

INSTITUTO FEDERAL  
RIO GRANDE DO SUL

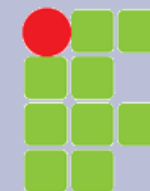
# Tecnologia em Redes de Computadores

## Introdução a Redes de Computadores – INF015 –

### Parte 1: Introdução

Professor: André Peres  
*andre.peres@poa.ifrs.edu.br*

Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS  
Porto Alegre

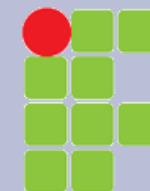


# Introdução

- Objetivos da disciplina:
  - Habilidades a serem trabalhadas:
    - Utilização de serviços disponíveis em redes
    - Configuração de sistema operacional cliente para rede
    - Construção de rede de comp. (escala reduzida)
  - Bases tecnológicas:
    - Conceitos de redes de computadores
    - Redes IP
    - LANs
    - Tecnologias de redes
  - Disciplina de 2 créditos (30 horas)

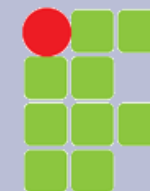
# Introdução

- Conteúdos:
  - Histórico e arquiteturas de camadas
  - Nível de aplicação
    - Protocolos HTTP, DNS e Proxy
  - Nível de transporte
    - Multiplexação por portas de transporte
    - Protocolos TCP e UDP
  - Nível de rede
    - Endereçamento e máscara de rede
    - Roteamento Estático



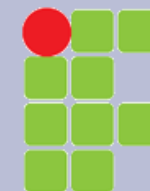
# Introdução

- Conteúdos:
  - Nível de enlace/físico
    - Tipos de enlaces (ethernet e wi-fi)
    - Controle de comunicação de enlace
  - Protocolos auxiliares
    - ICMP e ARP
  - Nível Físico
    - Meios de comunicação
    - Ondas
    - Características de propagação de sinais



# Conceitos de Comunicação

- Transmissão de Informação através de sistemas de comunicação
  - passagem de sinais através de meios físicos de comunicação
- Comunicação
  - processo envolvendo transmissão de informação entre remetente e destinatário

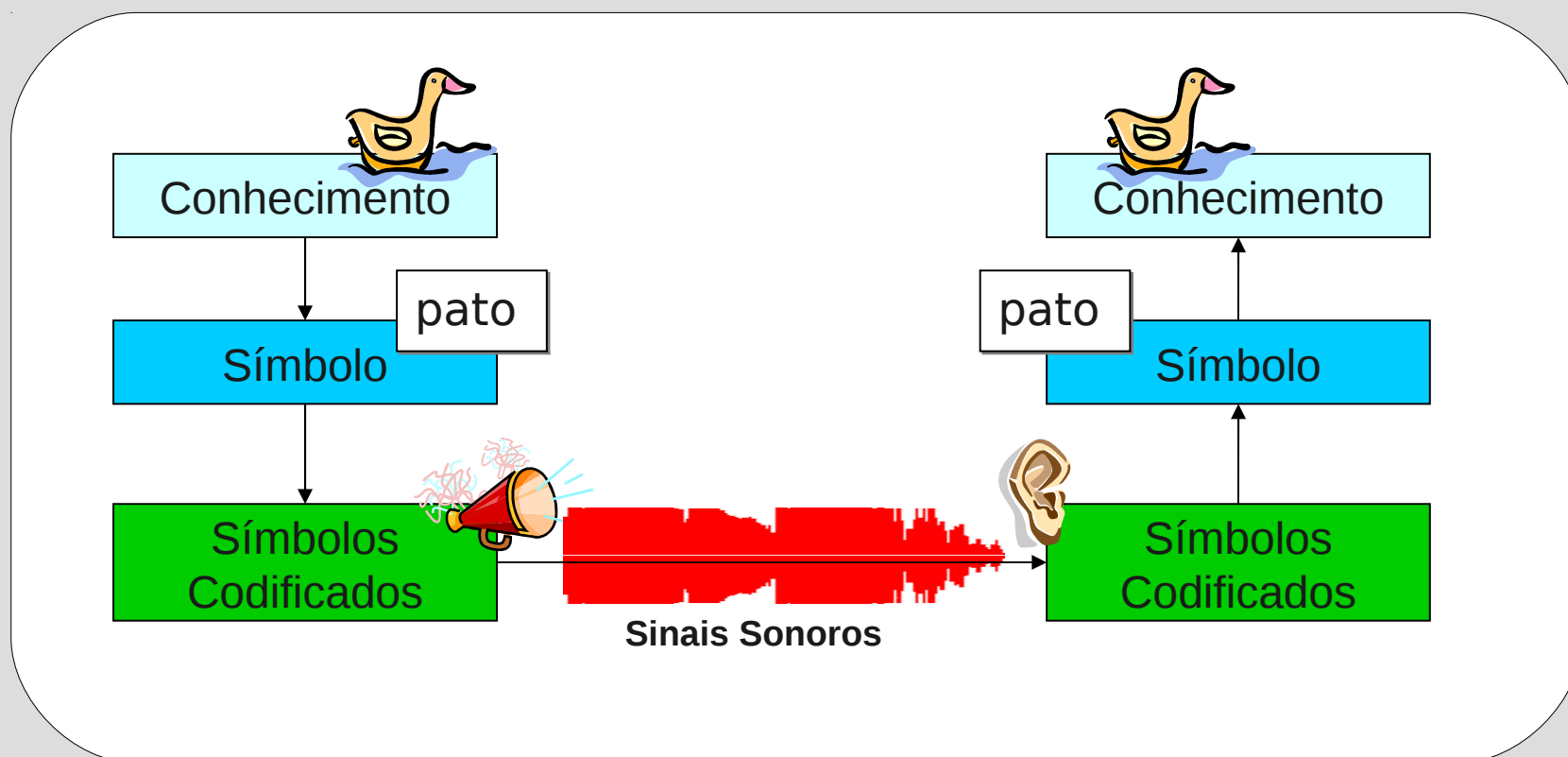


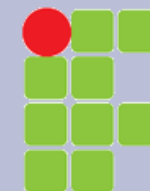
# Conceitos de Comunicação

- Processo de comunicação
  - Emissor
    - Geração de conhecimento na origem
    - Descrição do conhecimento com certa medida de precisão, por um conjunto de códigos (bits?)
    - Criação de símbolos de forma propícia à transmissão em um meio físico
    - Transmissão desses símbolos ao destino
  - Receptor
    - Decodificação e reprodução dos símbolos
    - Recriação do conhecimento

# Conceitos de Comunicação

- Analogia

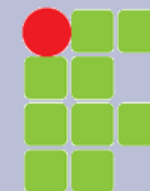




# Conceitos de Comunicação

- O emissor deve carregar os sinais enviados com informações suficientes para que o destinatário possa diferenciar os símbolos codificados com precisão
- Exemplo
  - Uma máquina capaz de representar dois símbolos: **A** e **B**
  - Transmissão: reconhecimento preciso dos símbolos pelo destinatário
  - Para o destinatário existe a mesma probabilidade de receber qualquer um dos símbolos
  - A quantidade de informações que deve ser utilizada é a necessária para o destinatário diferenciar entre **A** e **B**

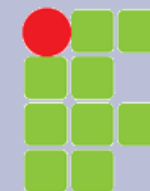




# Conceitos de Comunicação

- Probabilidade
  - Zeros e uns são os símbolos do computador
  - Tabela ASCII
    - 256 elementos
    - Representada por um conjunto de 8 símbolos
  - Dependendo do contexto os caracteres da tabela ASCII possuem diferentes probabilidades de ocorrer.
    - Ex. probabilidade de ocorrência de algumas letras na língua portuguesa:

A	13%
E	11%
O	10%
S	8%



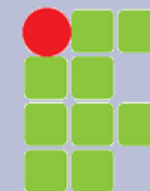
# Conceitos de Comunicação

- Entropia
  - Incerteza (quantidade de desordem) de um sistema:
  - Símbolos igualmente prováveis:
    - Exemplo: 0 a 9 em um conjunto de números aleatórios

$$H = \log_2(10)$$

- Símbolos com diferentes probabilidades
  - Exemplo: alfabeto

$$H = \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$



# Conceitos de Comunicação

- Entropia e Probabilidade

**vc pd lr iso?**

- Redundância

- Informação extra utilizada na transmissão de dados para aumentar a precisão

- Compactação

- Remoção de informação redundante visando a redução do número de símbolos necessários para representar conhecimento

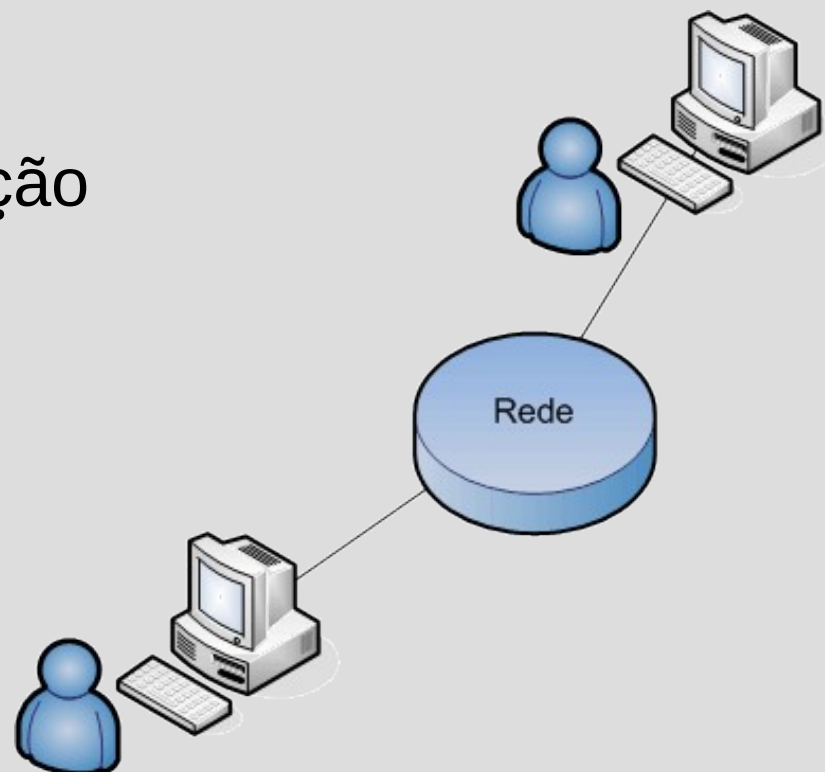
# Elementos da Comunicação

- DTE
  - Data Terminal Equipment
  - Exemplo: computador
- Interface DTE  $\leftrightarrow$  DCE
  - Exemplo: RS232
- DCE
  - Data Communication Equipment
  - Exemplo: Modem
- Meio de transmissão
  - Exemplo: cabo serial e par trançado



# Objetivos das Redes

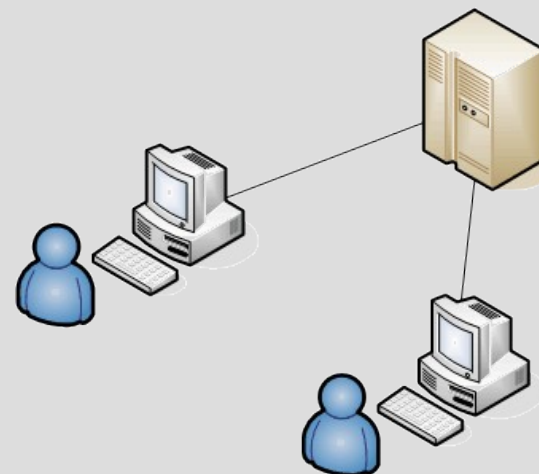
- Compartilhamento de Recursos
  - Programas
  - Equipamentos
  - Principalmente INFORMAÇÕES
- Redes como meio de comunicação
  - E-mail
  - Voz (ex. VoIP)
  - Vídeo
  - Comércio eletrônico
  - Entre periféricos



# Modelos de Comunicação

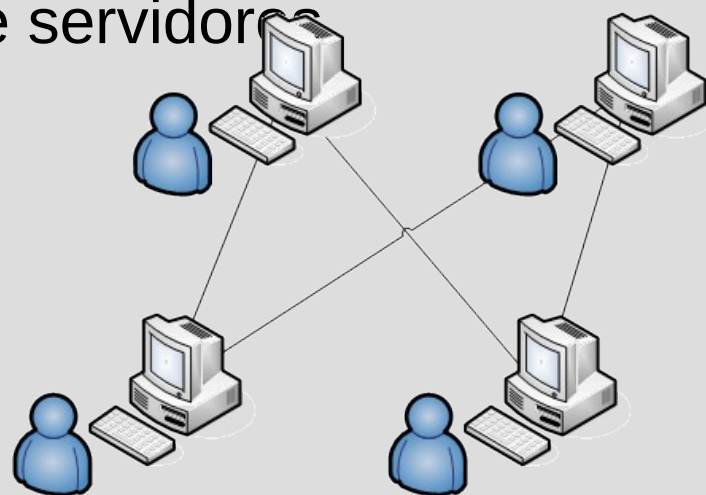
- Cliente/Servidor

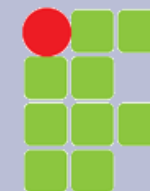
- Papéis bem definidos
- Ex. SMTP, HTTP, FTP



- Ponto-a-Ponto (P2P)

- Sem hierarquia
- Todos podem ser clientes e servidores
- Ex. Kazaa, E-Mule, Skype

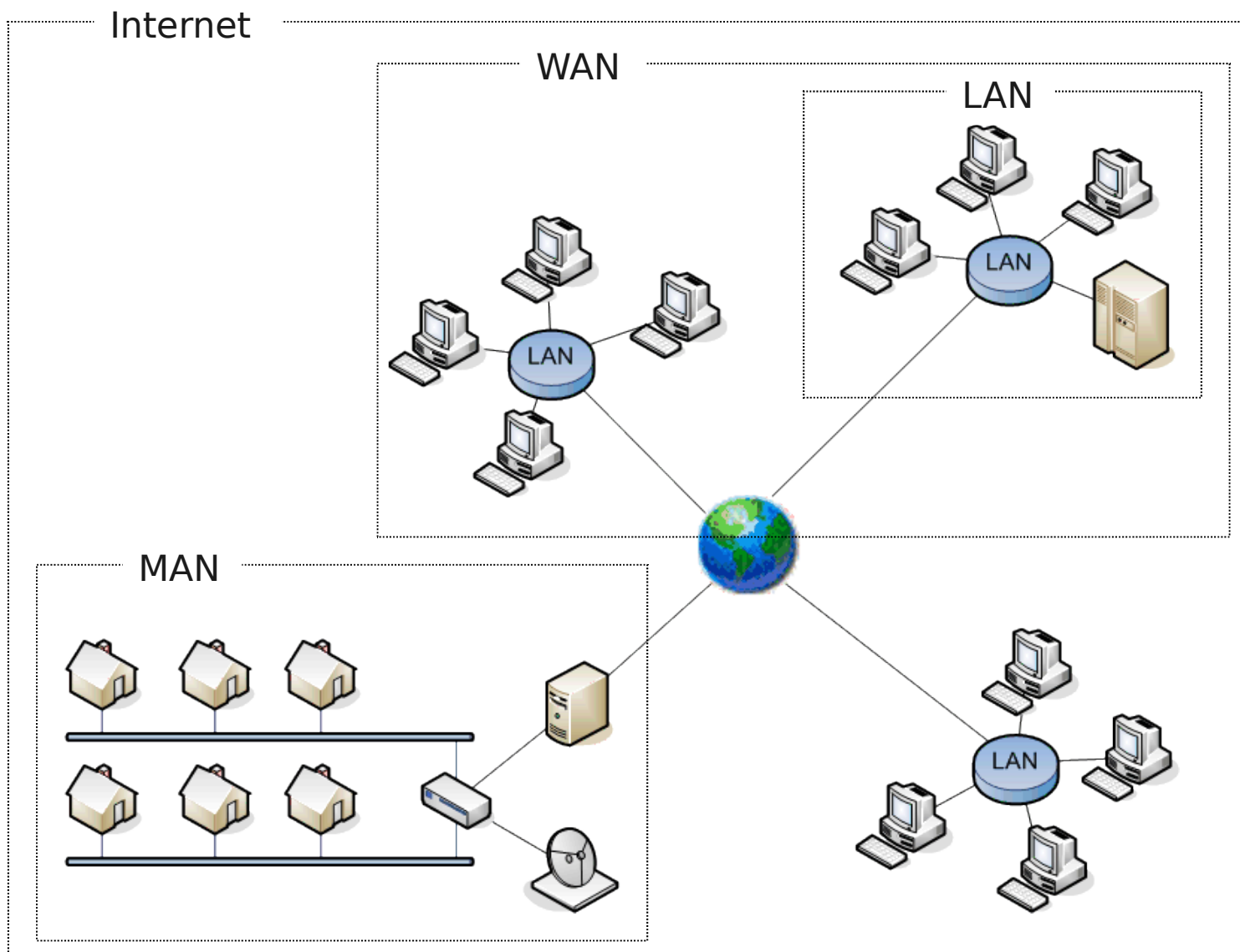




# Escalas das Redes

<b>Distância</b>	<b>Localização</b>	<b>Exemplo</b>
<b>1 a 10 m</b>	<b>Pessoa</b>	<b>Rede Pessoal (PAN)</b>
<b>10 a 100 m</b>	<b>Edifício</b>	<b>Rede Local (LAN)</b>
<b>100m a 1 km</b>	<b>Campus</b>	
<b>1 a 10 km</b>	<b>Cidade</b>	<b>Rede Metropolitana (MAN)</b>
<b>10 a 100 km</b>	<b>País</b>	<b>Rede Geograficamente Distribuída (WAN)</b>
<b>100 a 1.000 km</b>	<b>Continente</b>	
<b>&gt; 1.000 km</b>	<b>Planeta</b>	<b>Internet</b>

# Escalas das Redes

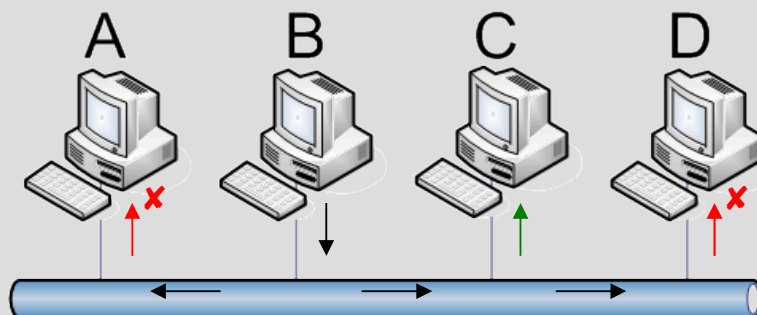




# Tecnologias de Transmissão

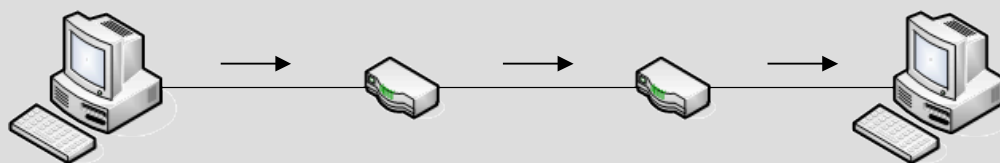
- Links de difusão

- Redes de pequena escala (em geral)
- $B \Rightarrow C$



- Links ponto a ponto

- Pode ter roteamento
- Redes de grande escala

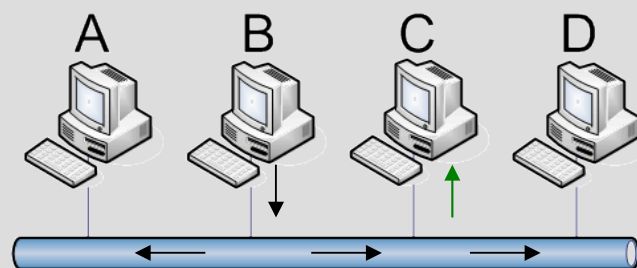


# Tecnologias de Transmissão

- Tipos de endereçamento

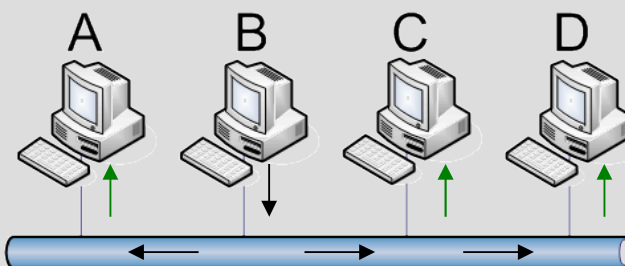
- Unicast

- $B \Rightarrow C$



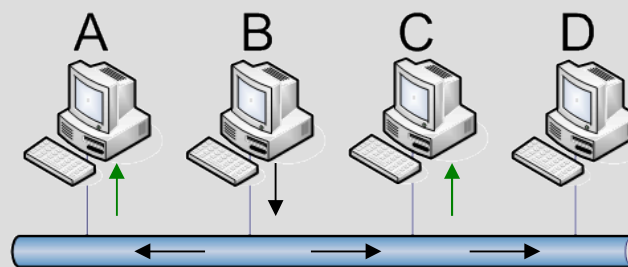
- Broadcast

- $B \Rightarrow \text{Todas}$



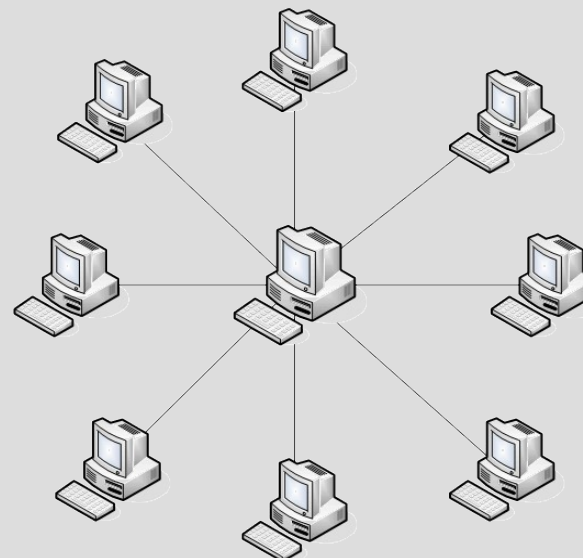
- Multicast

- $B \Rightarrow C \text{ e } A$



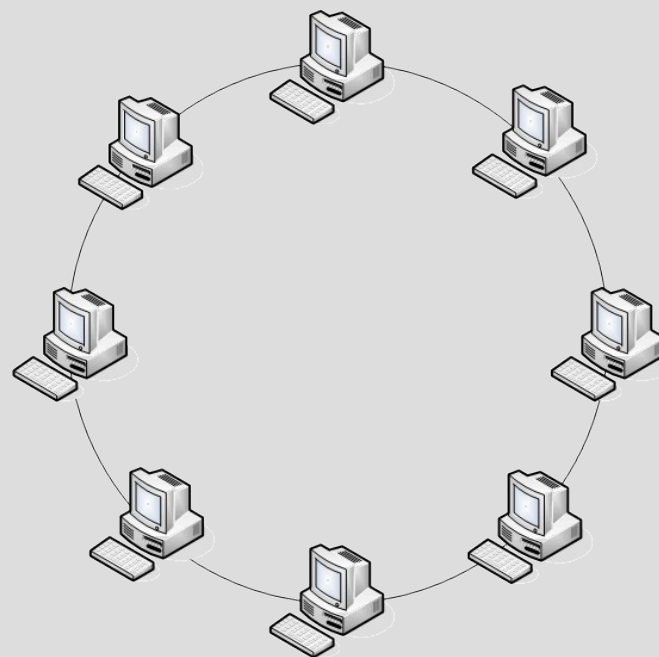
# Tecnologias de Transmissão

- Topologias de rede: Estrela
  - Nó central responsável pela comutação das mensagens
  - Comunicações simultâneas
  - Pode realizar operações de gerência/compatibilização entre os dados da rede
  - Desvantagens
    - Ponto único de falha
    - Limite de expansão
    - Desempenho



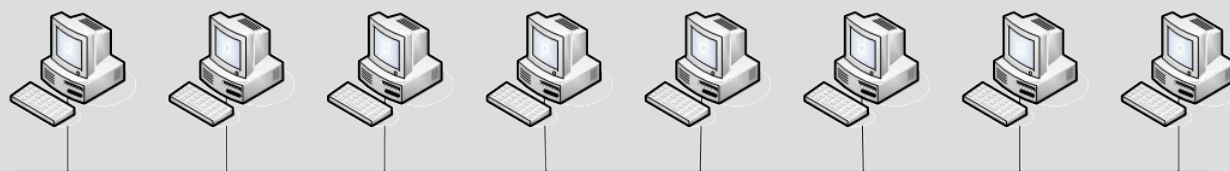
# Tecnologias de Transmissão

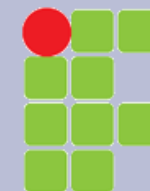
- Topologias de rede: Anel
  - Geralmente unidirecionais
  - A mensagem circula no anel até ser retirada pelo nó orgiem
    - Controle de erros
  - Desvantagens
    - Quebra do anel
    - Estação monitora



# Tecnologias de Transmissão

- Topologias de rede: Barra
  - Um nó transmite; todos escutam
  - Desvantagens
    - Necessidade de controle de colisões



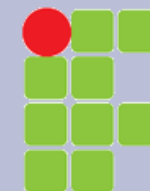


# Introdução

- Histórico da internet:
  - Final da década de 50
    - Auge da Guerra Fria
  - Comunicação de dados através do sistema telefônico
    - Estrutura hierárquica
    - Comprometimento de alguns pontos interrompe a comunicação
    - Preocupação dos militares com ataques nucleares
  - Criação da ARPA (*Advanced Research Projects Agency*)

# Introdução

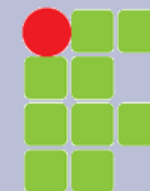
- Criação do TCP/IP
- Interconexão de redes com diferentes tecnologias de enlace
- Formação de uma inter-rede conectando diversas redes
- [vídeo – a história da internet]...



# Introdução

- Estruturação em camadas
  - Idéia da isso após a definição do TCP/IP
  - Conceito fundamental para entender as redes !
- Funcionamento
  - Cada camada tem funções a desempenhar (serviços)
  - Cada camada fornece estes serviços para a camada superior
  - Cada camada objetiva conversar com “seu par” no destino



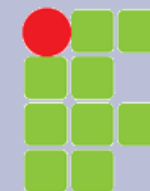


# Introdução

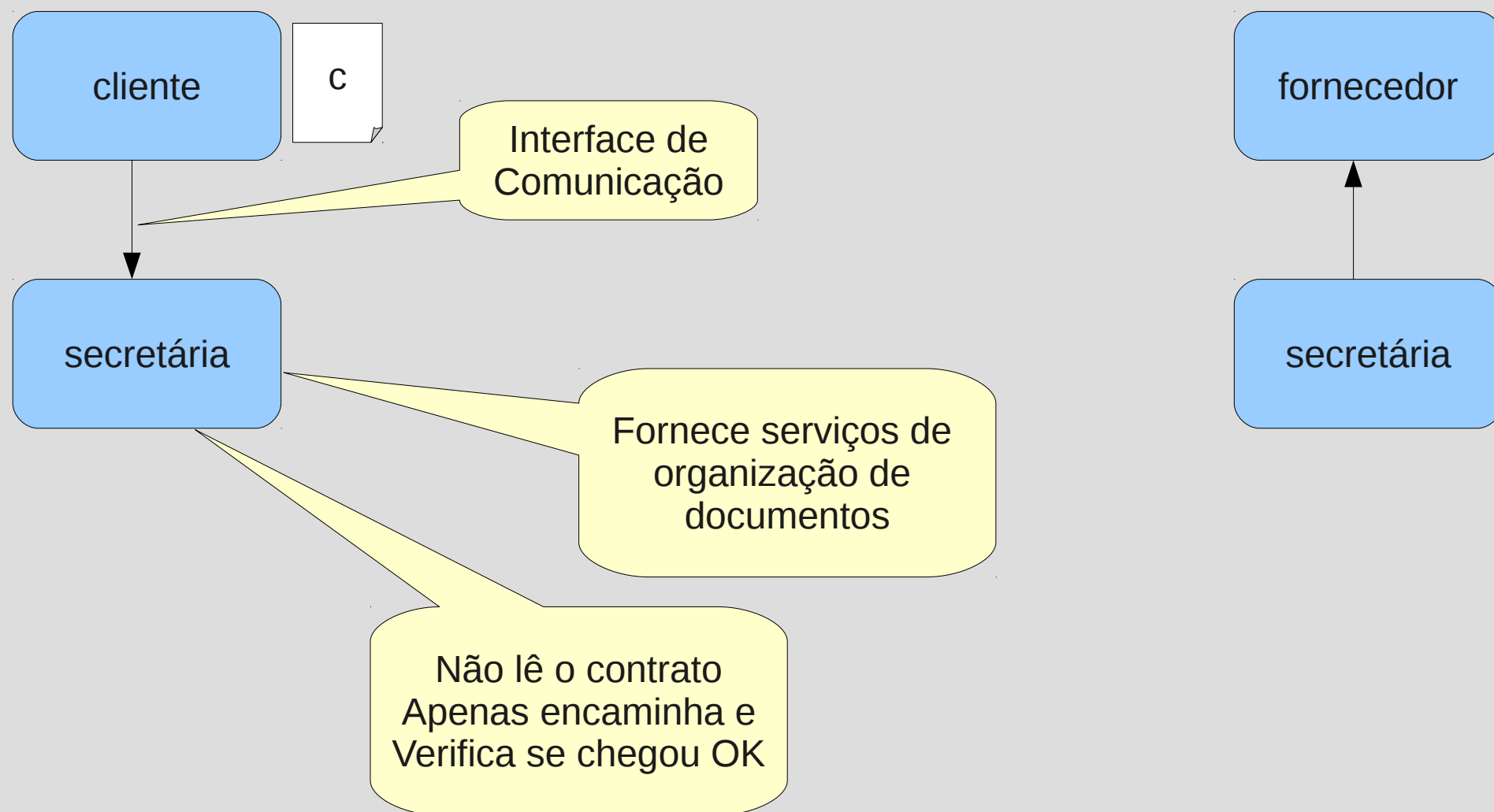
cliente

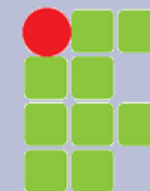
C

fornecedor

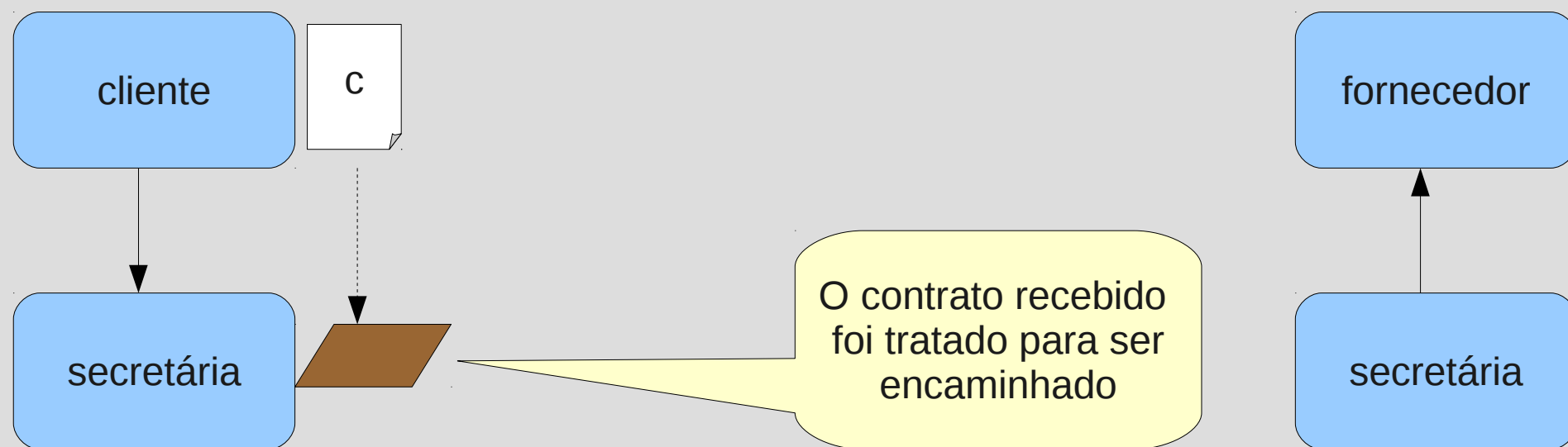


# Introdução

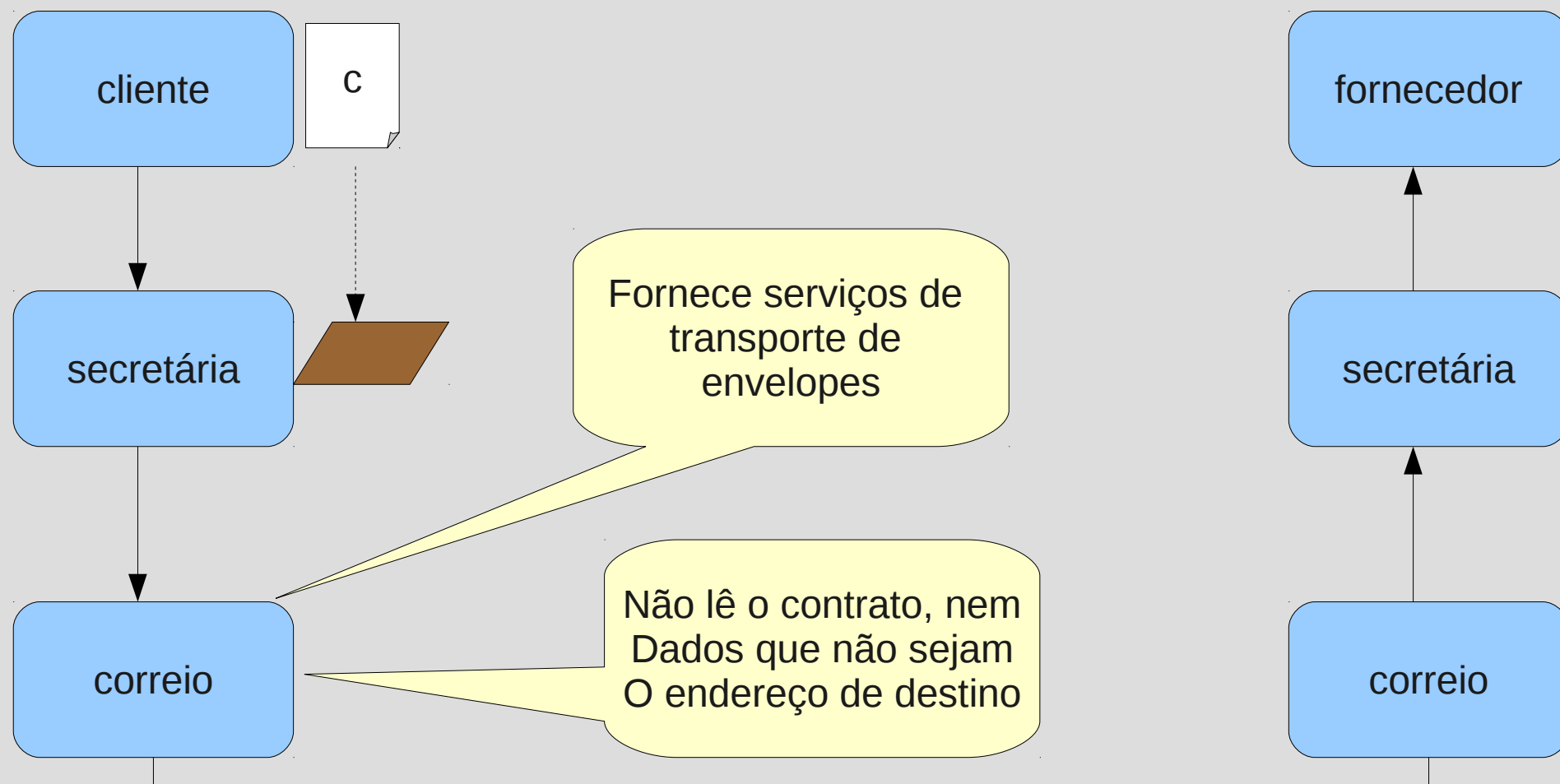


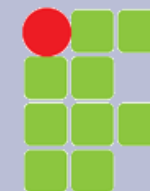


# Introdução

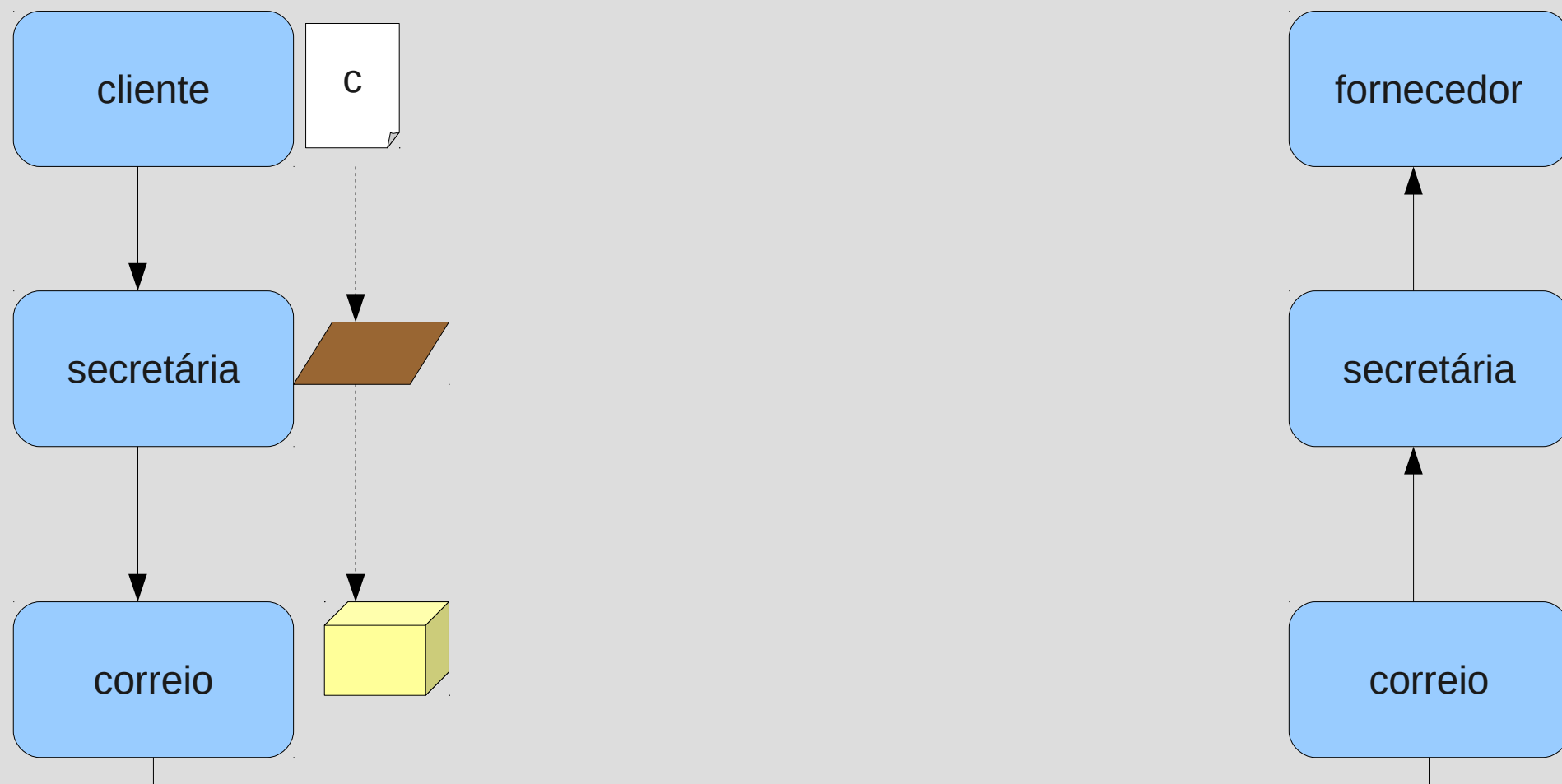


# Introdução

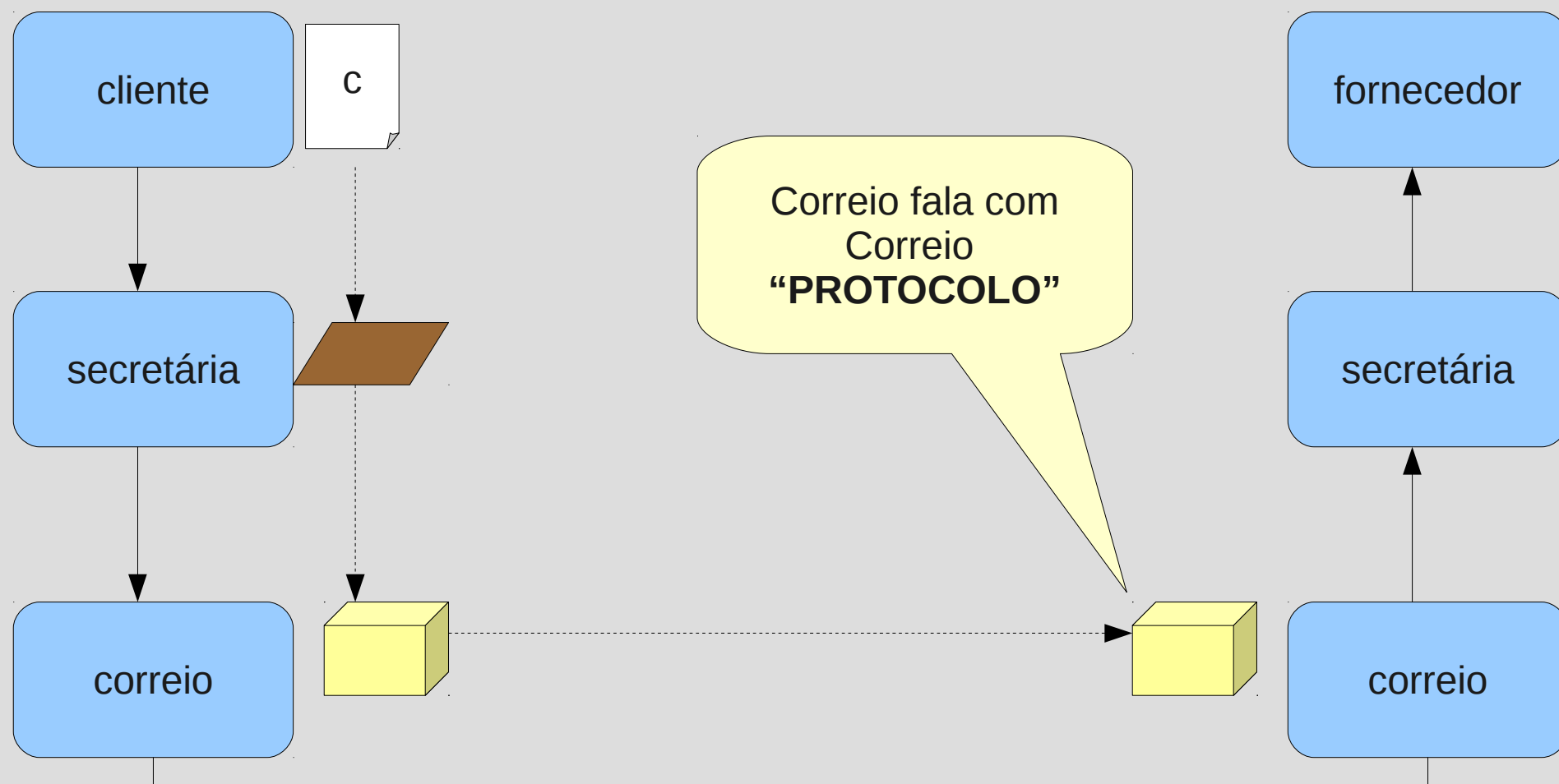




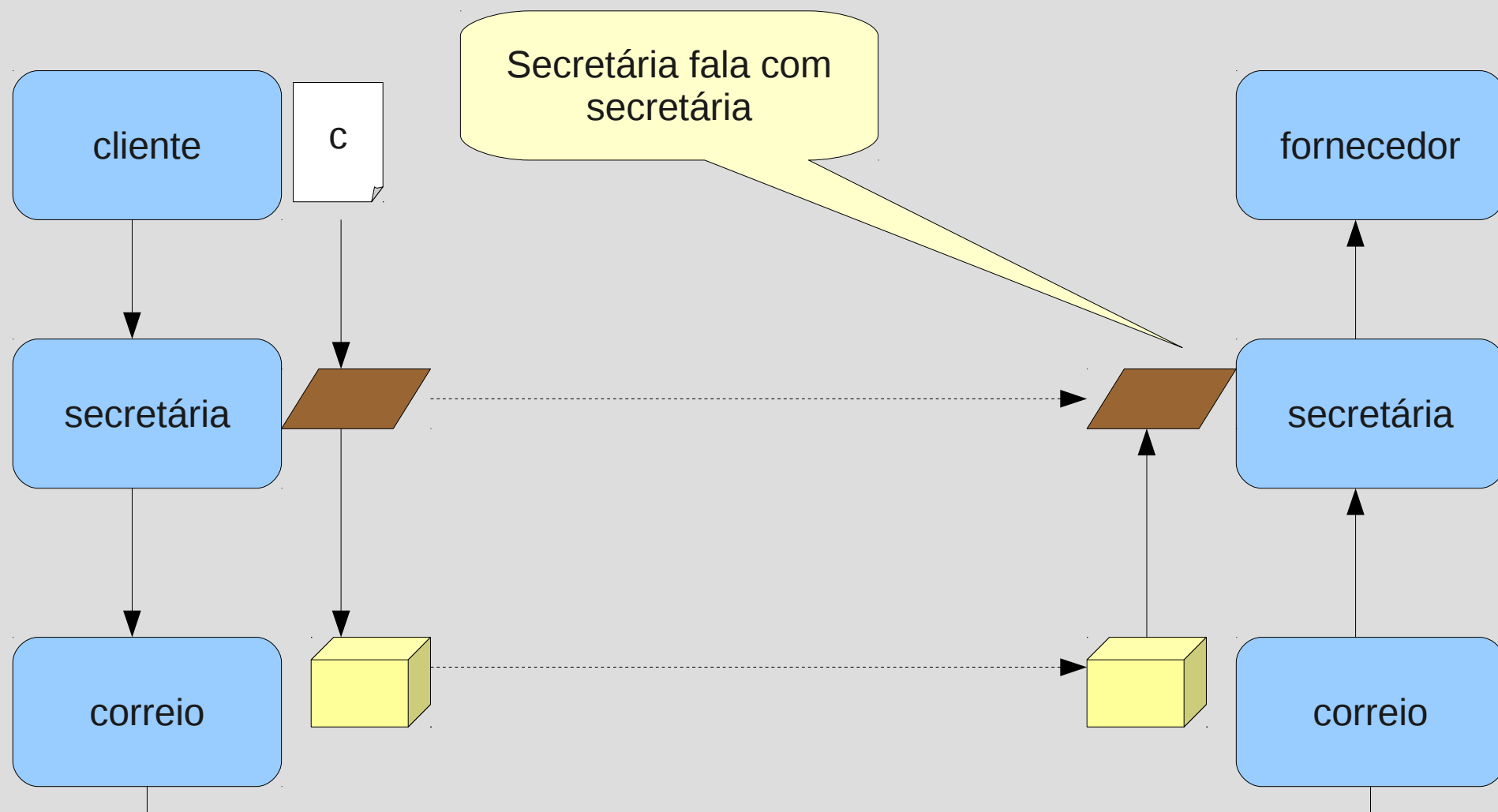
# Introdução



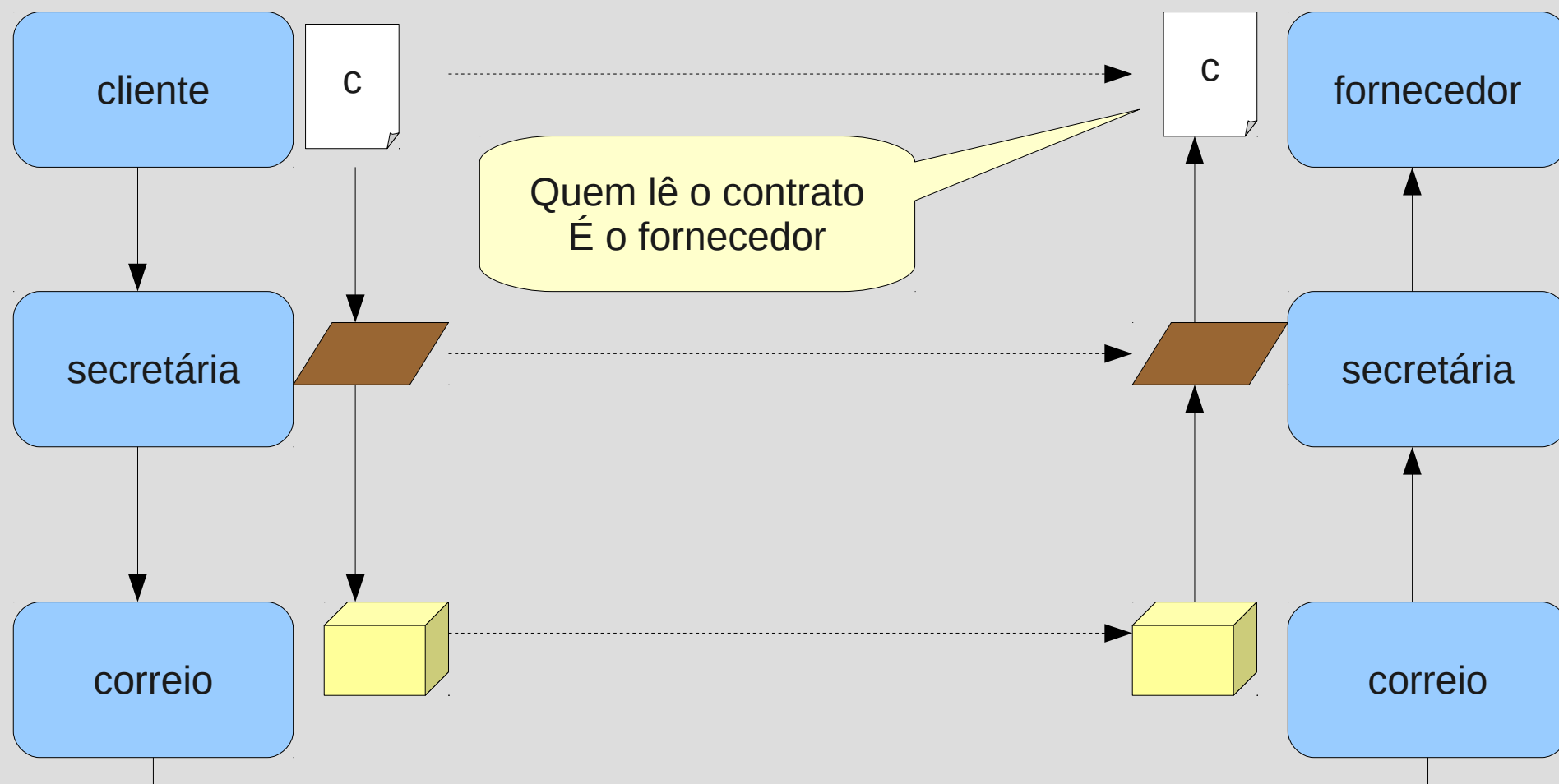
# Introdução



# Introdução



# Introdução

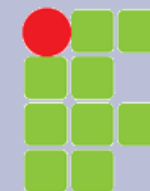




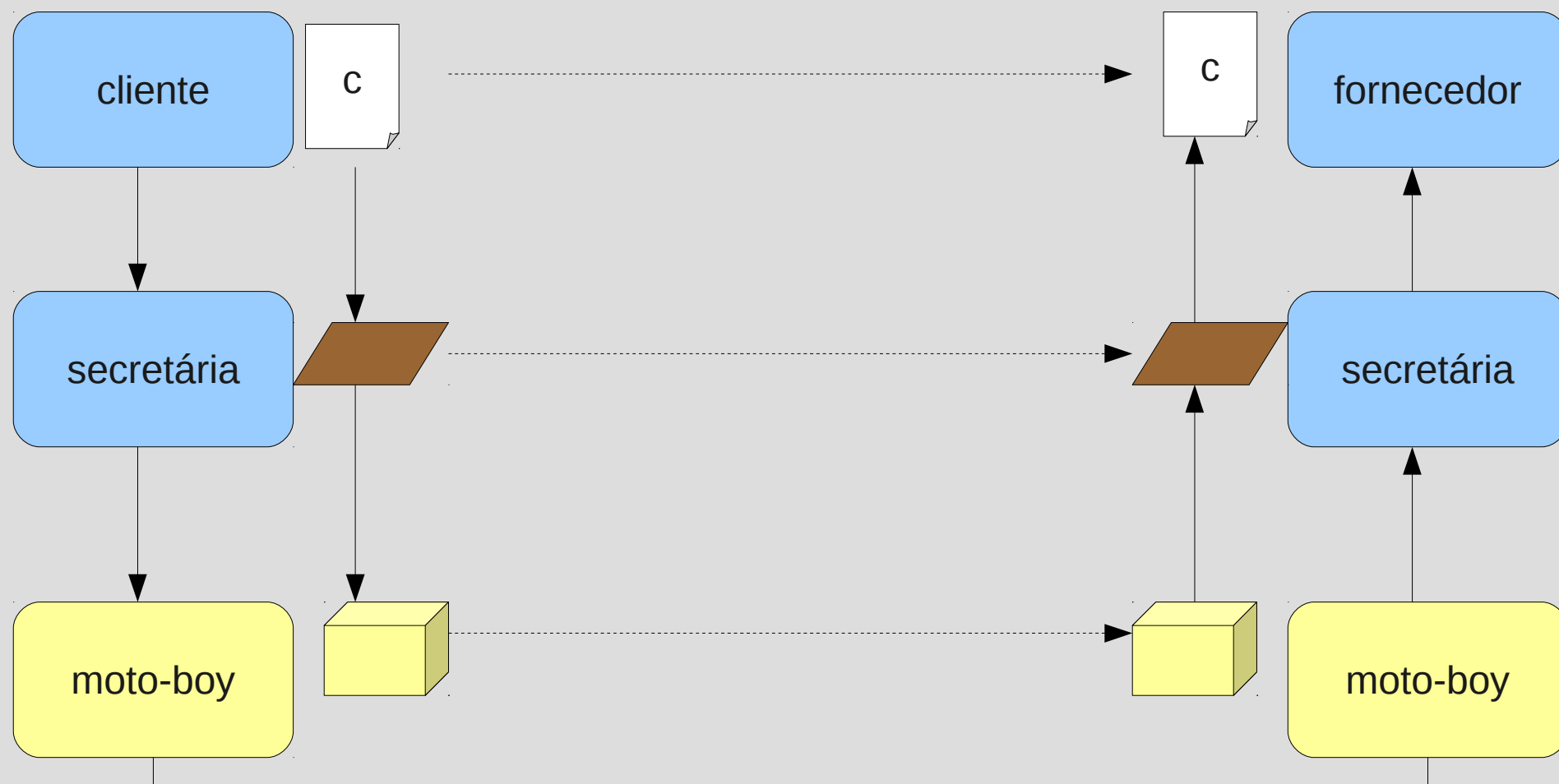
# Introdução

Como as camadas são independentes, é possível substituí-las

Desde que forneçam o mesmo serviço !

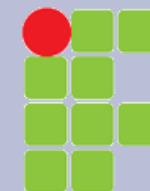


# Introdução



# Introdução

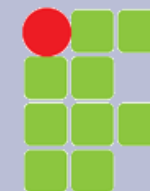
- Arquiteturas de camadas:
  - Modelo de referência ISO (MR-OSI)
    - ISO: *International Standards Organization*
    - OSI: *Open Systems Interconnection*
    - Criado em 1983 e revisado em 1995
    - Dividido em 7 camadas
  - TCP/IP
    - Surgiu nos primórdios da Internet (ARPANET) e foi financiado pelo DoD
    - Criado em 1974 e revisto em 1985
    - Dividido em 4 camadas (3+1)



# Introdução

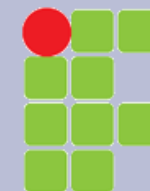
- Arquitetura de camadas MR-OSI





# Introdução

- Camadas OSI
  - Física
    - Responsável pela transmissão de bits no meio
    - Define conectores (ex. quantos pinos)
    - Define quanto tempo dura um bit
    - Tudo que diz respeito ao modo como os bits serão fisicamente transmitidos
  - Enlace
    - Dados da camada superior são colocados em quadros
    - Controle de acesso ao meio físico
    - Controle de erros
    - Controle de fluxo



# Introdução

- Camadas OSI

- Rede

- Dados recebidos da camada superior são colocados em datagramas
    - Responsável por fazer com que um pacote chegue ao seu destino (host  $\Leftrightarrow$  servidor)
    - Roteamento de pacotes caso seja necessário
    - Controle de congestionamento

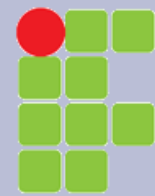
- Transporte

- Primeira camada fim-a-fim
    - Divide, caso seja necessário, os dados recebidos da camada superior em unidades menores
    - Controle de erros, fluxo e seqüência



# Introdução

- Camadas OSI
  - Sessão
    - Gerenciamento de tokens de sessão
    - Sincronização entre aplicações
    - Recuperação de operações (*checkpoint*)
  - Apresentação
    - Padronização de formatos de dados
    - Criptografia



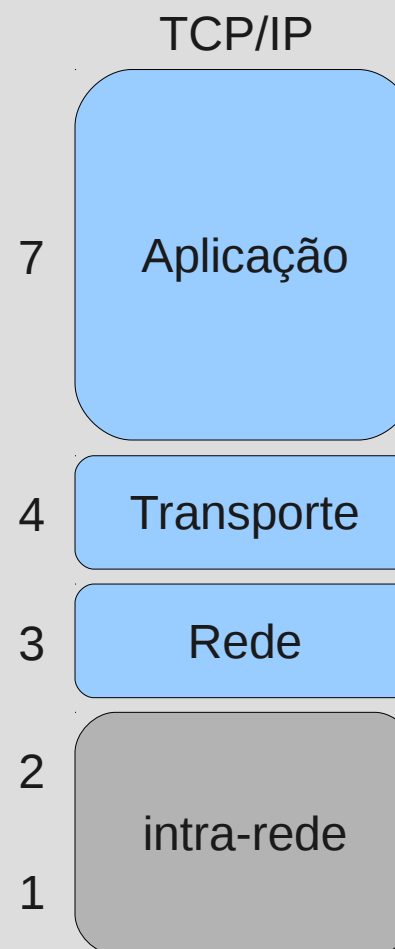
# Introdução

- Camadas OSI
  - Aplicação
    - Protocolos que atendem diretamente as necessidades dos usuários
    - Definidos pelas aplicações
    - Apresenta para os usuários os dados no seu formato final (ex. http, smtp, ftp)



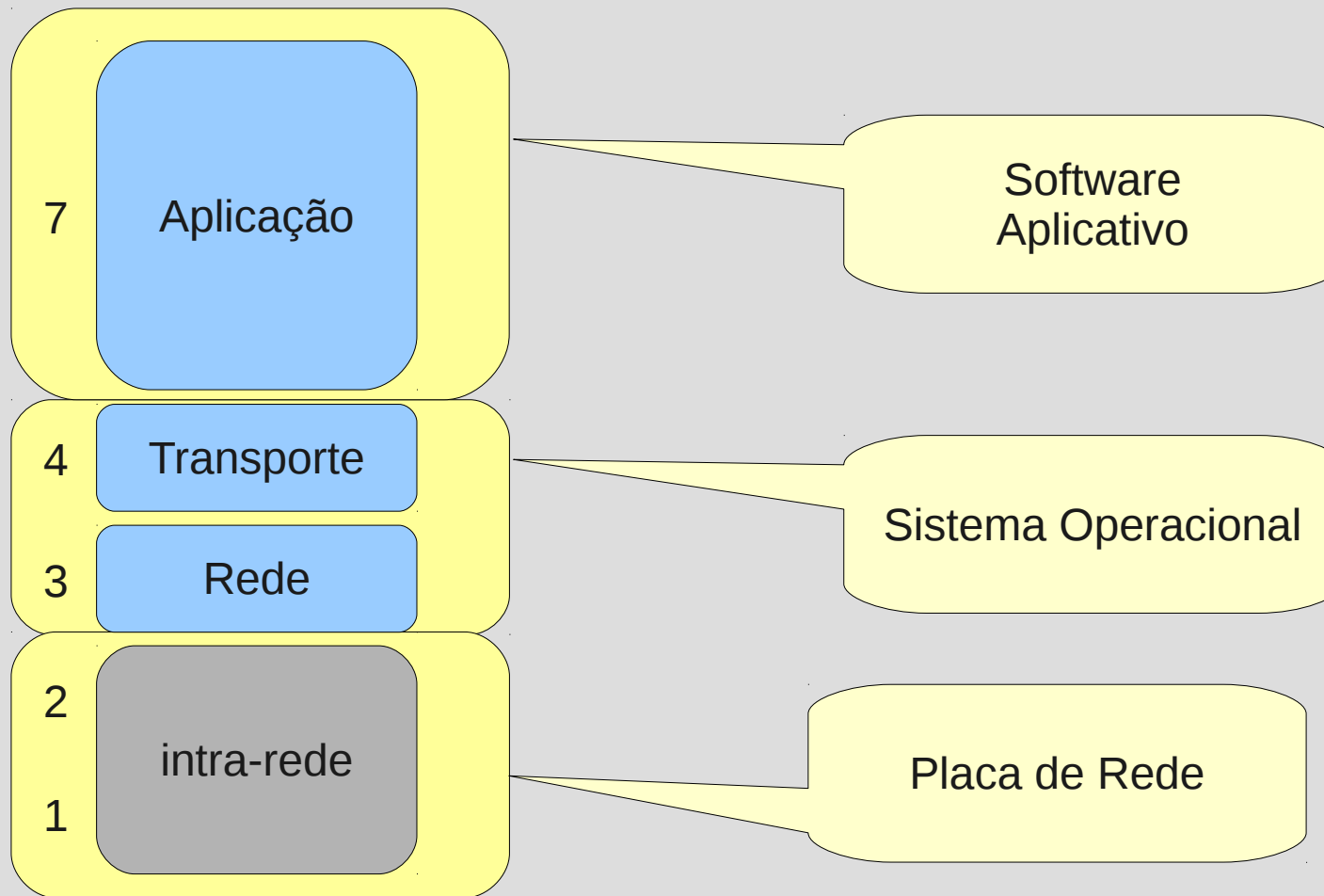
# Introdução

- Arquiteturas OSI e TCP/IP



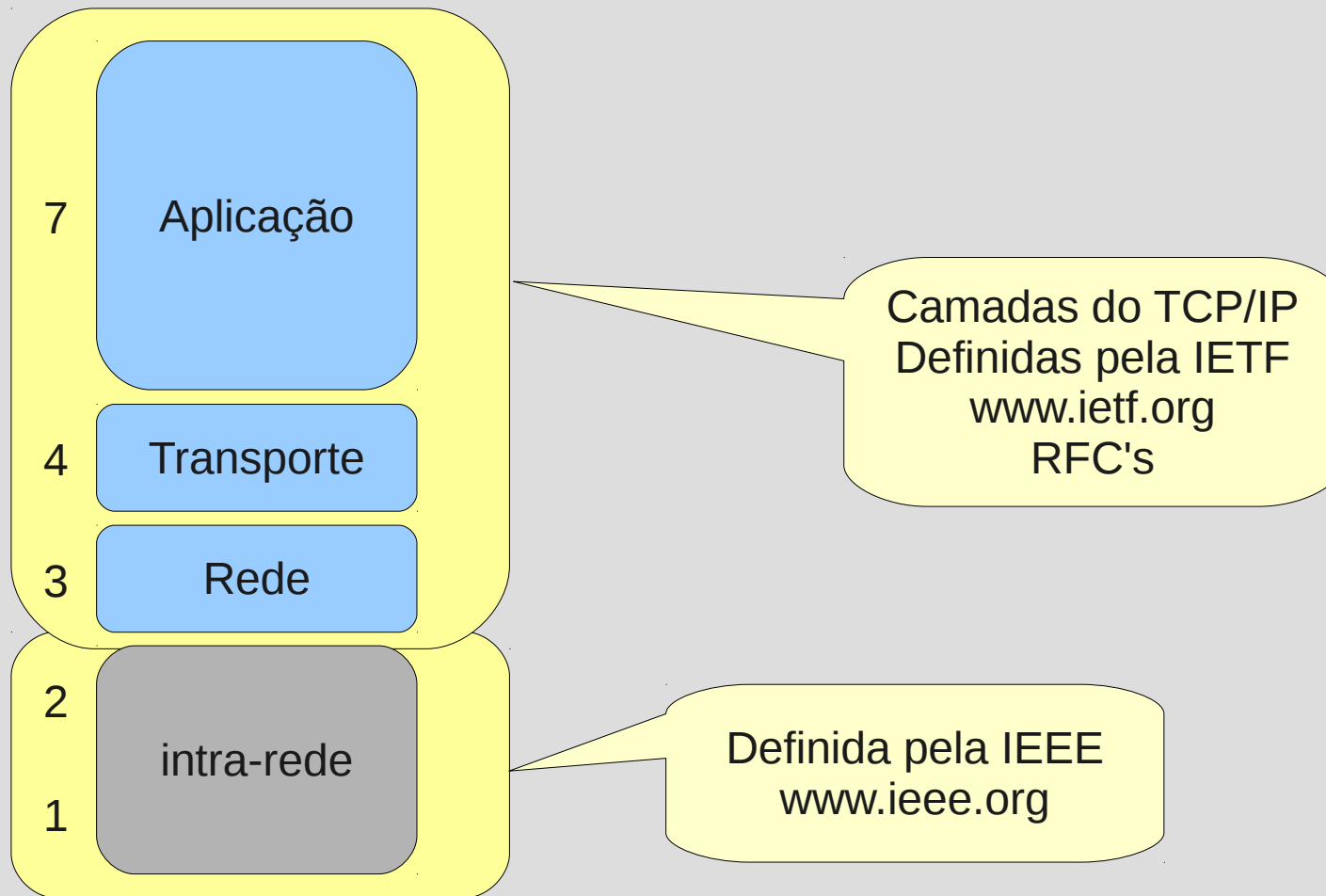
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



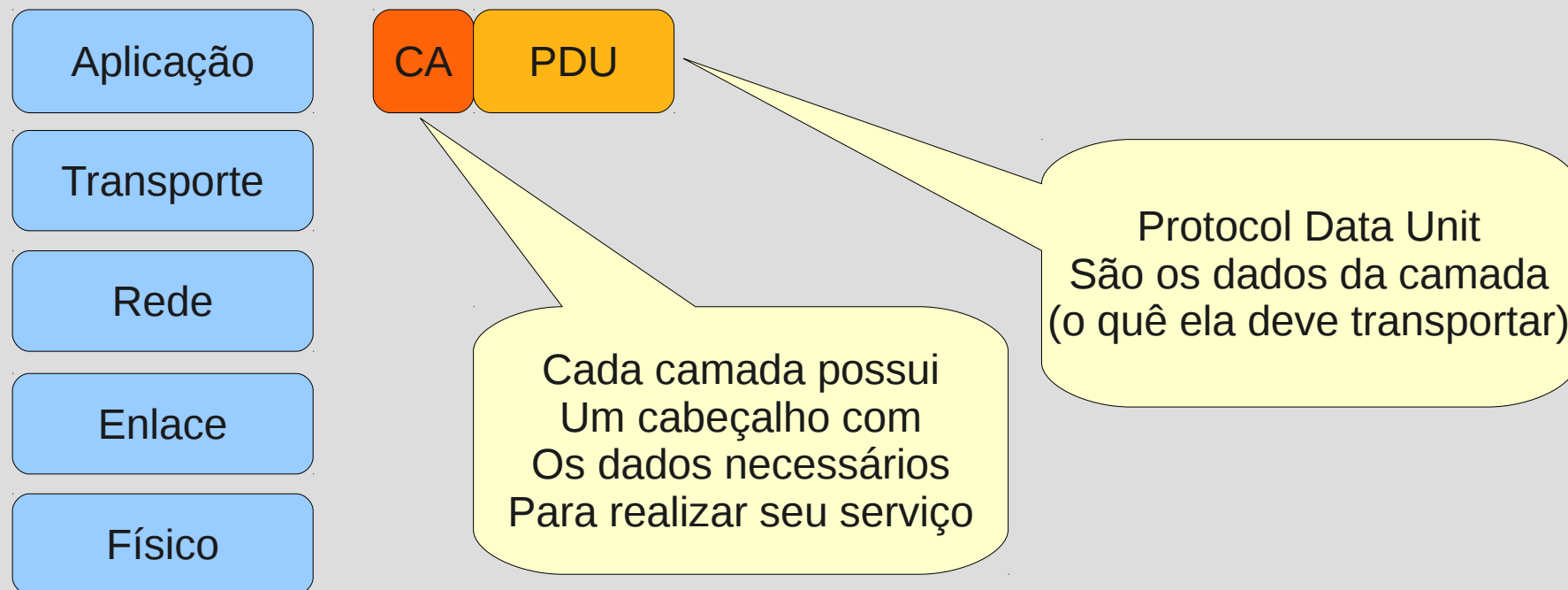
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



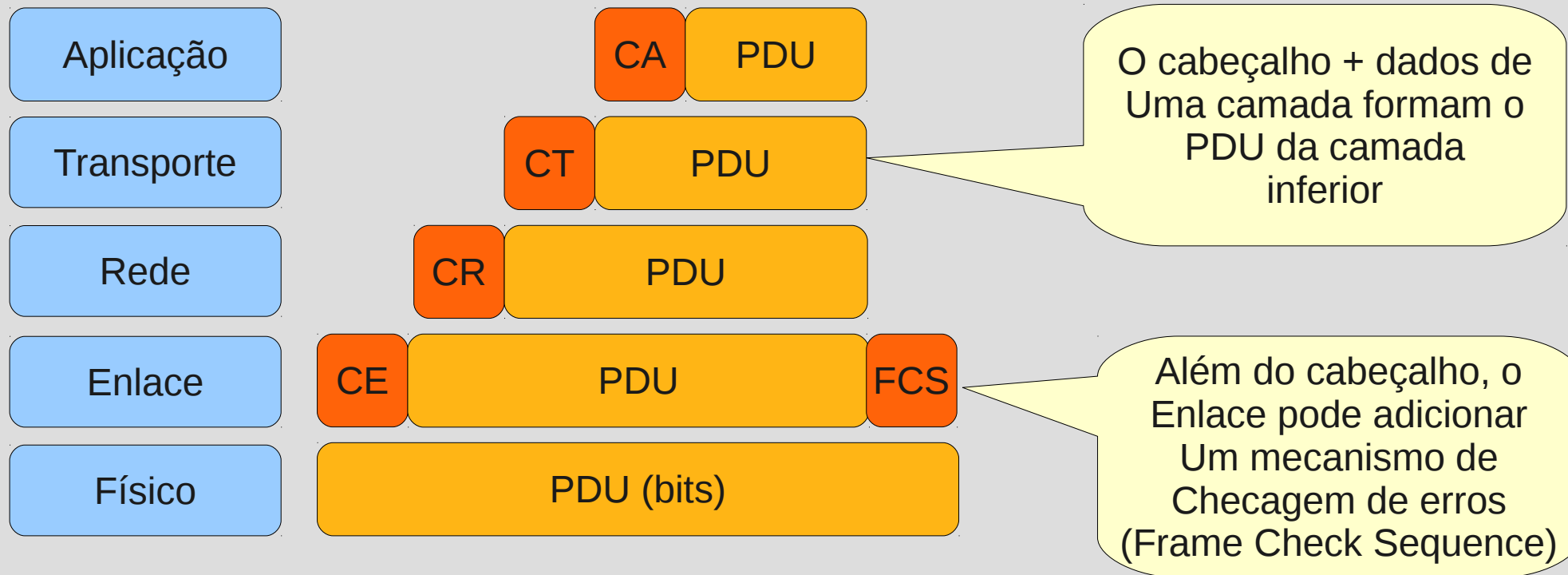
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



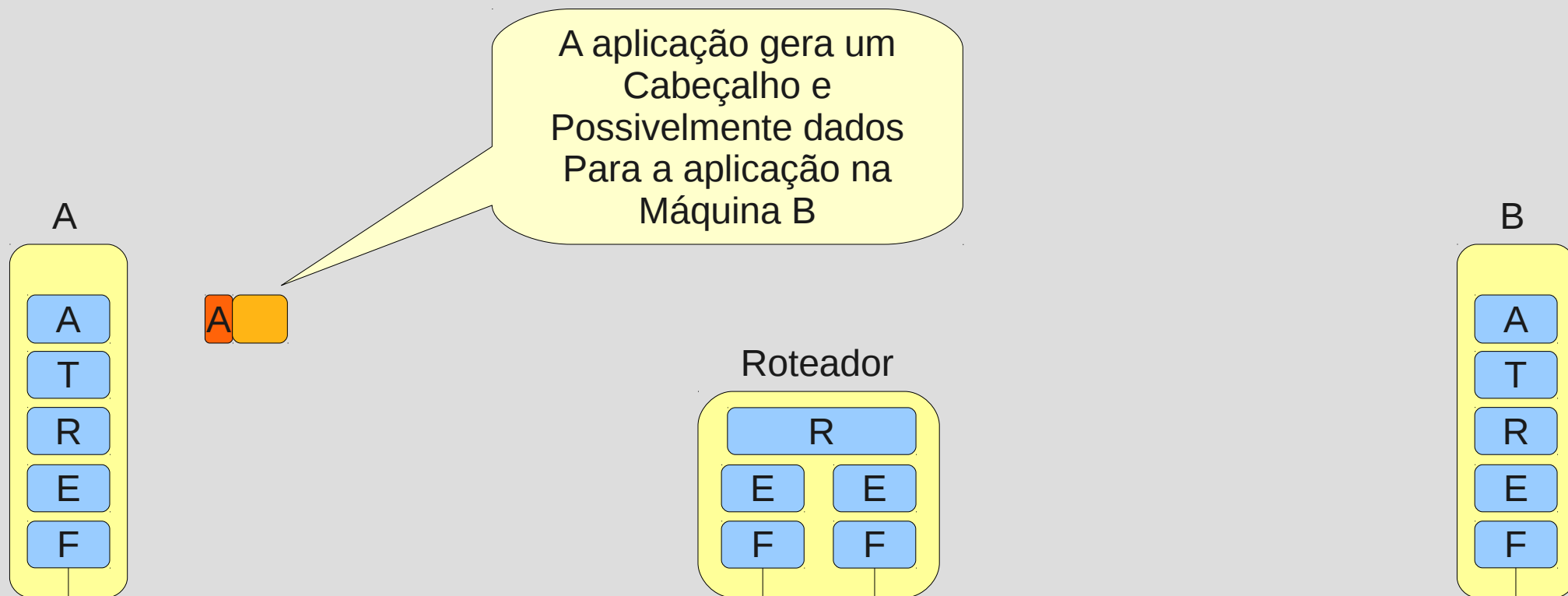
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



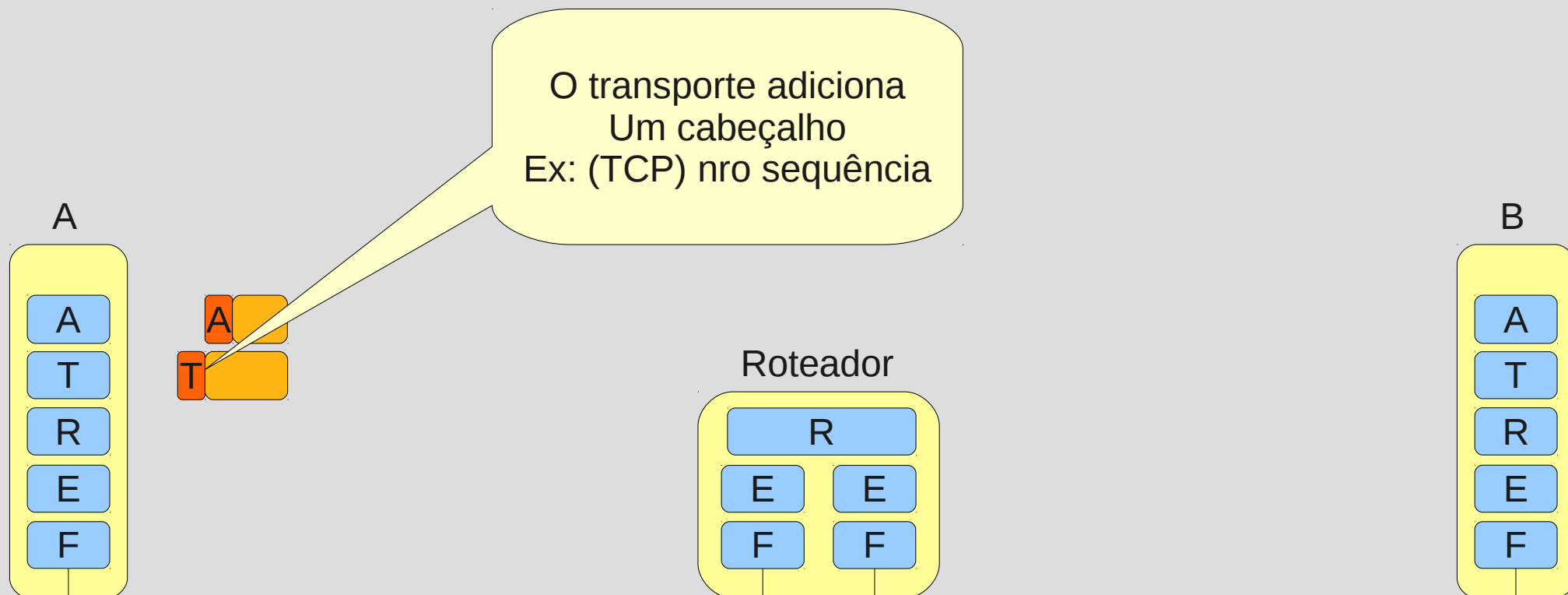
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



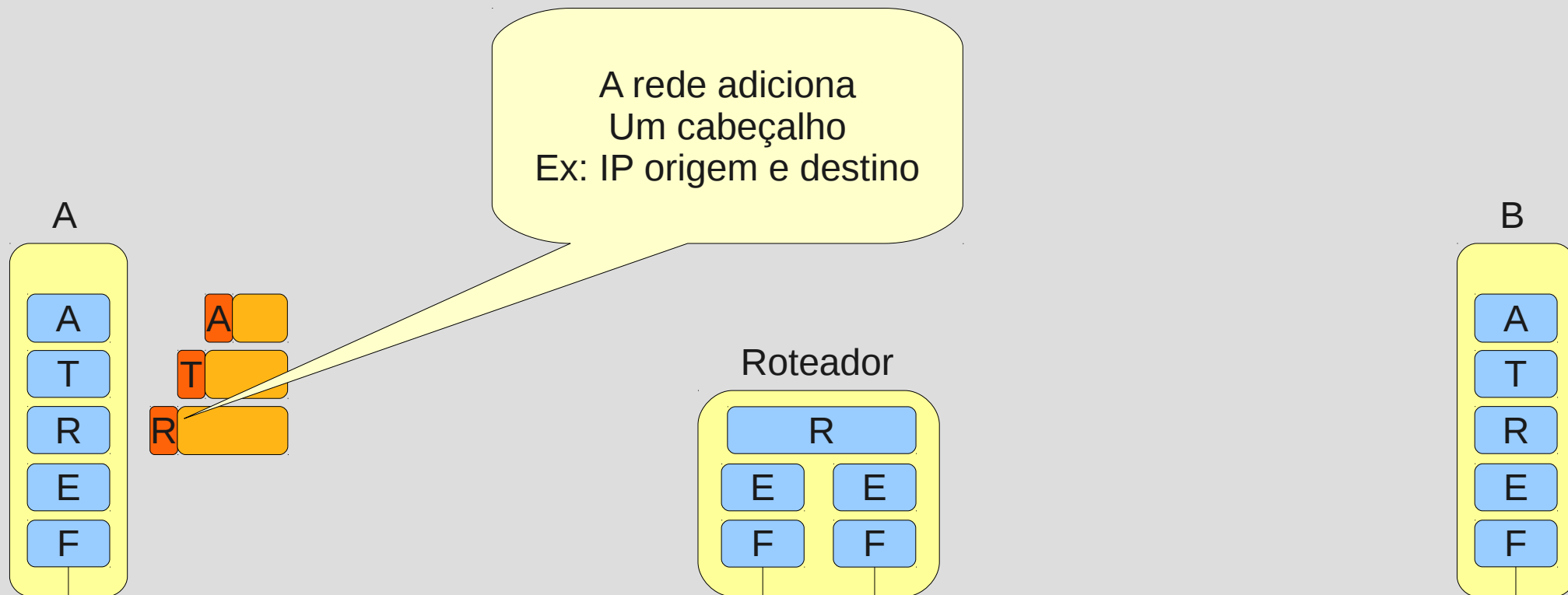
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



# Introdução

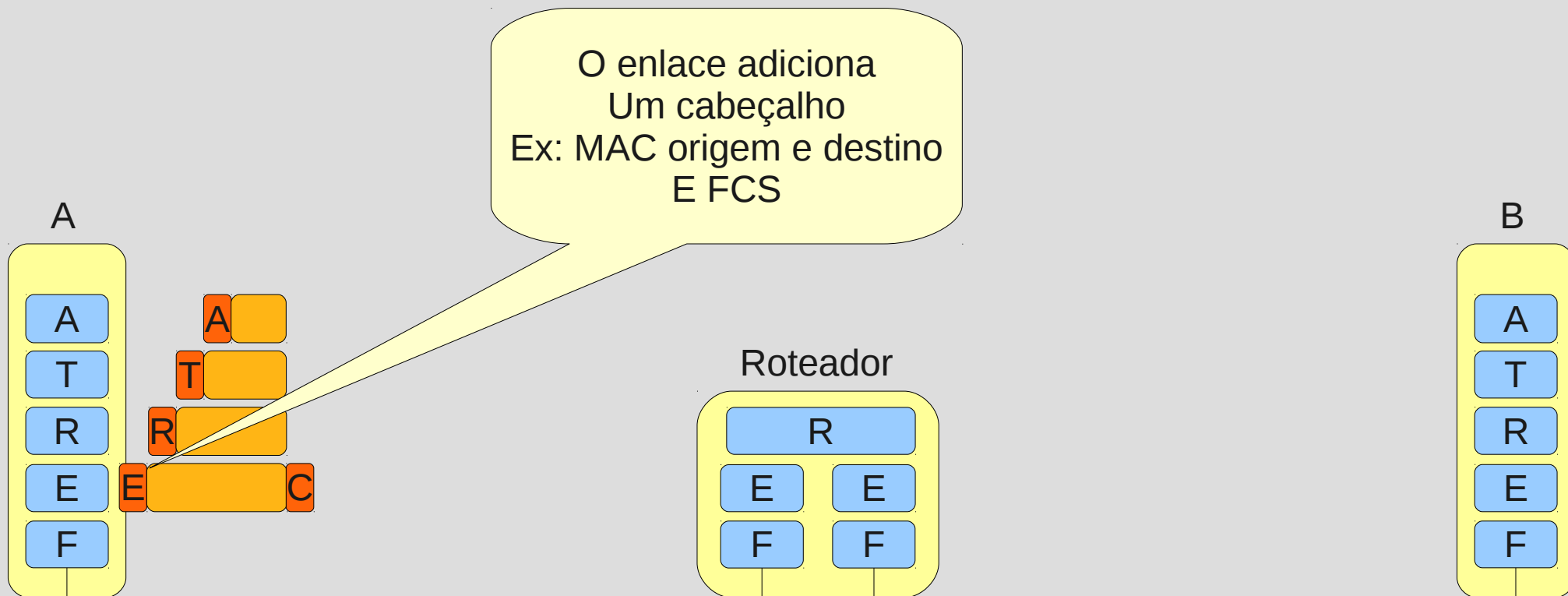
- Funcionamento TCP/IP – visão geral





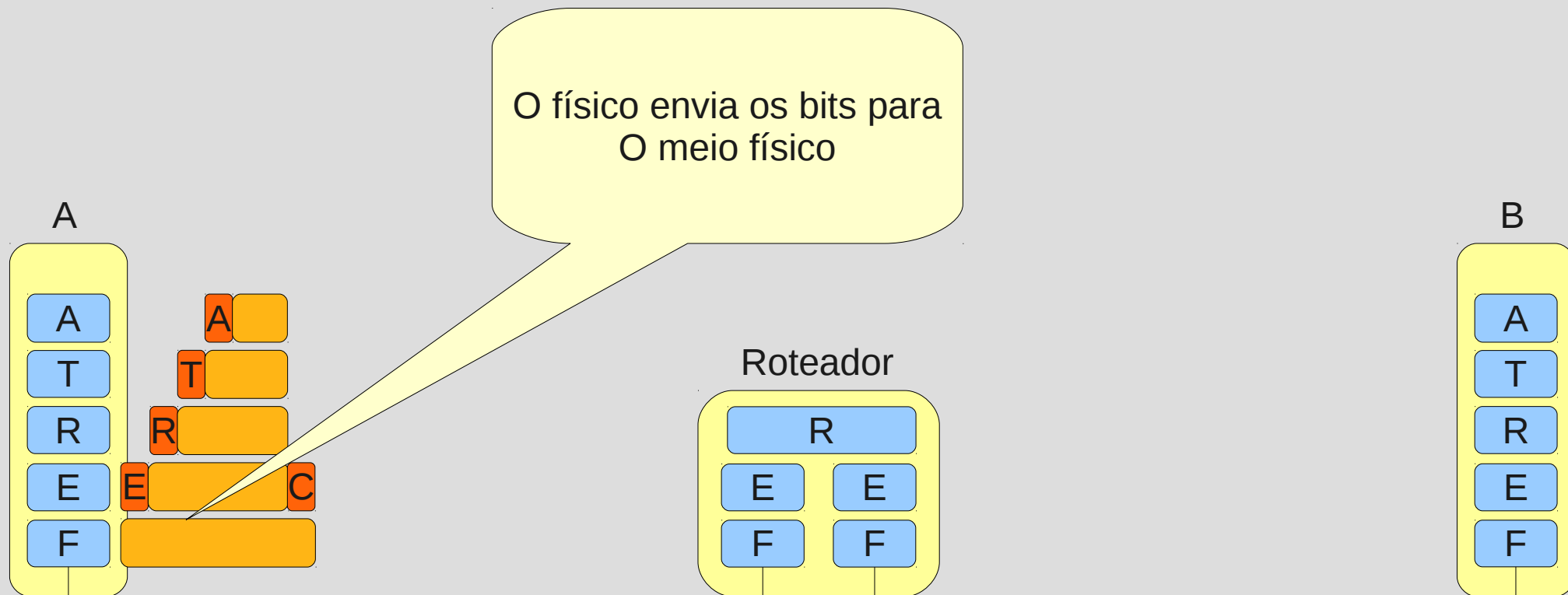
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



# Introdução

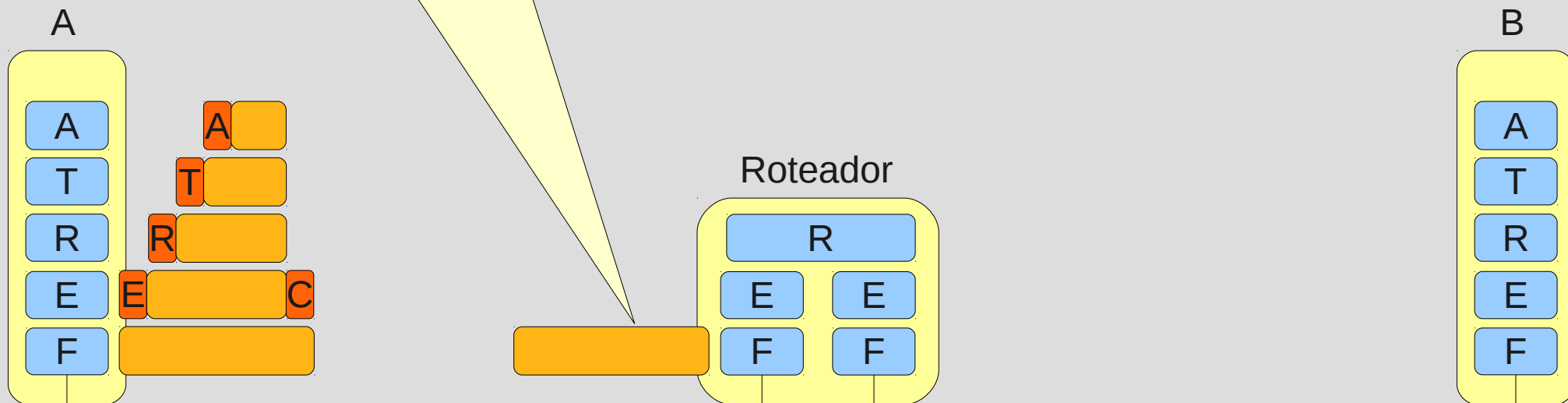
- Funcionamento TCP/IP – visão geral



# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral

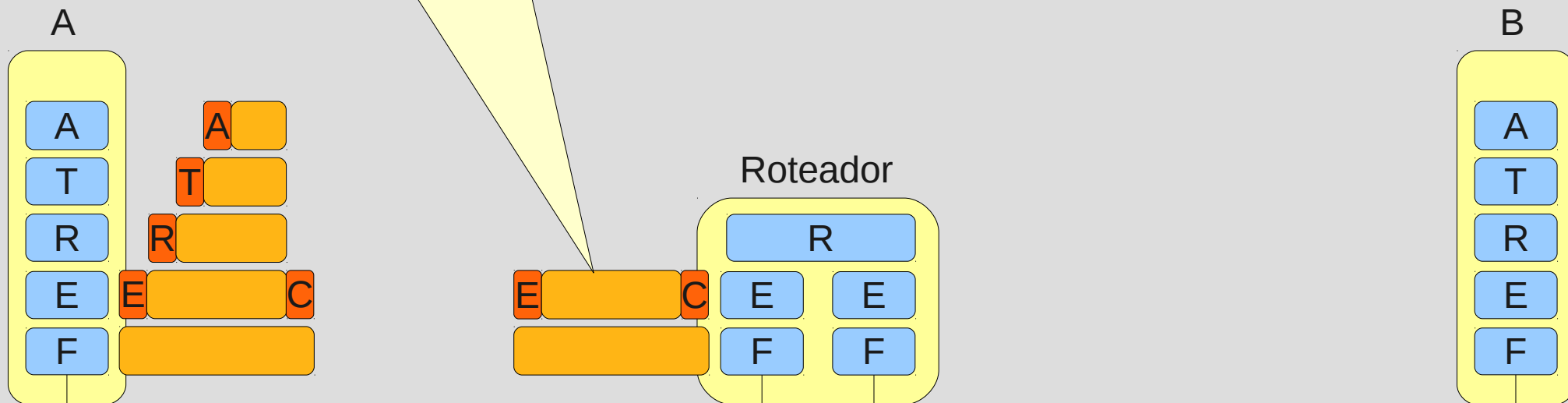
O físico de uma das  
Placas de rede do roteador  
Recebe os bits e passa  
Para o enlace



# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral

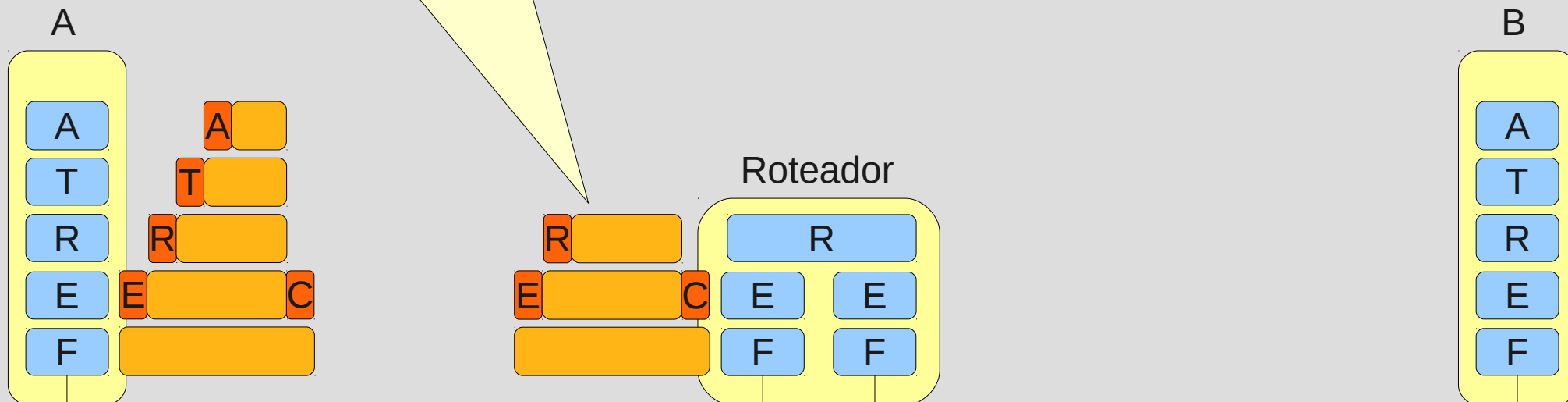
O enlace verifica o FCS,  
MAC destino, etc...  
E passa par o nível de  
rede



# Introdução

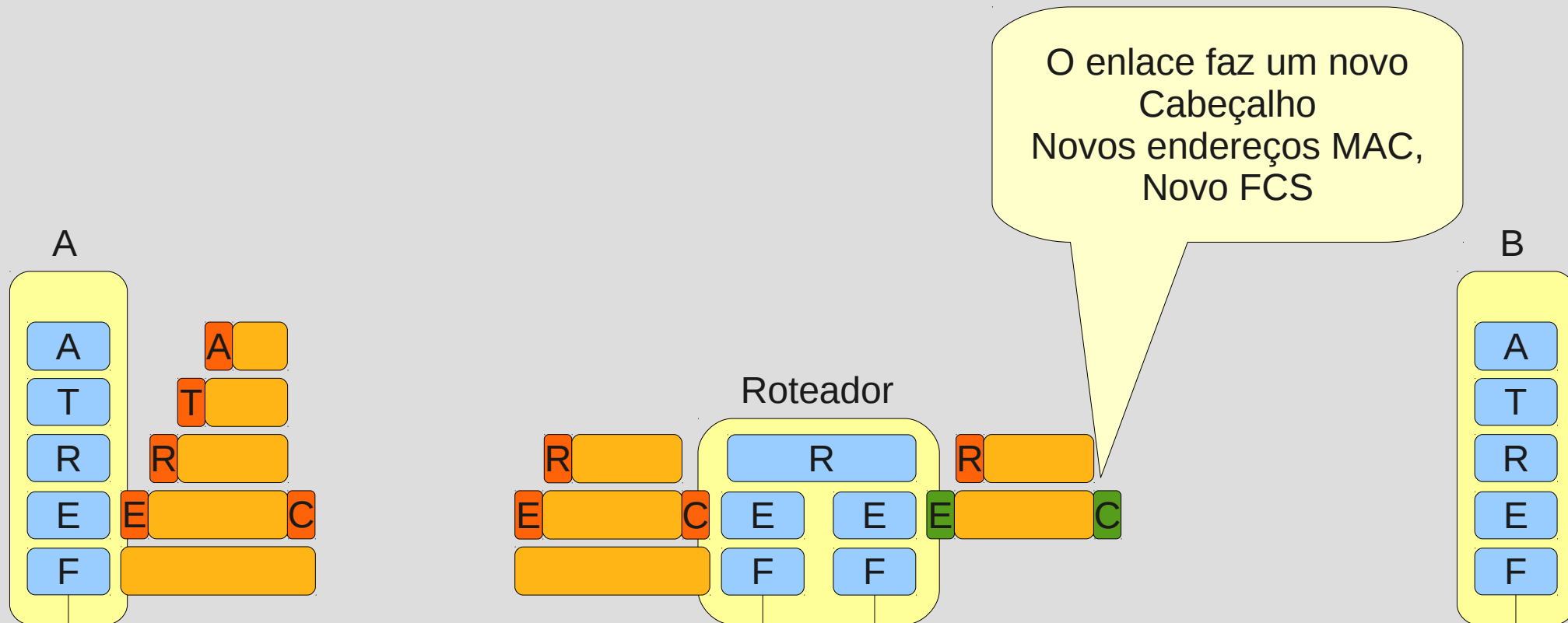
- Funcionamento TCP/IP – visão geral

O nível de rede tem o IP  
Destino para fazer o  
Roteamento... passa  
Então para a placa de  
Rede escolhida



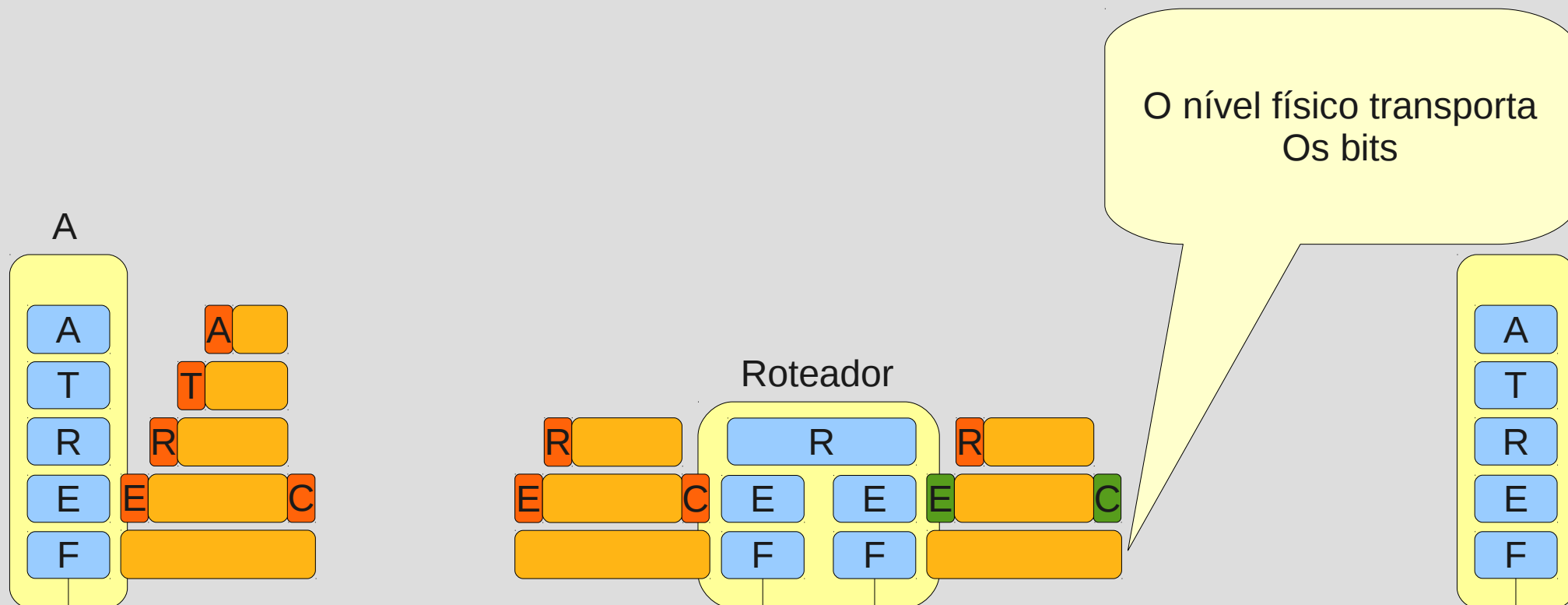
# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral



# Introdução

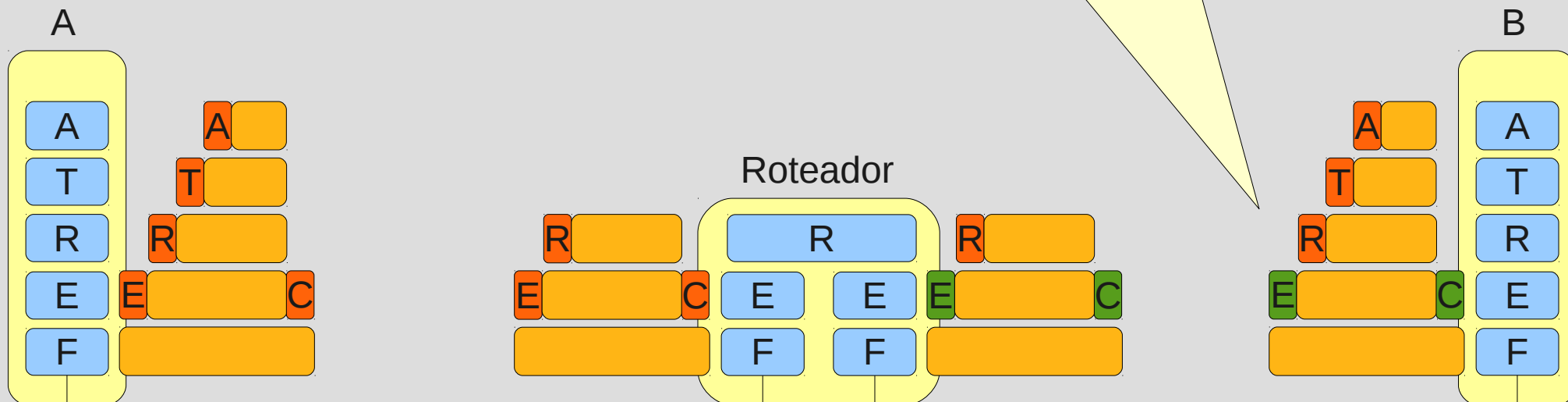
- Funcionamento TCP/IP – visão geral



# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral

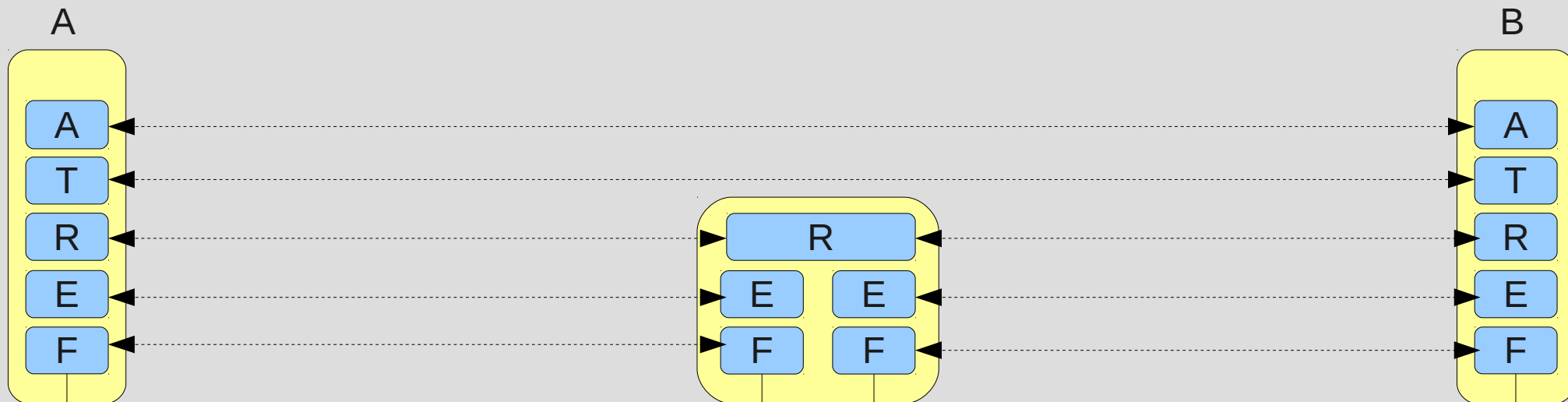
Que são recebidos no  
Destino e verificados  
Por cada nível

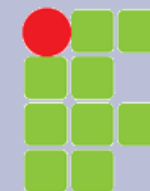




# Introdução

- Funcionamento TCP/IP – visão geral





# Introdução

- Exercício de captura de pacotes
  - Utilizar wireshark para identificar no pacote os cabeçalhos e dados de cada camada