INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Redes de Computadores

- Protocolos -

Prof. Msc. Adriano Antunes Prates

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Disciplina de Redes

- A proposta da disciplina de **Redes de Computadores** é, basicamente, se aprofundar sobre cada um dos elementos abaixo…

ORIGEM

DESTINO

PROTOCOLOS

SINAL

MEIO

Protocolos

- **Protocolos** são **acordos entre as partes que se comunicam**, estabelecendo as regras de como se dará esta comunicação.

- P.Ex... No Brasil a língua oficial é o **Português.**

Mas estamos estudando a comunicação entre máquinas, como se dá isso?!

Software de Rede

- Um computador necessita de ***softwares*** para operar!
- Uma **rede de computadores também necessita de um conjunto de *softwares*** para tornar possível a **comunicação**.
- Em uma arquitetura de redes, *hardware* e *software* são organizados em **camadas** ou **níveis hierárquicos interdependentes**.

O objetivo de cada camada é oferecer ao nível superior determinados serviços e garantias, independentemente da forma como realiza isso.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Software de Rede

- Se cada camada realizar suas tarefas específicas, todos os problemas pertinentes à comunicação serão tratados.

- A '**camada X**' de um transmissor se comunica com a '**camada X**' respectiva no receptor, **através de um protocolo previamente estabelecido**.

Analogia...

- Comunicação em 03 camadas...

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

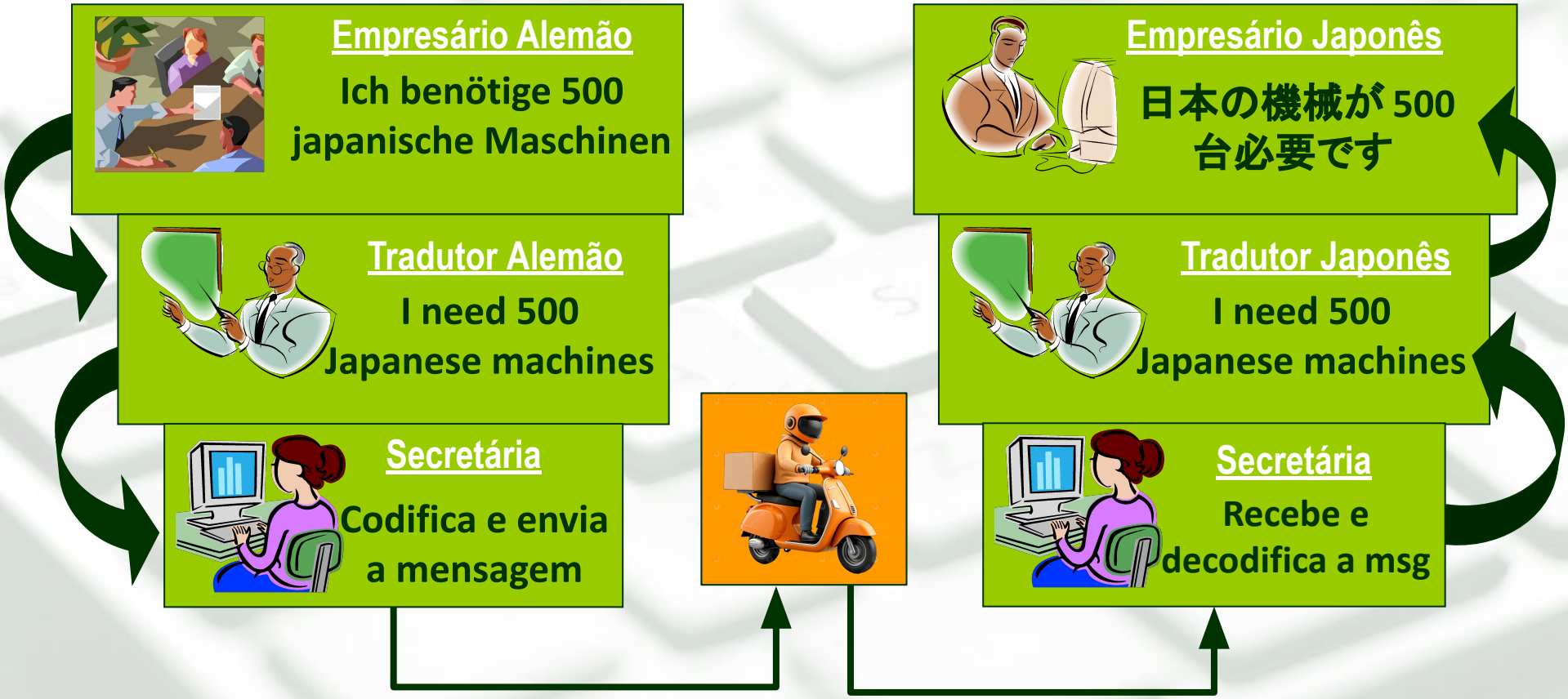
Analogia...

- Comunicação em 03 camadas...

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Analogia...

- Comun. 03 camadas com encaminhamento



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Vantagens do Modelo em Camadas

- Simplificação
  - A complexidade “do todo” é segmentada em diversas camadas mais simples.
- Independência
- Facilidade de Evolução
- Facilidade de Manutenção

Protocolos

- **Protocolo**: Solução projetada para atuar em determinado problema existente na comunicação...

- Protocolo para determinar o melhor caminho até o destino.
- Protocolo para regular o congestionamento na rede.
- Protocolo para controlar o acesso ao meio de transmissão.
- Protocolo para garantir a entrega correta das mensagens.
- Protocolo para identificação e tratamento de erros.
- Protocolo para descobrir quem é quem na rede.
- Protocolo para requisitar arquivos/documentos.
- …

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Protocolos

ARP RIP UDP

IP TCP HTTP

ICMP OSPF

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Protocolos

Como organizar esse mundo de problemas e soluções em um modelo de camadas que facilite a definição destes protocolos?

Modelo de Referência

- ***International Organization for Standardization***
  - ISO (Organização Internacional para Padronização)
  - Promove o progresso cooperativo nas áreas de ciência e tecnologia. Desenvolve padrões para a indústria.
- 1983. Formalização de um MODELO de COMUNICAÇÃO para sistemas computacionais: **Modelo de Referência ISO/OSI**.

Modelo OSI

- **OSI**: ***Open System Interconnection***
  - ***Interconexão de Sistemas Abertos***
- **OSI foi um modelo** para a comunicação de dados, e que posteriormente inspirou muitas arquiteturas de redes.

A padronização permite que diferentes tecnologias possam trocar dados entre si.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

- Modelo OSI:
  - Não é uma Classificação.
  - Não é uma Regra.
  - Não é um Protocolo.

OSI é um MODELO de REFERÊNCIA (conceitual) que propôs descrever o funcionamento da comunicação entre sistemas computacionais.

Modelo OSI

- Com o **modelo OSI** podemos **compreender** e **planejar protocolos** para comunicação entre hosts remotos.
- Define de forma clara os papéis de cada parte de ***software*** e ***hardware***, simplificando e viabilizando o processo de comunicação.
- O **modelo OSI** segmenta o processo de comunicação em **7 camadas**…

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

- Camada de aplicação
- Camada de apresentação
- Camada de sessão
- Camada de transporte
- Camada de rede
- Camada de enlace
- Camada de física

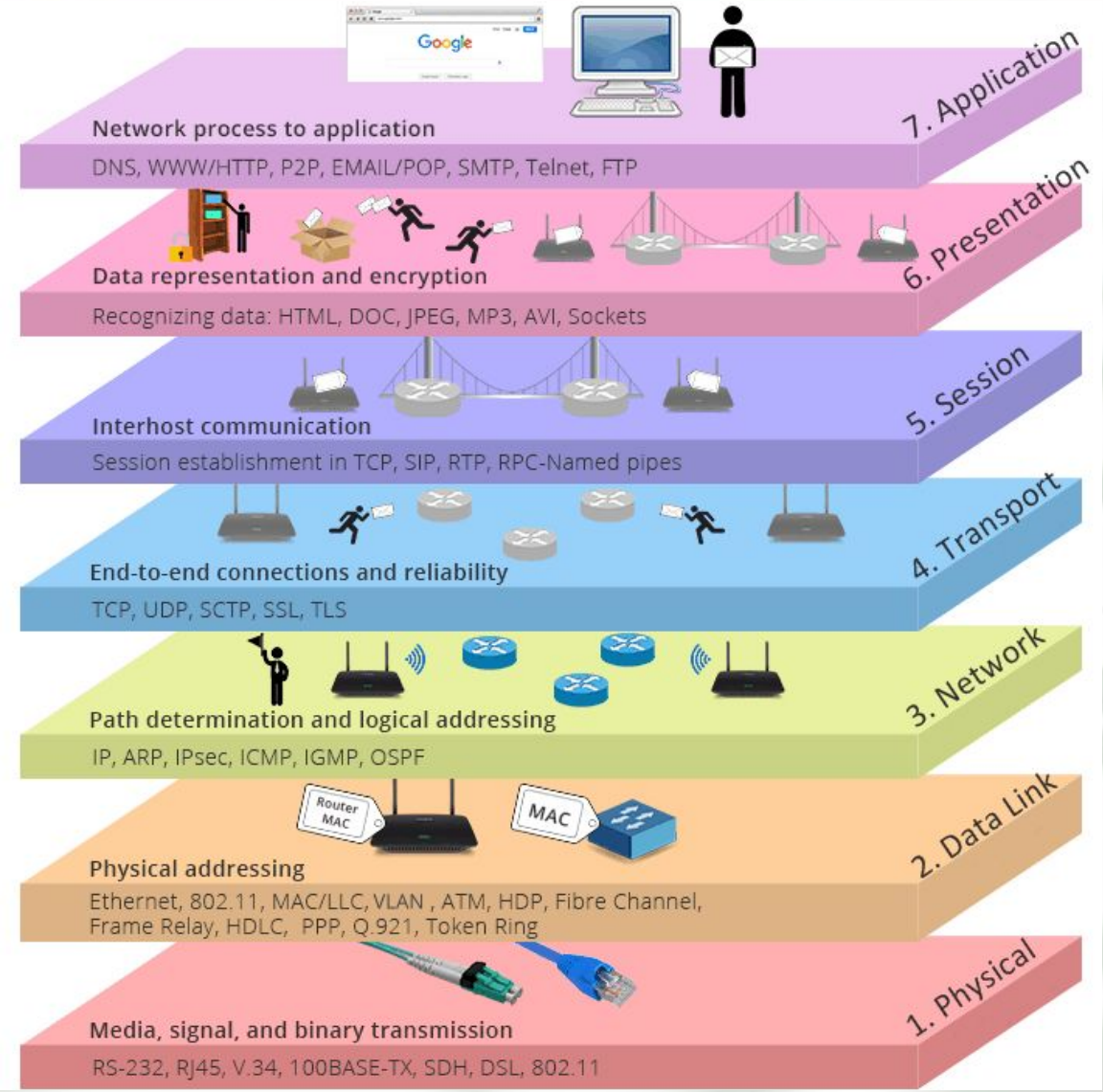
- OSI propõe a comunicação em 7 camadas, cada qual executando tarefas específicas, e se relacionando com a camada imediatamente superior e inferior.

- Uma camada N interage com seu par no outro lado da transmissão, através de um protocolo de camada N.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

Camada 7



Camada 1

Modelo OSI

- Camada de Aplicação
- Camada de Apresentação
- Camada de Sessão
- Camada de Transporte
- Camada de Rede
- Camada de Enlace
- Camada Física

Codificar/Decodificar bits através de SINAIS compatíveis ao meio físico, provendo as especificações mecânicas, elétricas, ópticas e/ou magnéticas para geração/transmissão do sinal.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

- Camada de Aplicação
- Camada de Apresentação
- Camada de Sessão
- Camada de Transporte
- Camada de Rede
- Camada de Enlace
- Camada Física

Gerenciar o MEIO de transmissão, agrupar bits em unidades de dados maiores (*frames*) e proceder a entrega destas unidades ao próximo nó.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

ORIGEM

DESTINO

PROTOCOLOS

SINAL

MEIO

Camada Física

Camada de Enlace

Modelo OSI

- Camada de Aplicação
- Camada de Apresentação
- Camada de Sessão
- Camada de Transporte
- Camada de Rede
- Camada de Enlace
- Camada Física

Transferir pacotes do nó de origem até o nó de destino (fim-a-fim). Fornecer conectividade entre redes distintas.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

Camada de Aplicação

Camada de Apresentação

Camada de Sessão

Camada de Transporte

Camada de Rede

Camada de Enlace

Camada Física

Prover a entrega confiável de mensagens entre processos (aplicações) e recuperar falhas ocorridas durante a transmissão.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

Camada de Aplicação

Camada de Apresentação

Camada de Sessão

Estabelecer, gerenciar e encerrar sessões de comunicação.

Camada de Transporte

Camada de Rede

Camada de Enlace

Camada Física

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

Camada de Aplicação

Camada de Apresentação

Codificar, criptografar e compactar mensagens transmitidas.

Camada de Sessão

Camada de Transporte

Camada de Rede

Camada de Enlace

Camada Física

Modelo OSI

Camada de Aplicação

Possibilitar acesso aos recursos disponíveis da rede aos usuários.

Camada de Apresentação

Camada de Sessão

Camada de Transporte

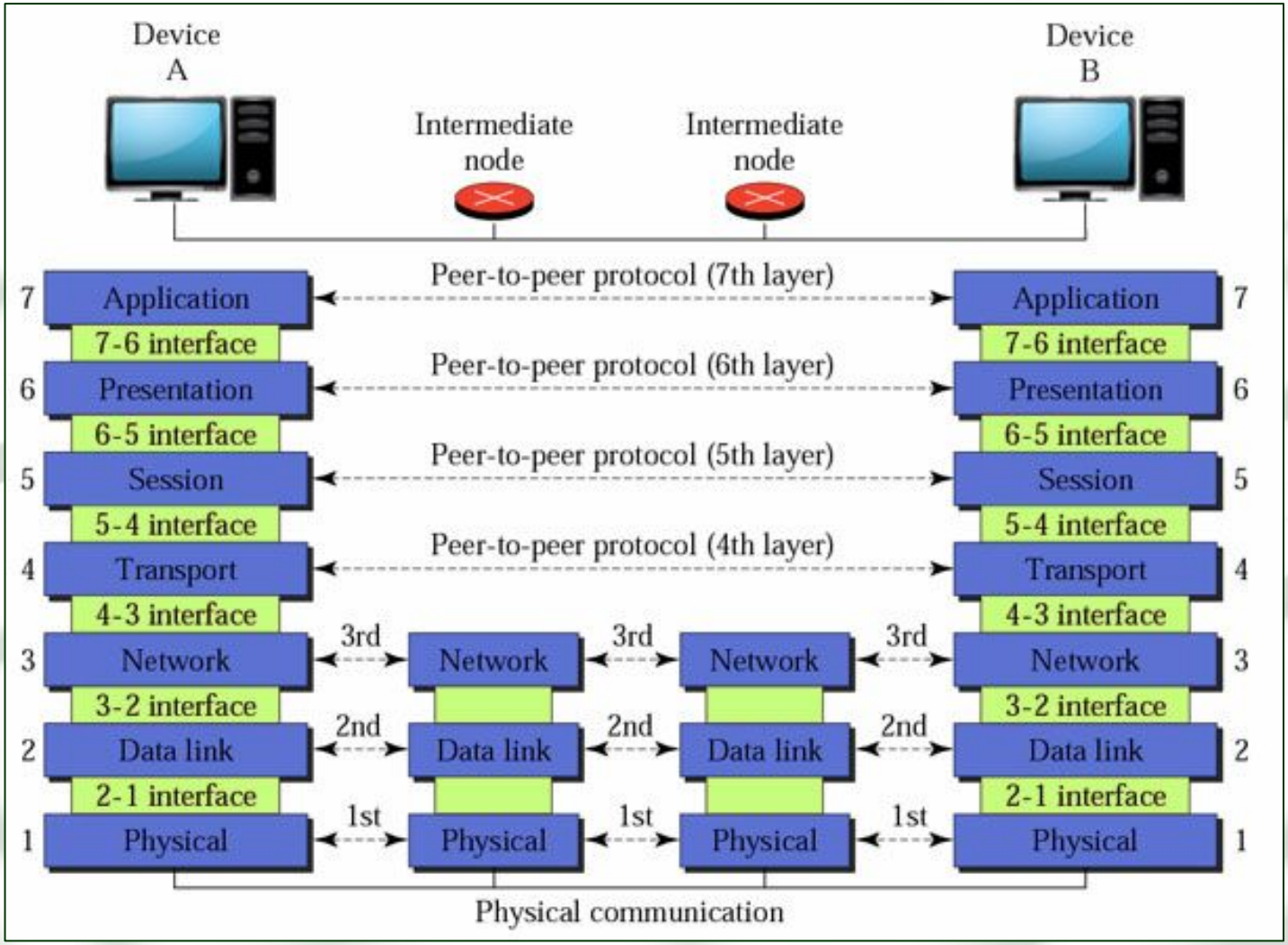
Camada de Rede

Camada de Enlace

Camada Física

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Modelo OSI

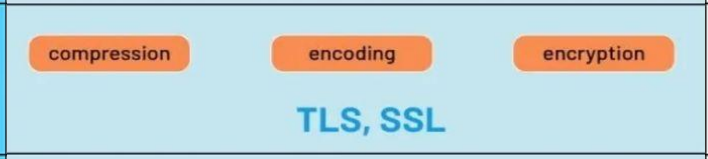
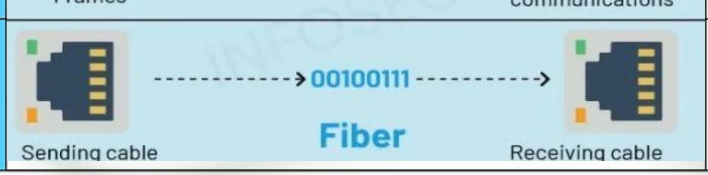
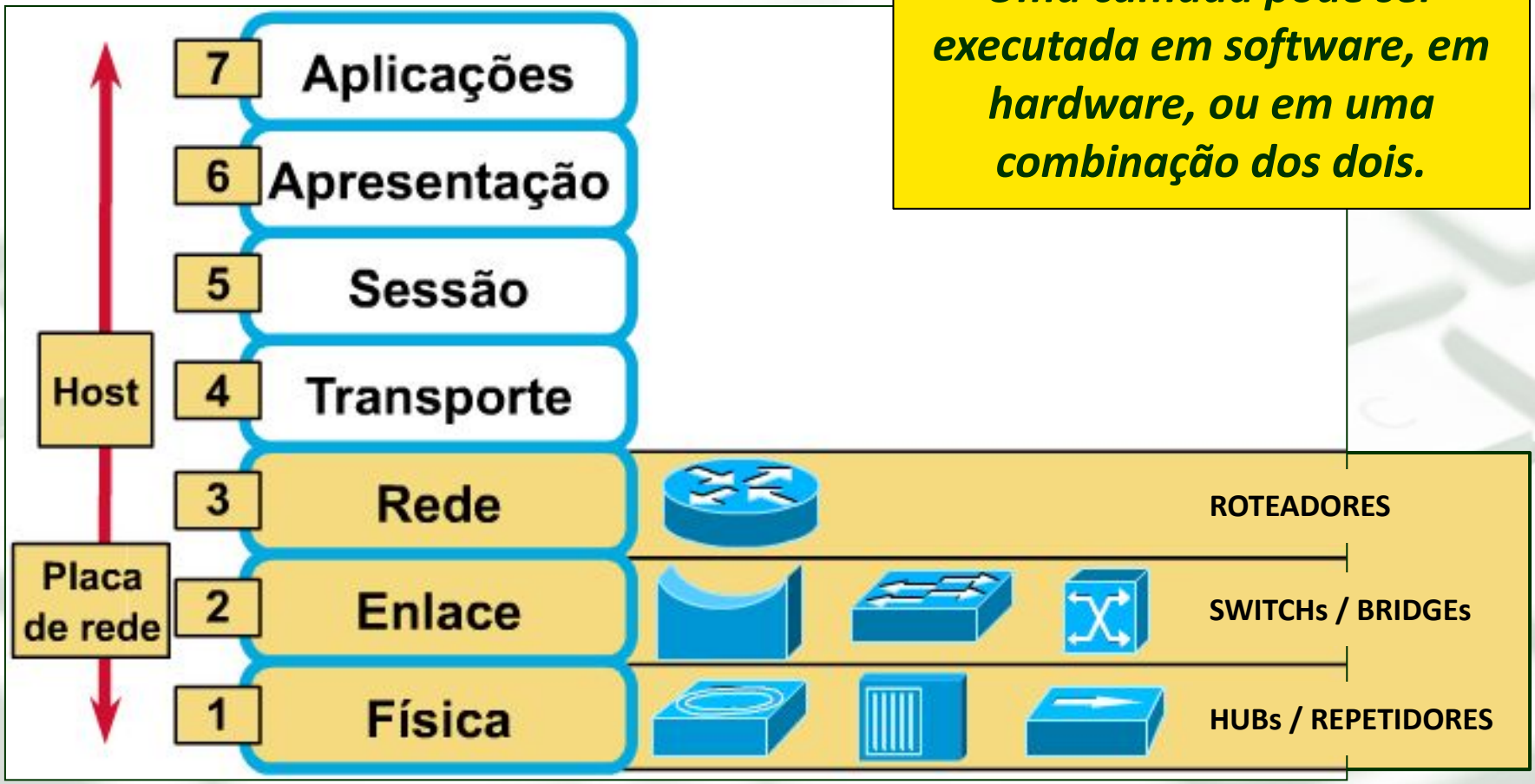
OSI Model Layer	Description	Protocols	Data Format	TCP/IP Model
Application Layer (applications)		DNS, HTTP, SMTP, FTP	Sending Data	Application Layer
Presentation Layer		TLS, SSL		
Session Layer		Sockets		
Transport Layer		TCP, UDP	Sending Segments, Datagrams	Transport Layer
Network Layer (IP logical addressing)		IP, ICMP, IGMP, IPsec	Sending Packets	Internet Layer
Data Link Layer (MAC physical addressing)		Ethernet, WiFi	Sending Frames	Network Access Layer
Physical Layer (cables)		Fiber	Sending Bits	

Image Reference: Cloudflare Learning Center

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Camadas x Dispositivos

Uma camada pode ser executada em software, em hardware, ou em uma combinação dos dois.



Conceitos Importantes

- **Serviço/Interface**
  - O que uma camada oferece como solução ao vizinho.
- **Protocolo**
  - Regras que permitem a comunicação entre uma mesma camada.
- **Modelo**
  - Uma solução teórica para um problema.
- **Arquitetura**
  - A implementação efetiva de um modelo.

Modelo OSI

- O Modelo OSI **não** é considerado uma arquitetura de rede, porque **não especifica** os serviços e protocolos que devem ser implementados em cada camada.

O Modelo OSI apenas esclarece o papel de cada camada no processo de comunicação.

Arquitetura TCP/IP

- A **Arquitetura TCP/IP** é a principal pilha de protocolos existente, e é **o pilar sobre o qual foi projetada e construída a Internet.**
  - **Internet => Rede Mundial de Computadores.**

- O nome **TCP/IP** faz referência aos dois principais (*não únicos*) protocolos da arquitetura:
  - **TCP** na camada de Transporte.
  - **IP** na camada de Rede.

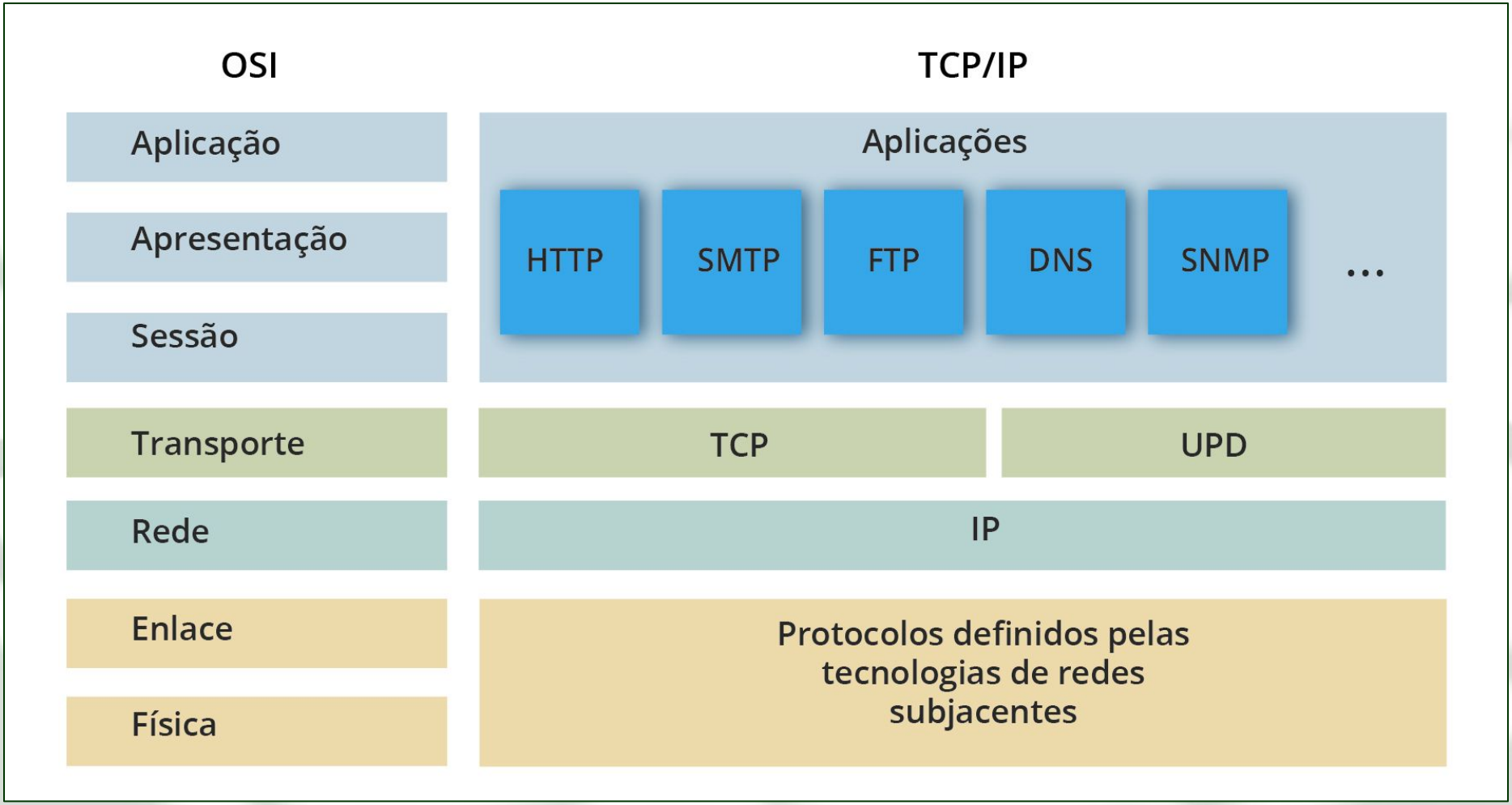
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Arquitetura TCP/IP

Modelo OSI	TCP / IP
Camada de Aplicação	Camada de Aplicação
Camada de Apresentação	
Camada de Sessão	
Camada de Transporte	Camada de Transporte
Camada de Rede	Camada Internet ou Inter-Redes
Camada de Enlace	Interface de Rede ou Camada Host-Rede
Camada Física	

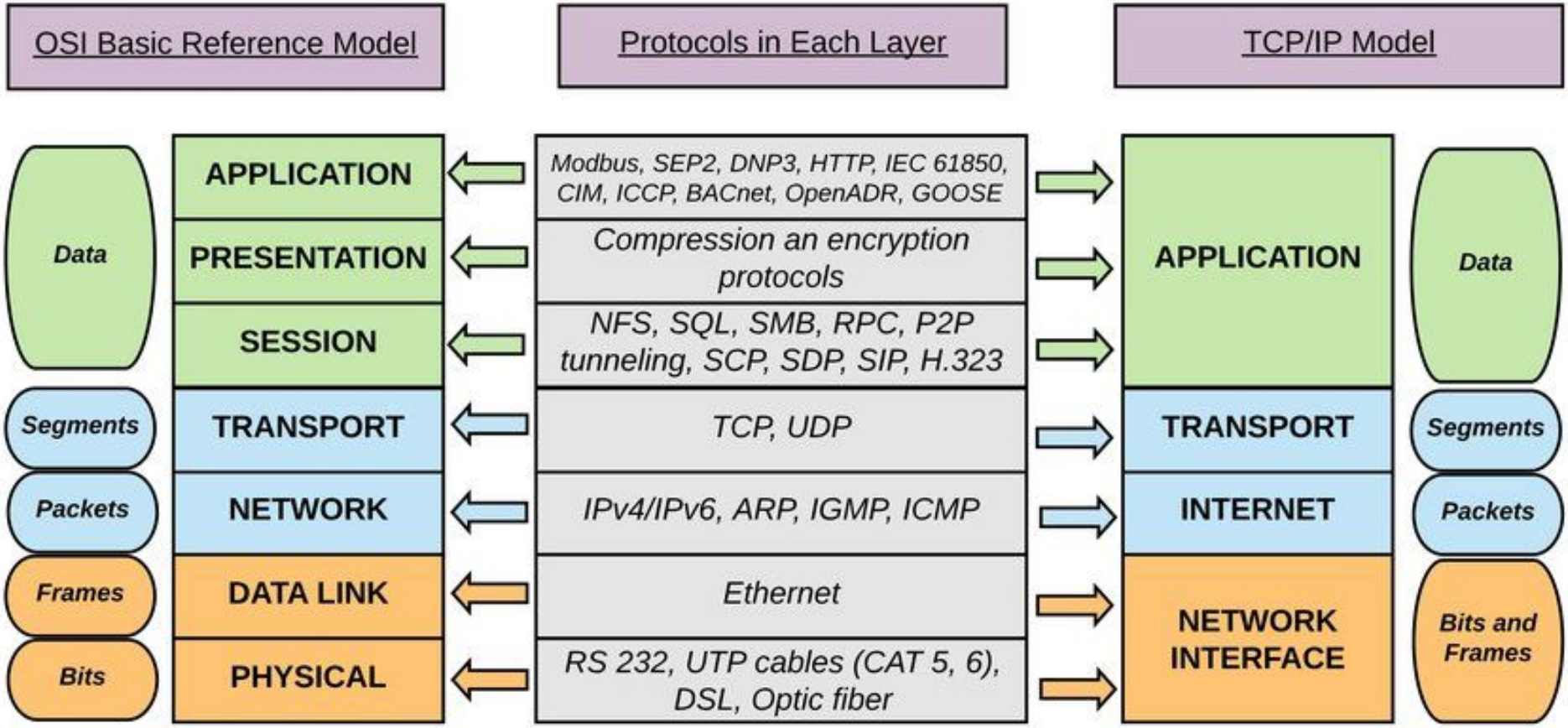
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Protocolos TCP/IP



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Protocolos TCP/IP



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

PDU's

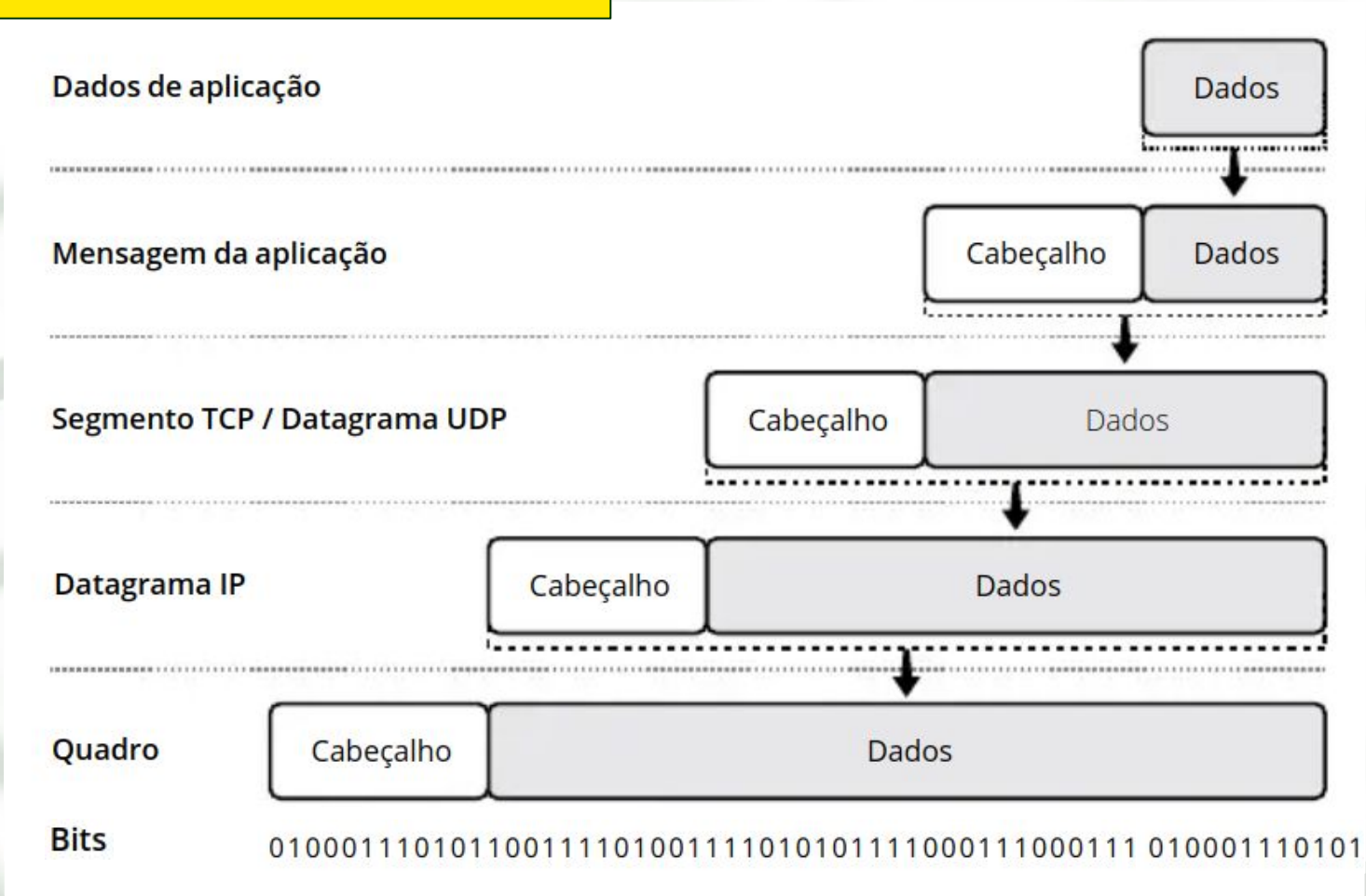
PDU's
Unidade de Dados de Protocolo

Nomes dos pacotes	Camadas
Mensagem	Camada de aplicação
Segmento/Datagrama de usuário	Camada de transporte
Datagrama	Camada de rede
Quadro	Camada de enlace de dados
Bits	Camada física

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Arquitetura TCP/IP

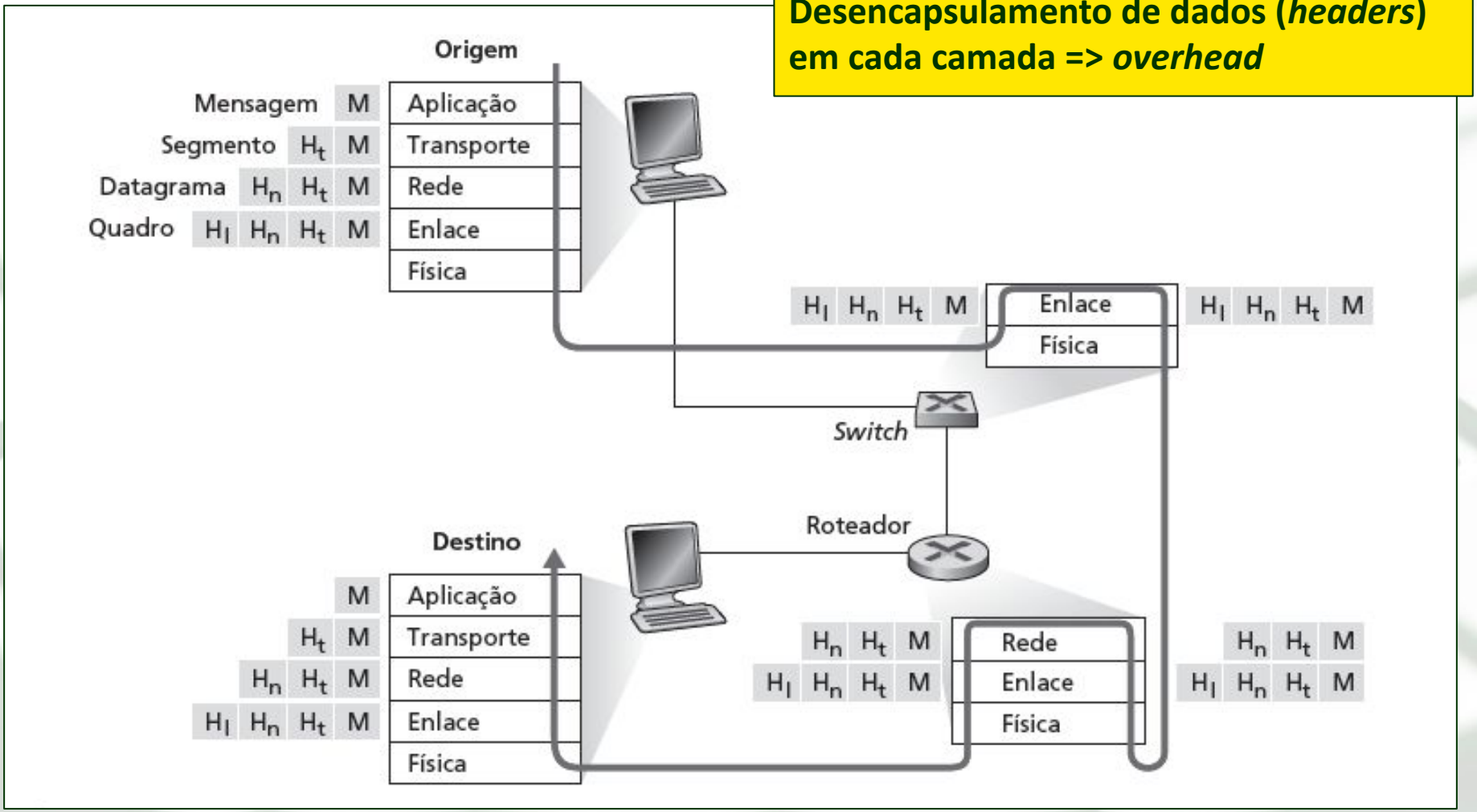
Encapsulamento de dados adicionais (*headers*) em cada camada => *overhead*



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

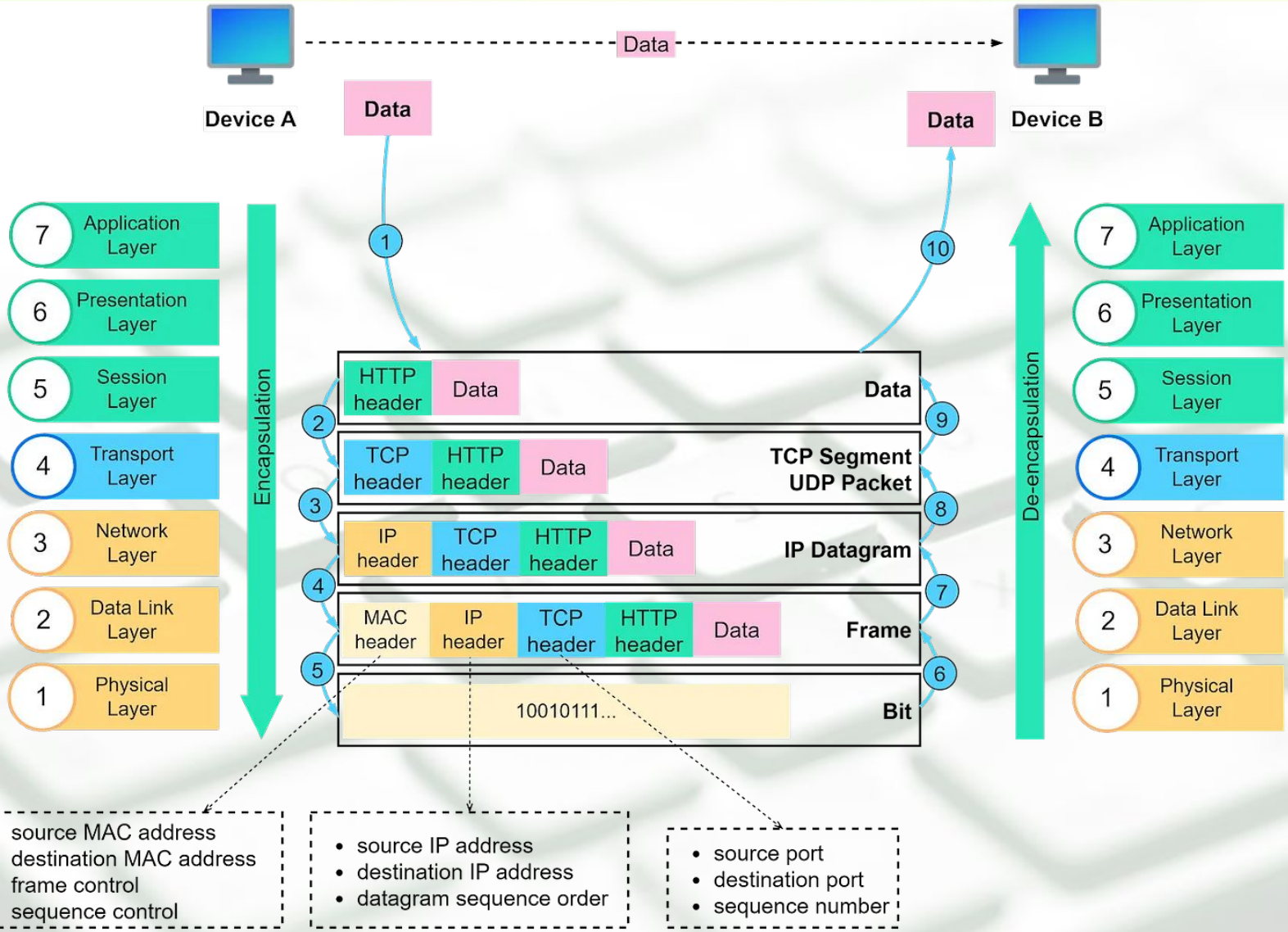
Arquitetura TCP/IP

Desencapsulamento de dados (*headers*) em cada camada => *overhead*



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

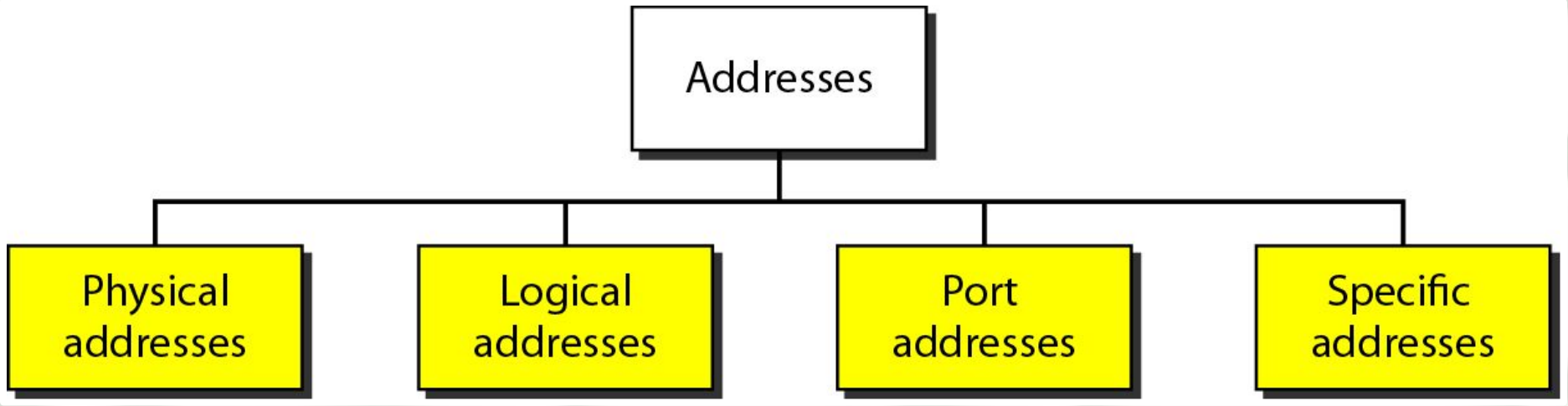
Arquitetura TCP/IP



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

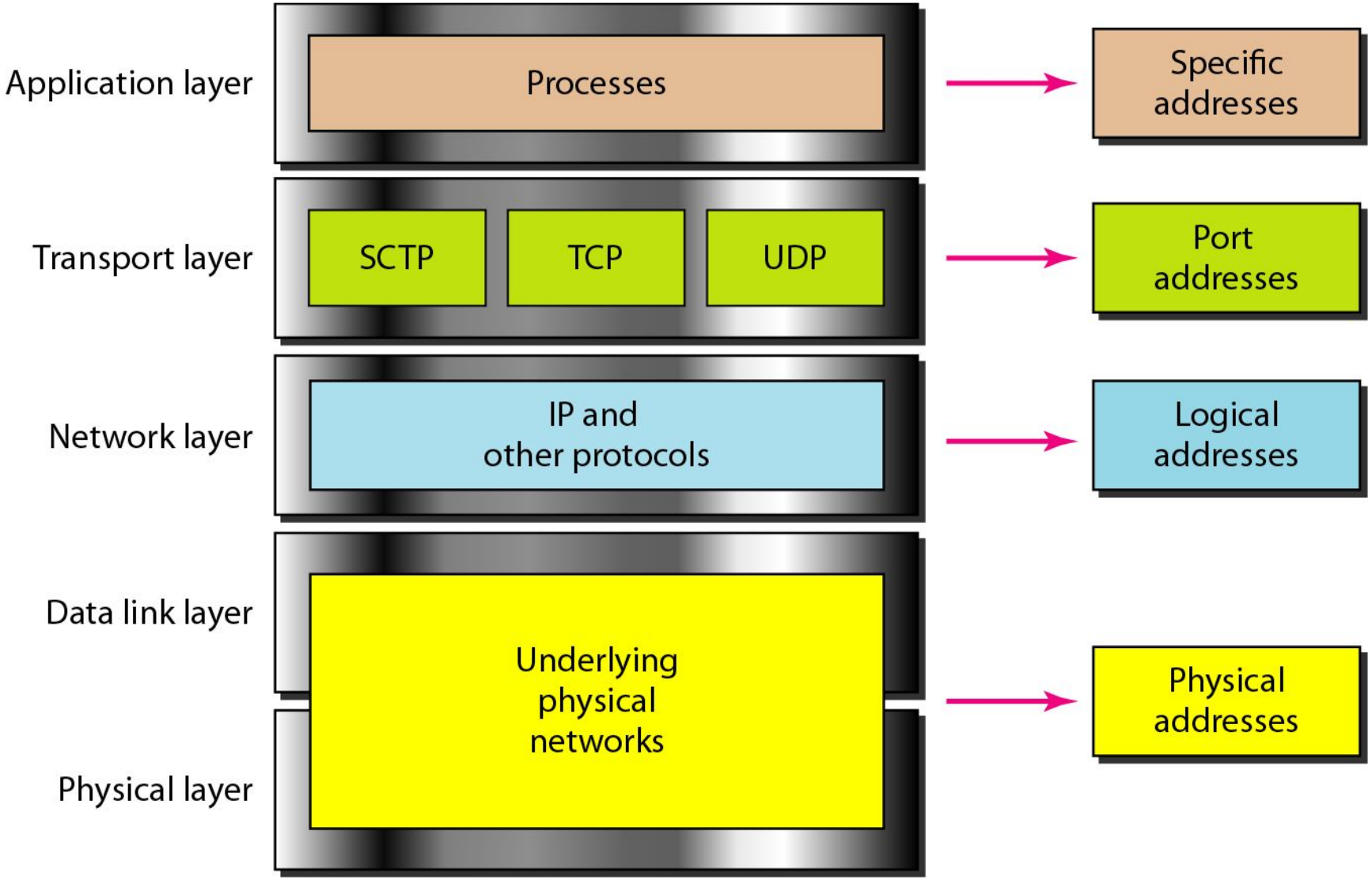
Níveis de Endereçamento

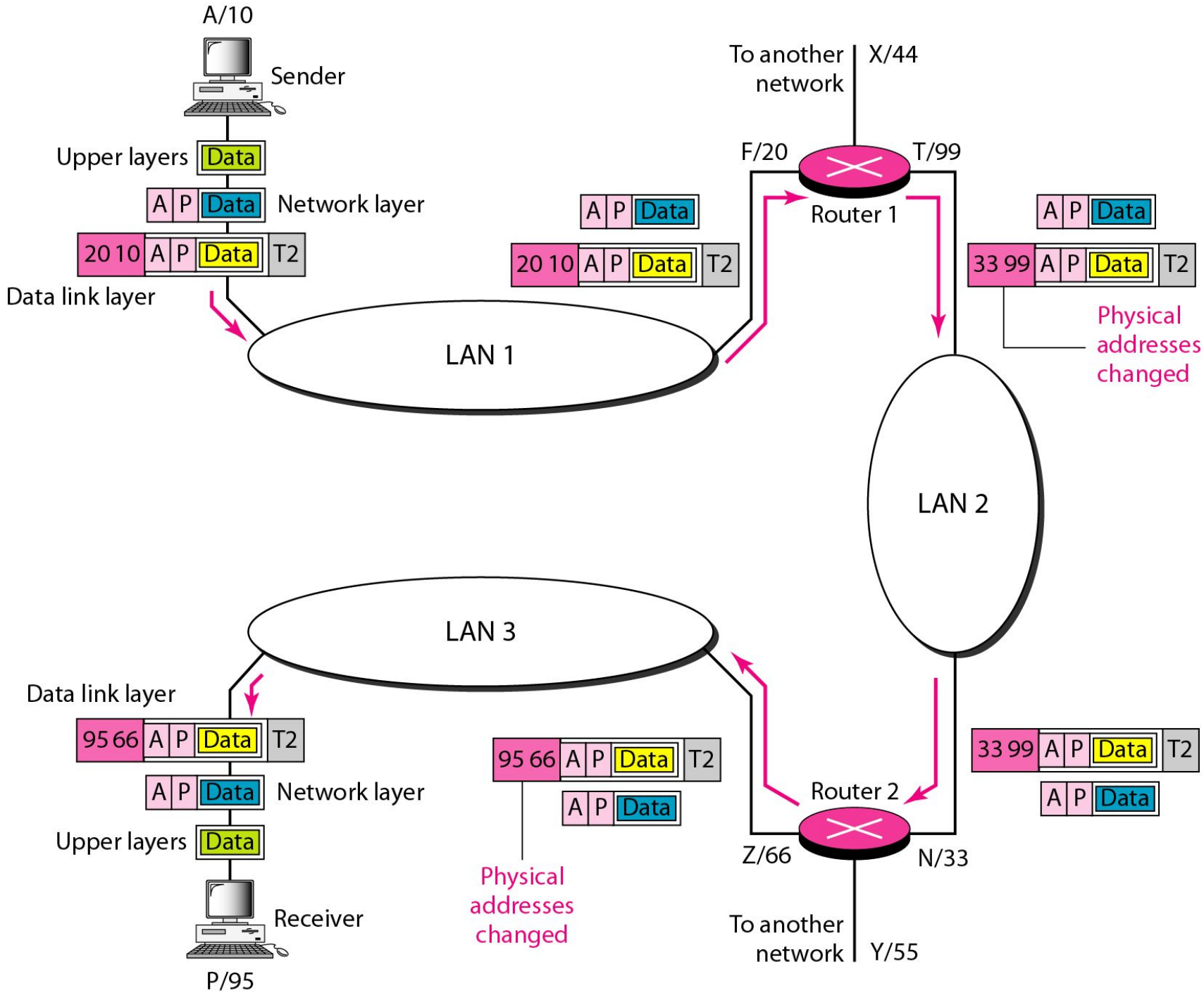
- Há esquemas de endereçamento **específicos para cada camada da Arquitetura TCP/IP**.

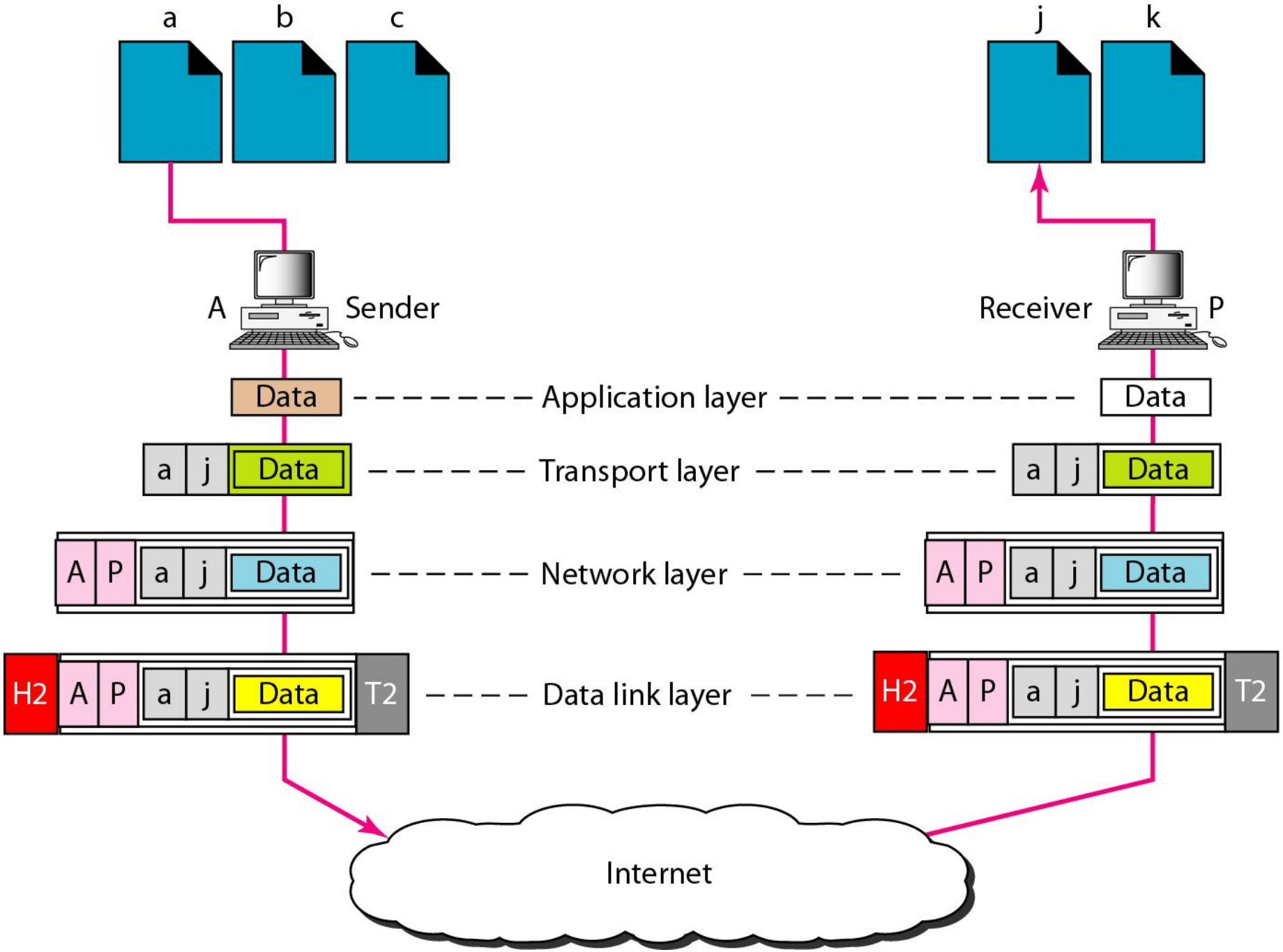


INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Níveis de Endereçamento

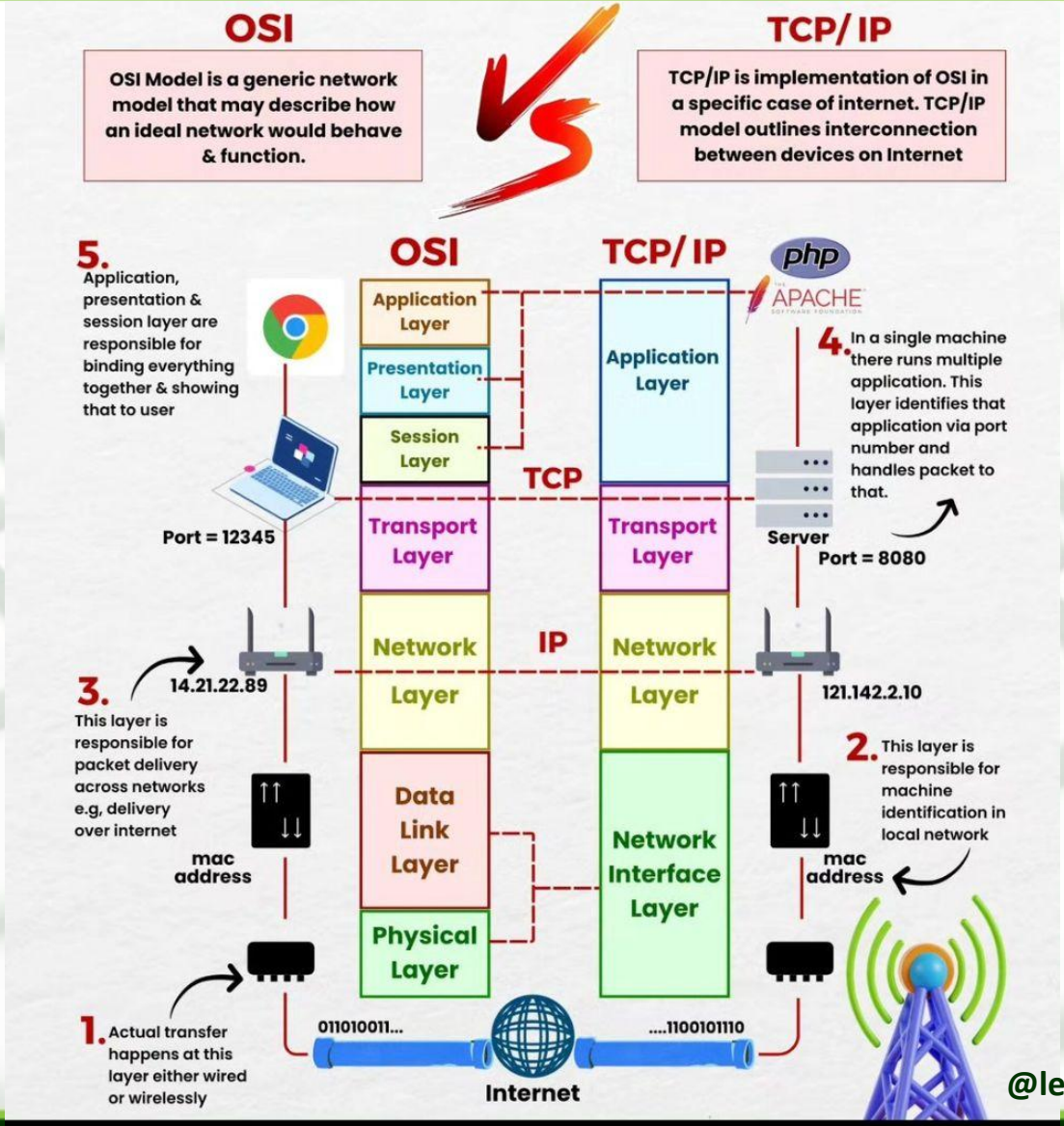



A/10
Sender
Upper layers
Data
A P Data
Network layer
20 10 A P Data T2
Data link layer
LAN 1
To another network
X/44
F/20
T/99
Router 1
A P Data
20 10 A P Data T2
A P Data
33 99 A P Data T2
Physical addresses changed
LAN 2
LAN 3
Data link layer
95 66 A P Data T2
A P Data
Network layer
Upper layers
Data
Receiver
P/95
95 66 A P Data T2
A P Data
Physical addresses changed
Router 2
Z/66
N/33
33 99 A P Data T2
A P Data
To another network
Y/55


a
b
c
j
k
A
Sender
Receiver
P
Data
Application layer
Data
a
j
Data
Transport layer
a
j
Data
A
P
a
j
Data
Network layer
A
P
a
j
Data
H2
A
P
a
j
Data
T2
Data link layer
H2
A
P
a
j
Data
T2
Internet

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

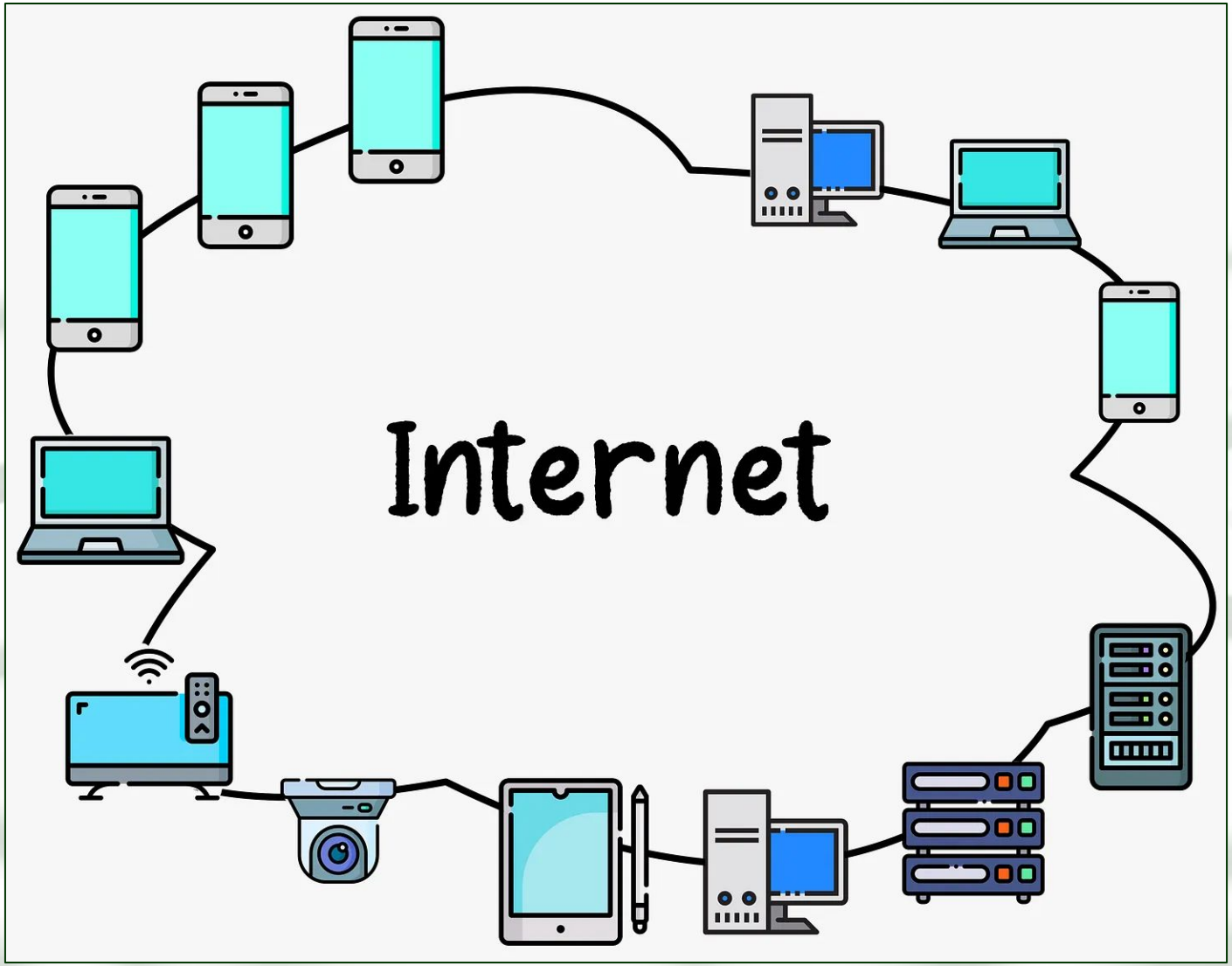
Modelo OSI x Arquitetura TCP/IP



@learnwithrockybhatia

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Internet

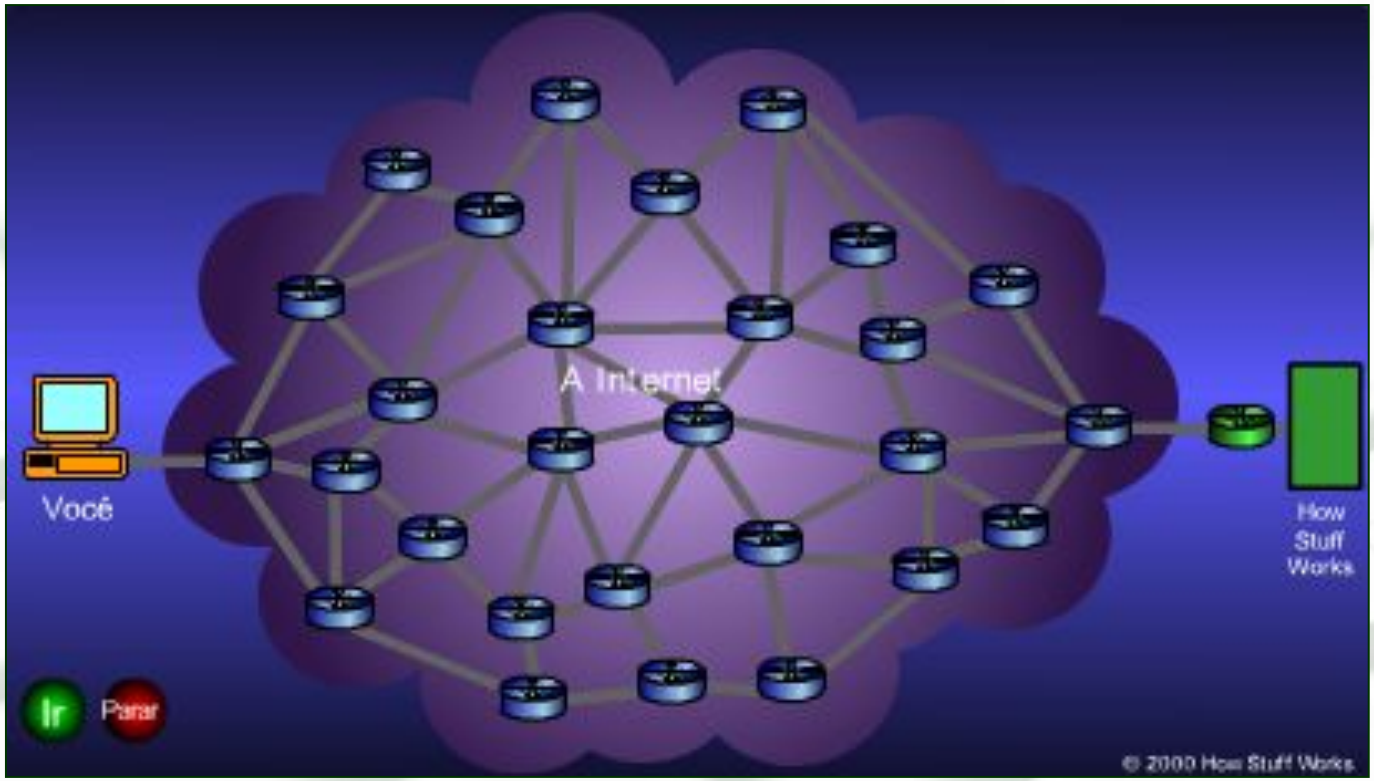


Internet

- Uma ***internet*** são duas ou mais redes que conseguem se comunicar
- Já, a ***Internet*** é toda a infra-estrutura daquilo que é conhecido por **Rede Mundial de Computadores**
- A **Internet** é uma *internet* pública, que conecta milhões de *hosts* localizados em todo o globo terrestre.

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

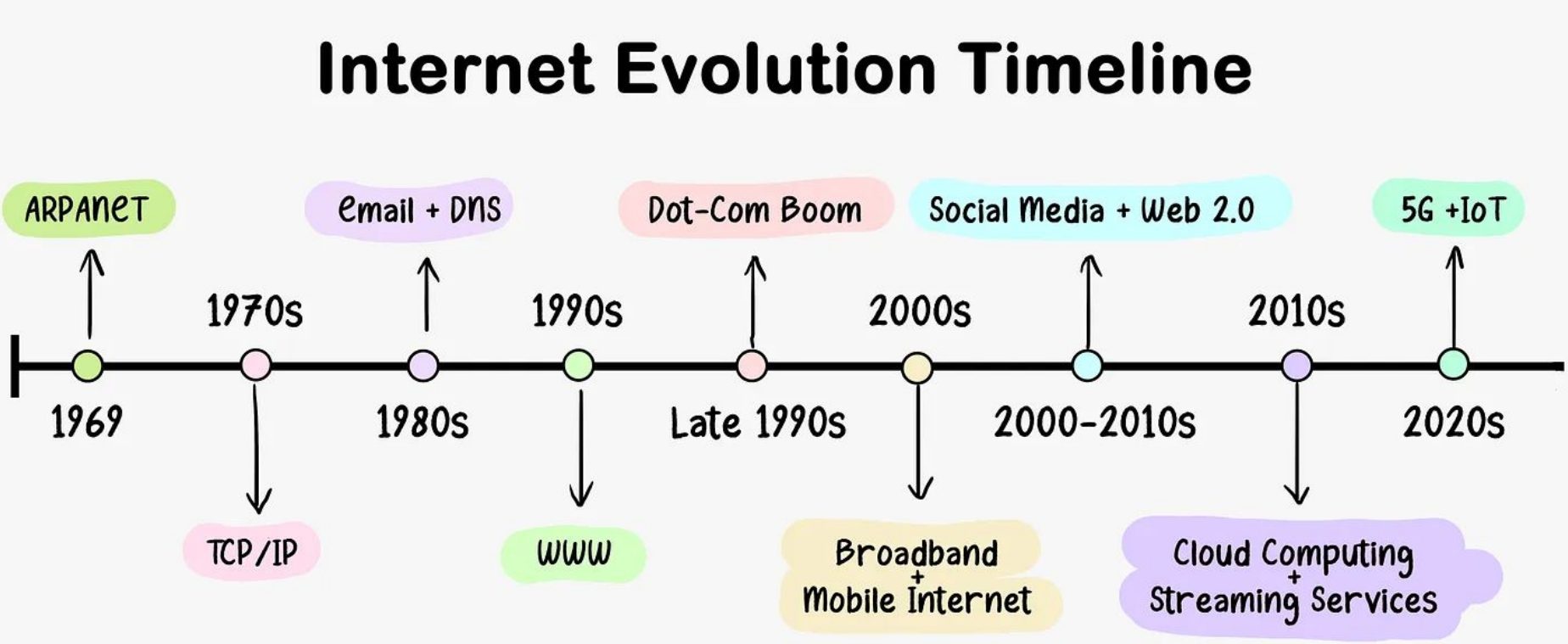
Internet



A rede Internet, embora tenha órgãos de coordenação (IETF/RFCs e ICANN) não possui uma entidade única e centralizadora

Internet

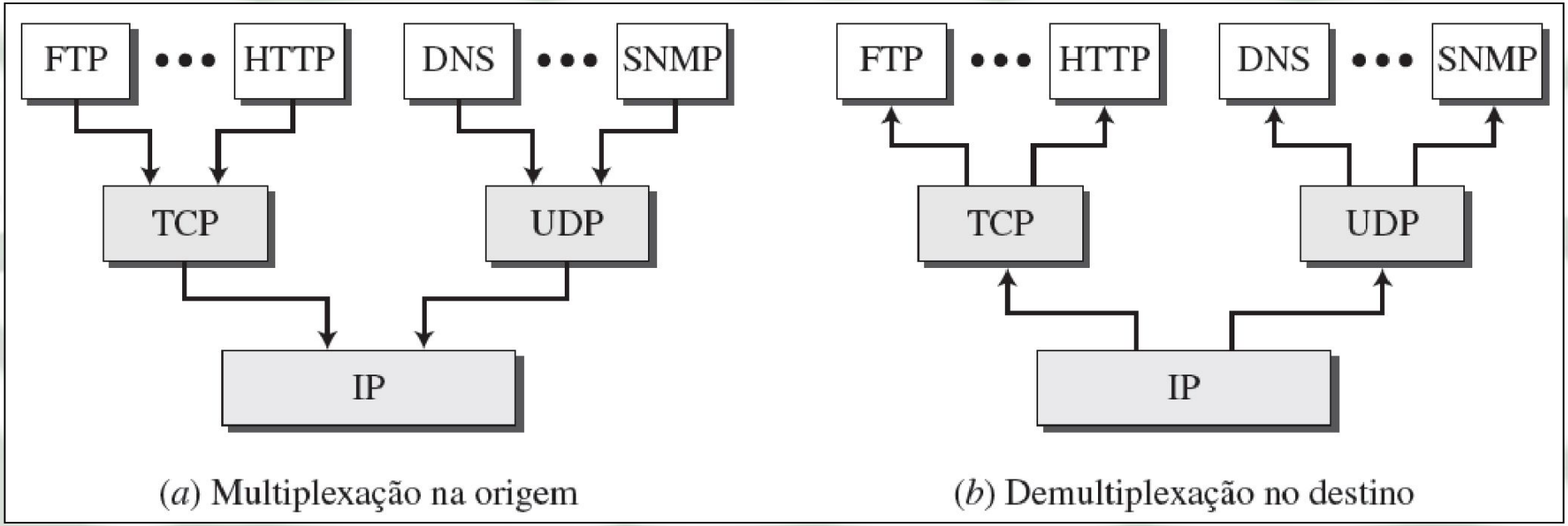
- ***Timeline***



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

TCP/IP e a Internet

- Sucesso da Internet
  - *TCP/IP e o **Modelo Hourglass***

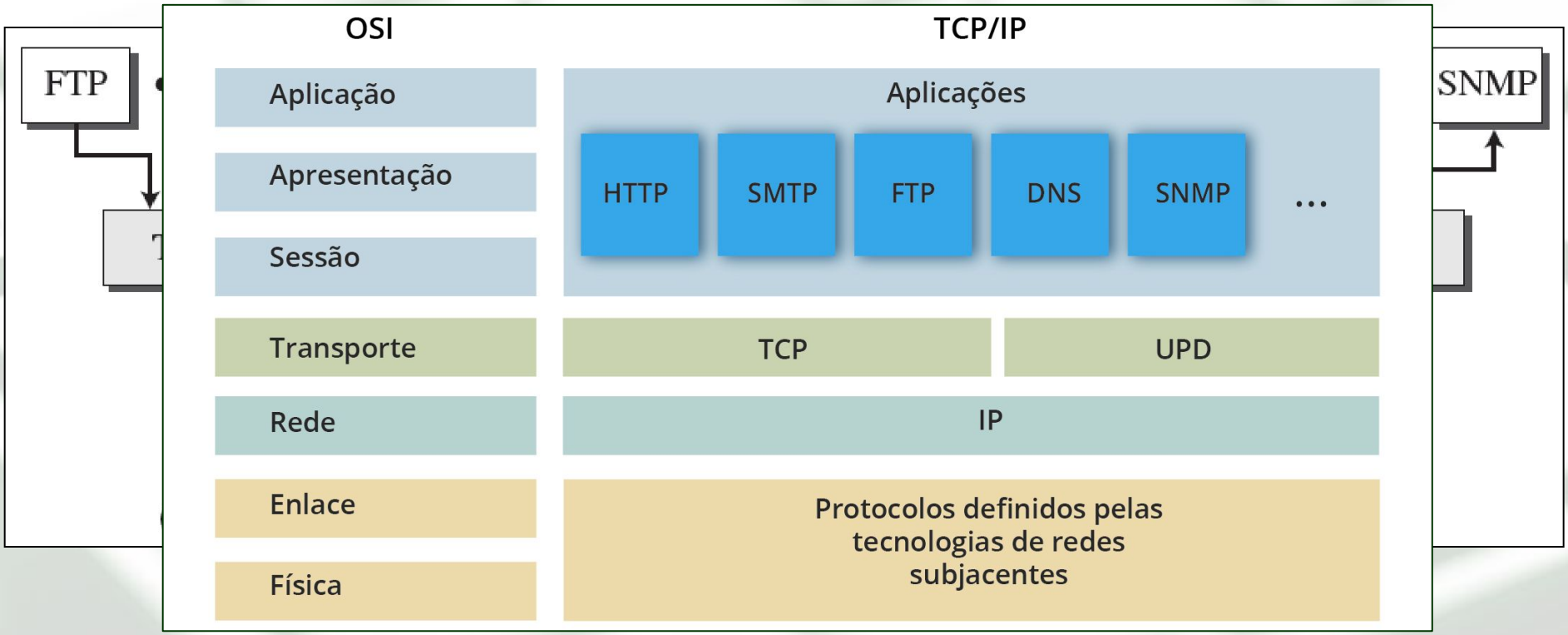


(*a*) Multiplexação na origem (*b*) Demultiplexação no destino

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

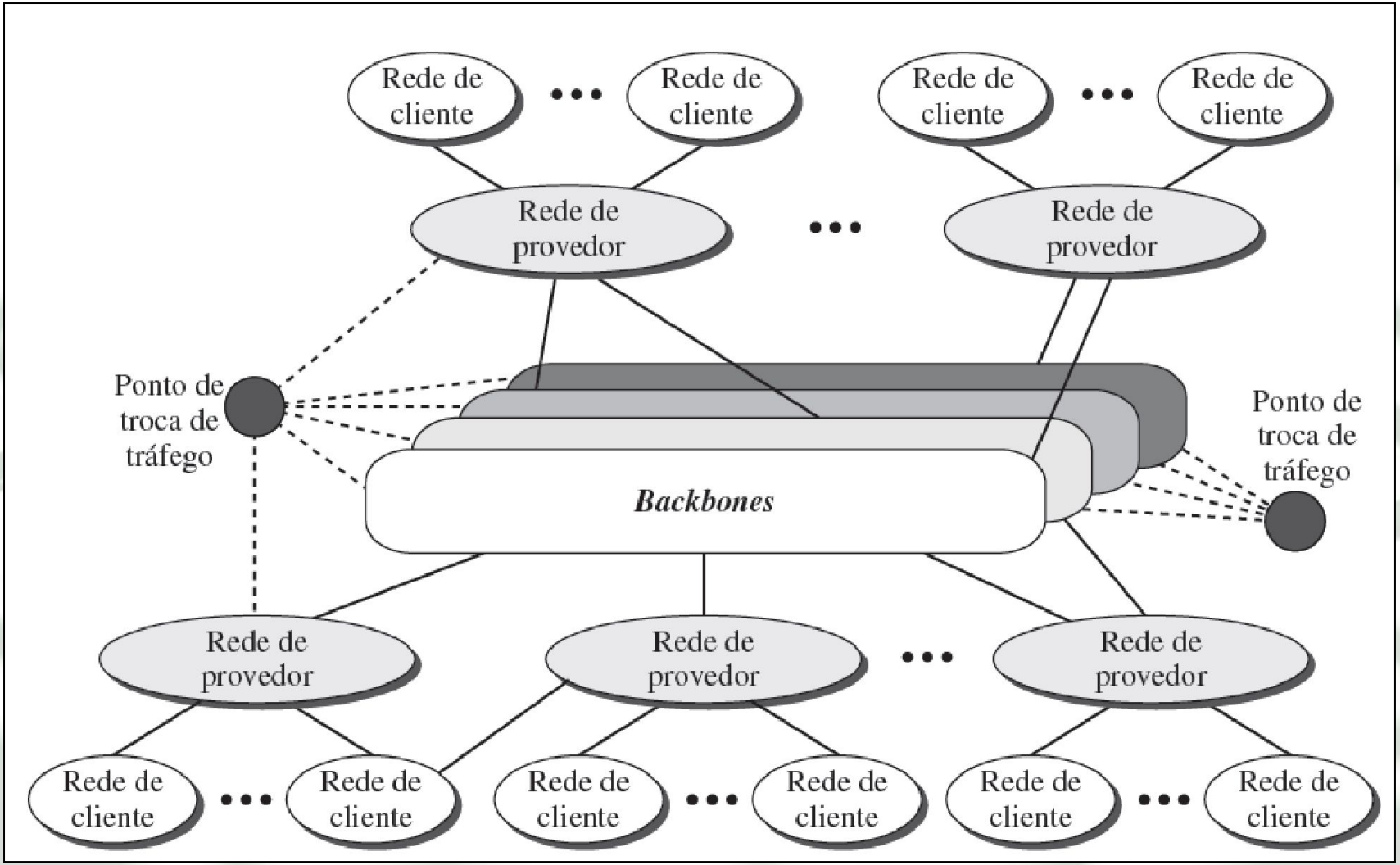
TCP/IP e a Internet

- Sucesso da Internet
  - *TCP/IP e o **Modelo Hourglass***



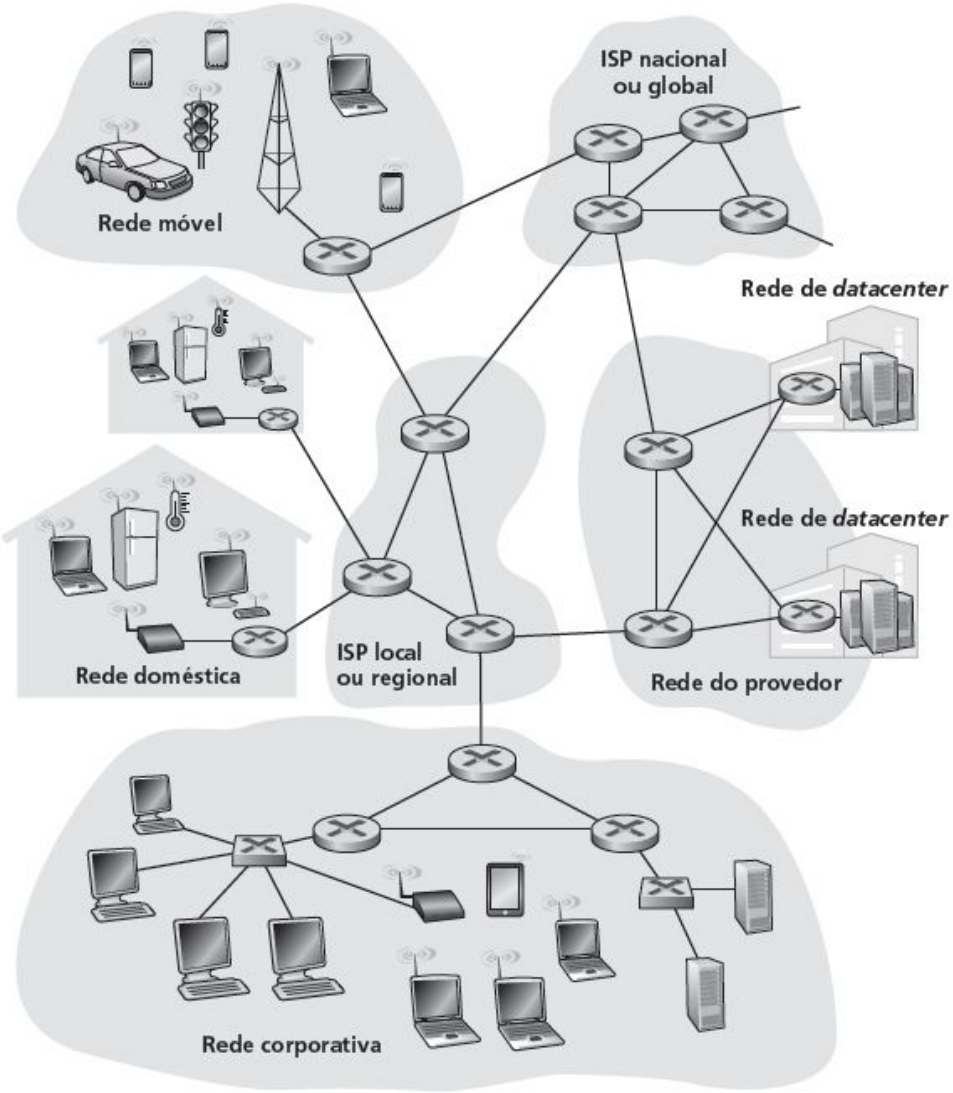
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Estrutura da Internet



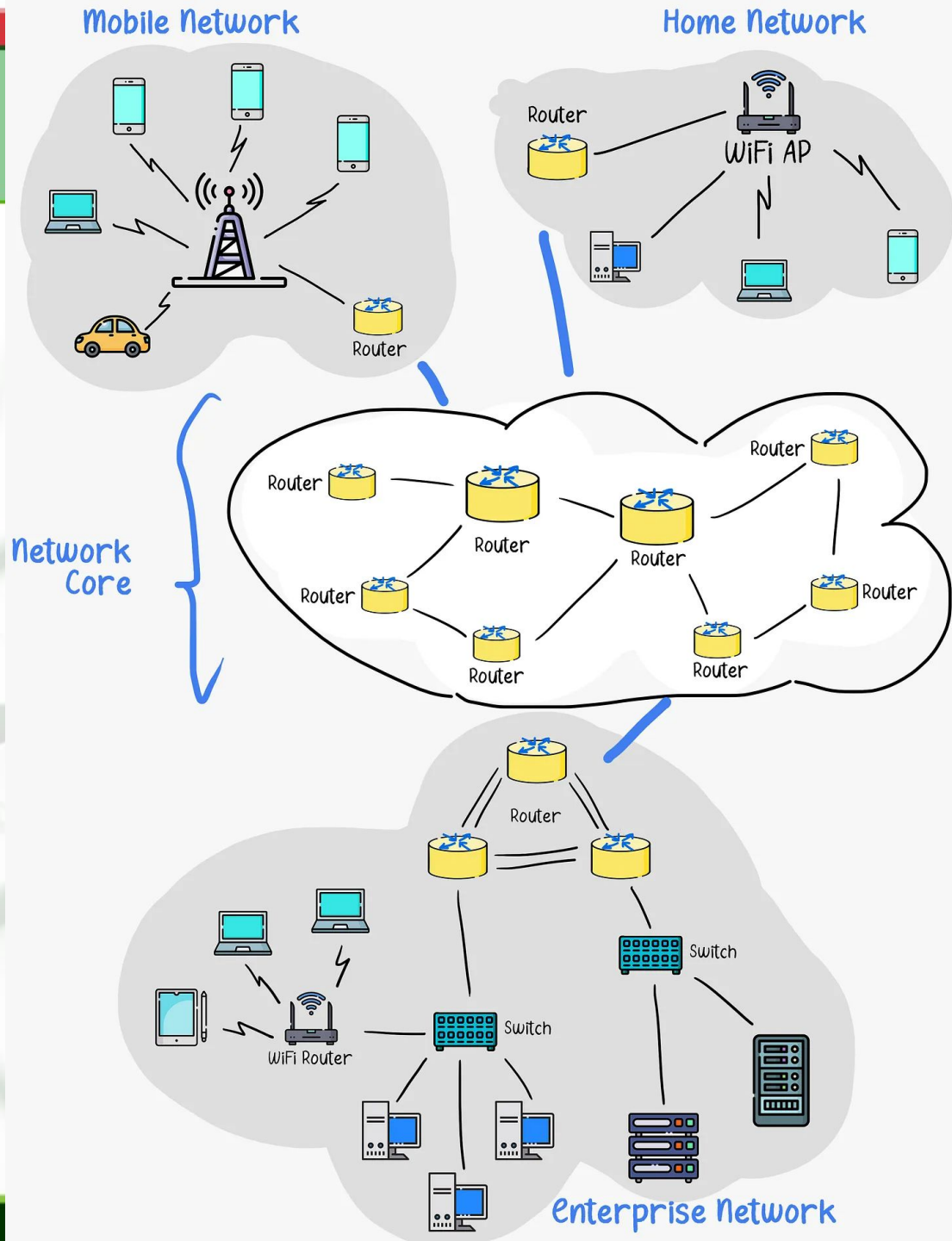
INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Estrutura da Internet



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

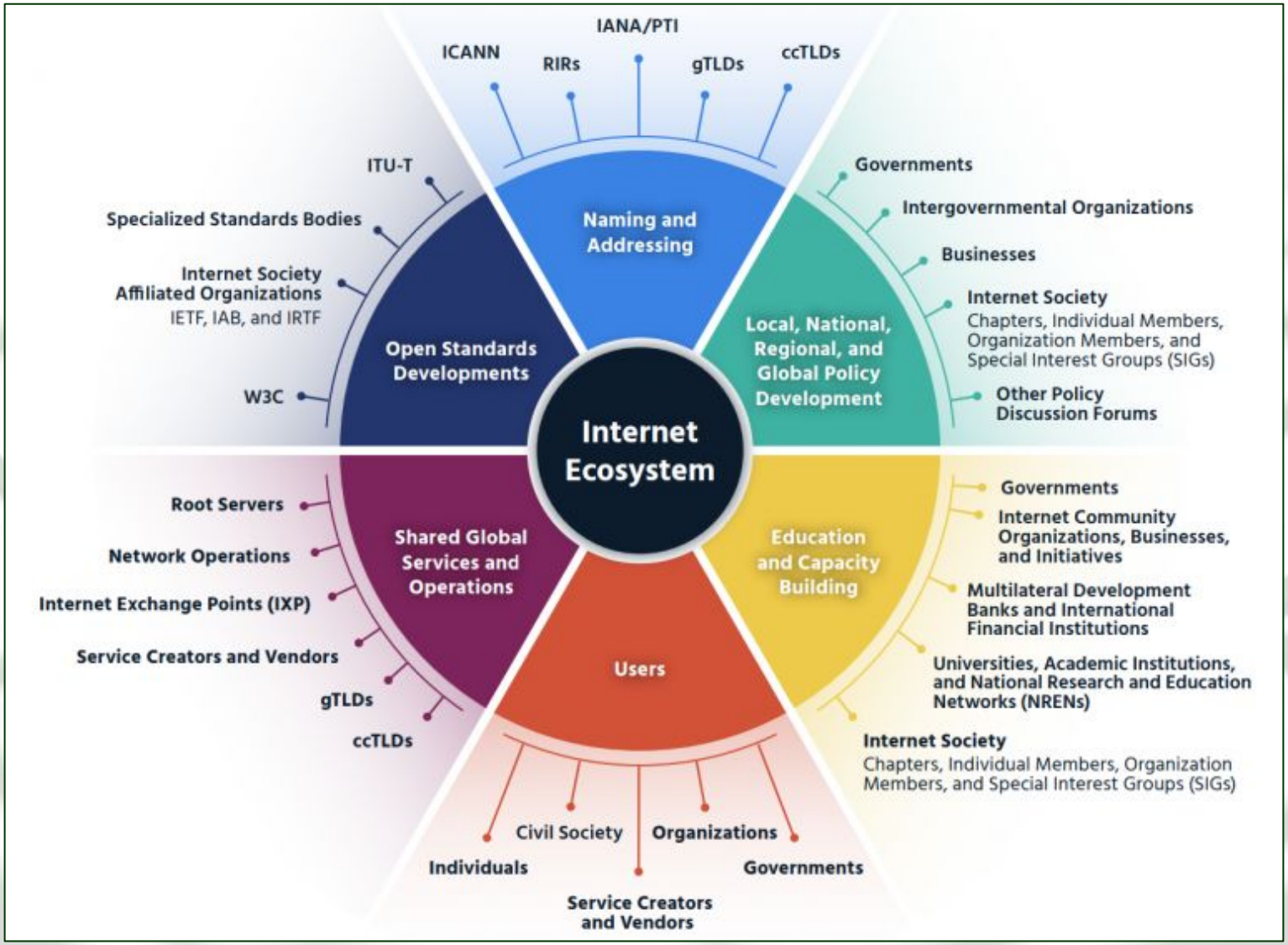
Estrutura da Internet



Prof. Msc. Adriano Antunes Prates

INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Governança Distribuída



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais
Campus Januária

Leitura Recomendada!

Arquitetura e Protocolos de Rede TCP/IP

Capítulo 1 – Conceitos Básicos de Rede

Capítulo 2 – Arquitetura de Protocolos

Escola Superior de Redes

>> LINK <<