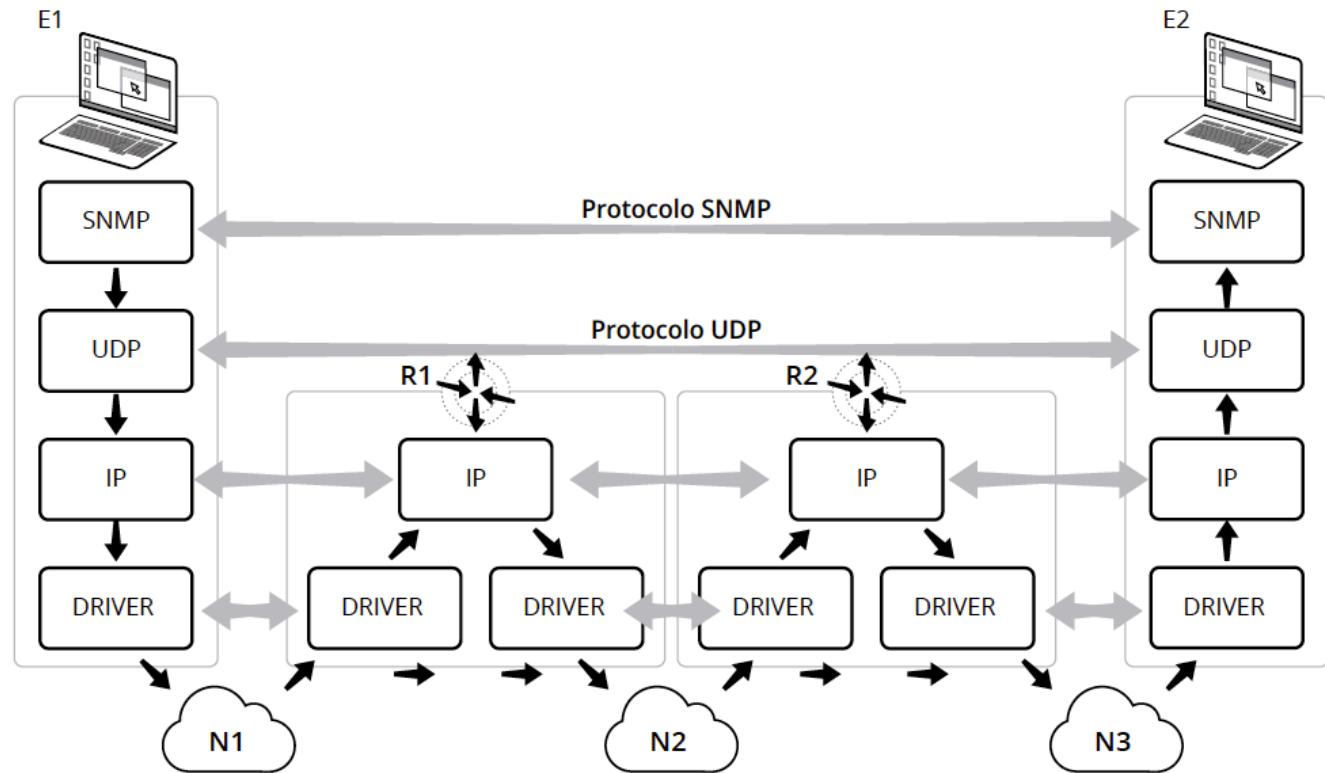
## Interação dos Protocolos

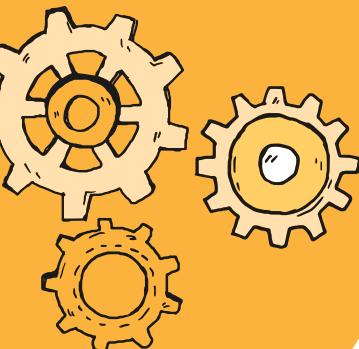
- Os datagramas podem ser roteados:
  - Diretamente para o destino
  - Ou para algum roteador intermediário (forma indireta)
- As camadas de inter-rede e rede adotam protocolos que realizam a troca de dados apenas entre equipamentos conectados a mesma rede física
- Cada roteador implementa várias camadas de rede e apenas uma camada de inter-rede

# Arquitetura TCP/IP



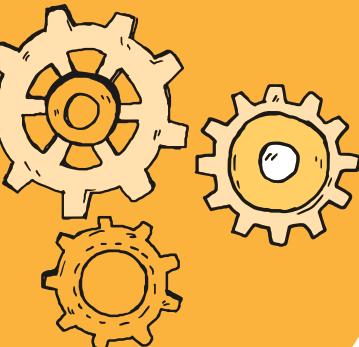
## Interação dos Protocolos





## Endereços Físicos e Lógicos

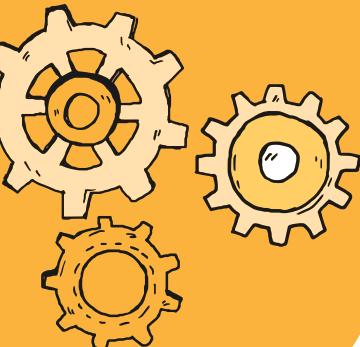
- **Físico:**
  - Associado a camada de enlace de dados
  - Identifica apenas o equipamento
  - Todos os equipamentos deve estar na mesma rede



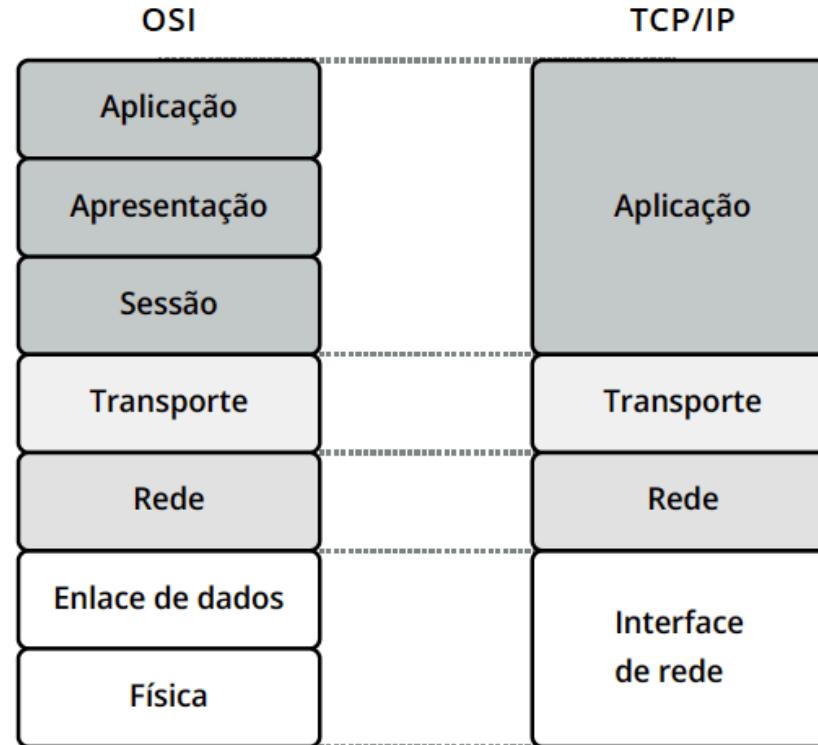
## Endereços Físicos e Lógicos

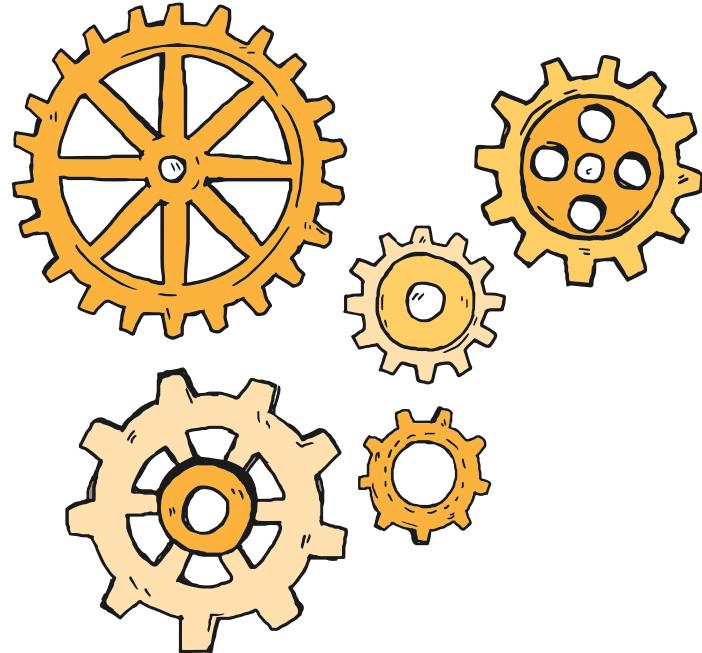
- **Lógico:**
  - Associado a camada de inter-rede
  - Identifica o equipamento
  - Identifica a rede onde está o equipamento
  - Equipamentos podem estar em redes distintas

# Arquitetura TCP/IP



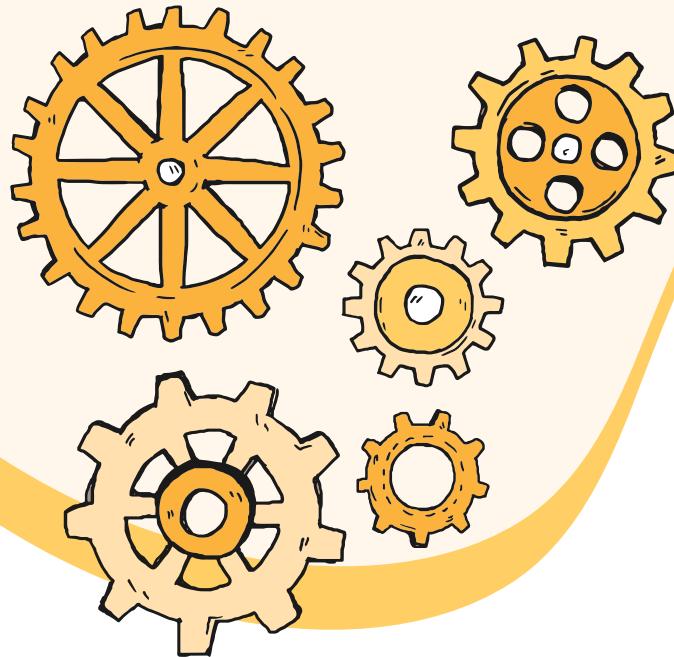
## Comparativo entre as arquiteturas TCP/IP e OSI





Perguntas???

# Interconexão de redes WAN



Aula 1 – TCP/IP e RM/OSI  
Luís Rodrigo – luis.goncalves@ucp.br

Material Baseado no Livro:  
Arquitetura e Protocolos de Redes TCP-IP  
de Glêdson Elias e Luis Carlos Lobato