



*PROTOCOLOS DE REDES E DE COMPUTADORES*

## **Aula 02**



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Objetivos

O aluno deverá ser capaz de:

- Conceituar e diferenciar uma arquitetura cliente servidor e uma arquitetura ponto a ponto;
- Compreender os principais serviços de rede existentes na Internet;

# Protocolos de Redes e de Computadores

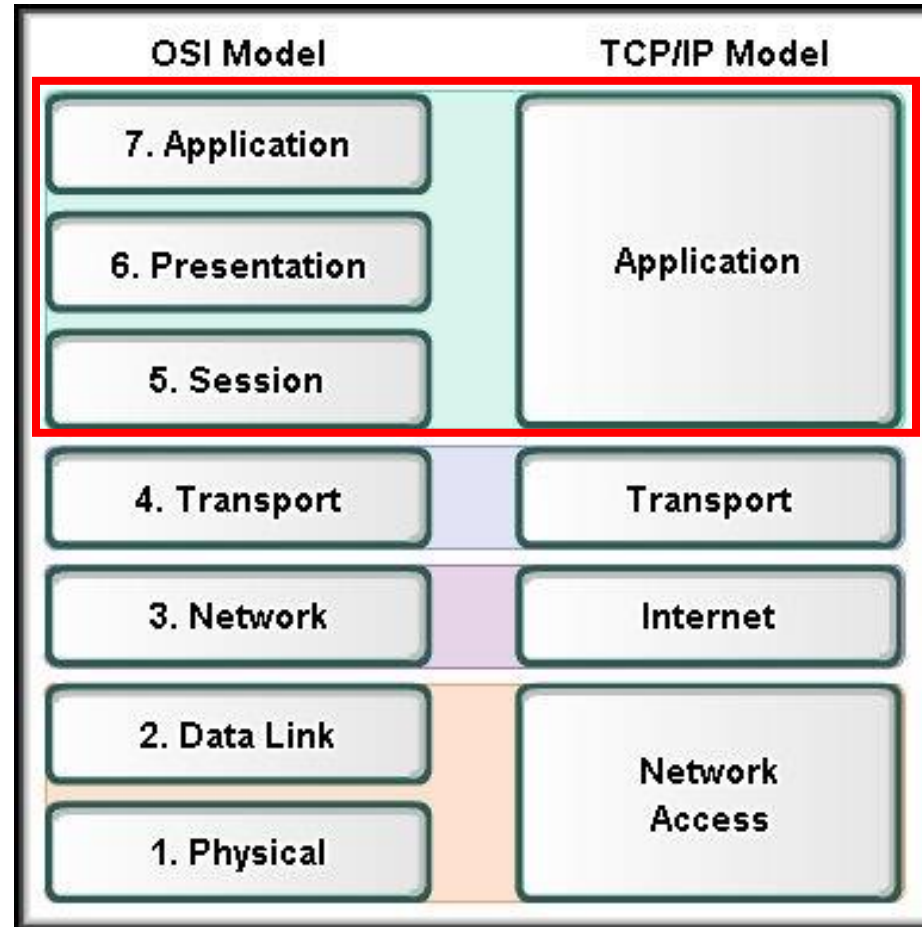
## Conteúdo

- 2.1 Conceitos de arquitetura cliente-servidor e ponto a ponto (P2P);
- 2.2 Conceitos gerais dos serviços de rede: Telnet, SMTP, HTTP, FTP, DNS;

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Camada de Aplicação – Funcionalidades e Protocolos

Aplicação: A Interface entre as Redes



# Protocolos de Redes e de Computadores

## Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



- Camada superior dos modelos OSI e TCP/IP
- Fornece a interface entre as aplicações que utilizamos para comunicação e a rede subjacente pela qual nossas mensagens são transmitidas
- Os protocolos da camada de aplicação são utilizados para troca de dados entre programas executados nos hosts de origem e de destino

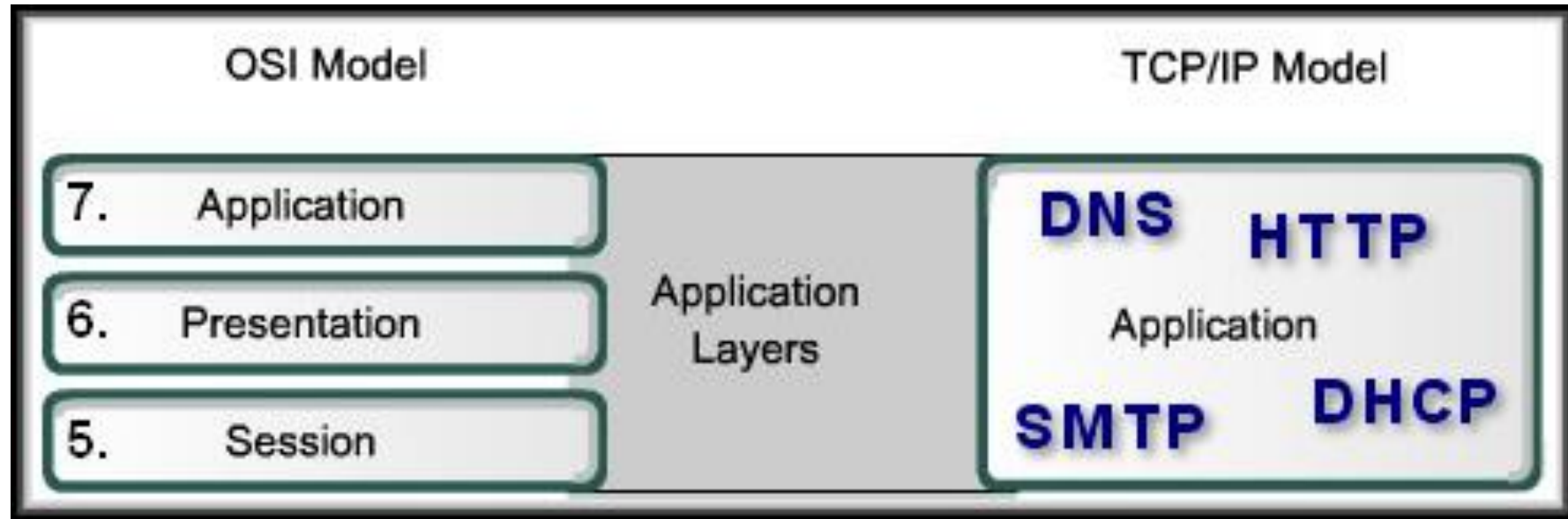
## Protocolos de Redes e de Computadores

### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP

- Dois importantes conceitos:
  - Camada de Aplicação:
    - O primeiro passo para transferir dados na rede
- Software de Aplicação:
  - O programa usado para a comunicação através da rede
- Por exemplo:
  - Quando uma página web é exibida:
    - A camada de Aplicação usa o Potocolo HTTP
    - O Software da Aplicação é o seu browser.

## Protocolos de Redes e de Computadores

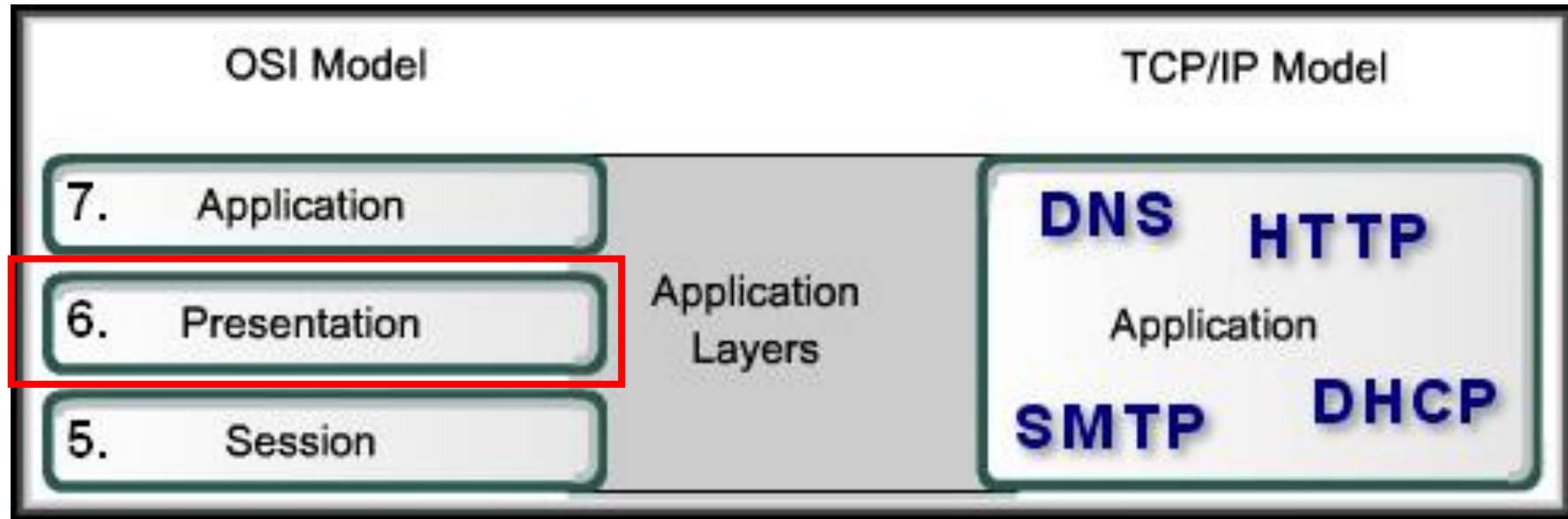
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



- A funcionalidade dos protocolos da camada de aplicação TCP/IP se ajusta à estrutura das três camadas superiores do modelo OSI
- A maioria dos protocolos da camada de Aplicação TCP/IP foi desenvolvida antes do surgimento de computadores pessoais, interfaces gráficas de usuário e objetos multimídia
  - Implementam muito pouco da funcionalidade especificada nas camadas de Apresentação e Sessão do modelo OSI

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP

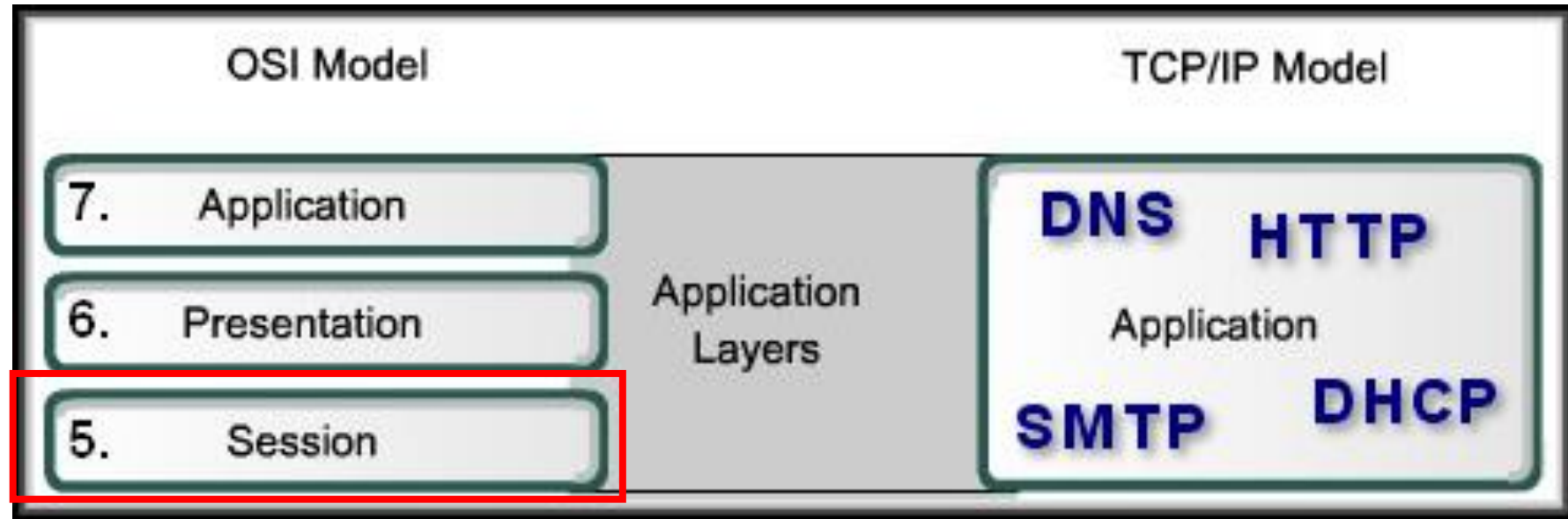


- Funções da camada de Apresentação
  - Codificação e conversão de dados da camada de Aplicação
  - Compressão
    - Formatos de compressão e codificação: GIF, JPG, TIF
  - Criptografia



## Protocolos de Redes e de Computadores

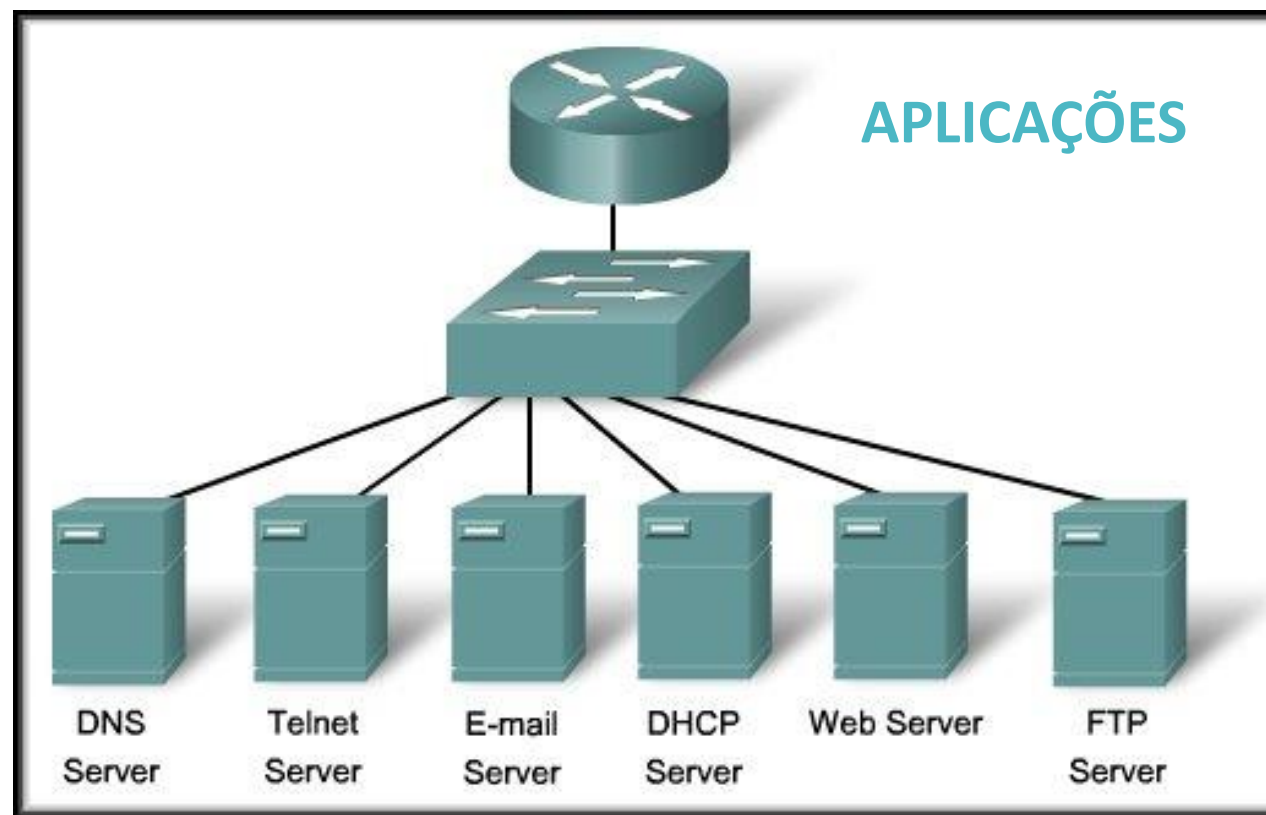
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



- Funções da Camada de Sessão:
  - Criar e manter diálogos entre as aplicações de origem e destino
  - Lida com a troca de informações para iniciar diálogos, mantê-los ativos e reiniciar sessões interrompidas ou ociosas por um longo período de tempo
  - Incorporado pela maioria das aplicações (e.g. Web Browser)

## Protocolos de Redes e de Computadores

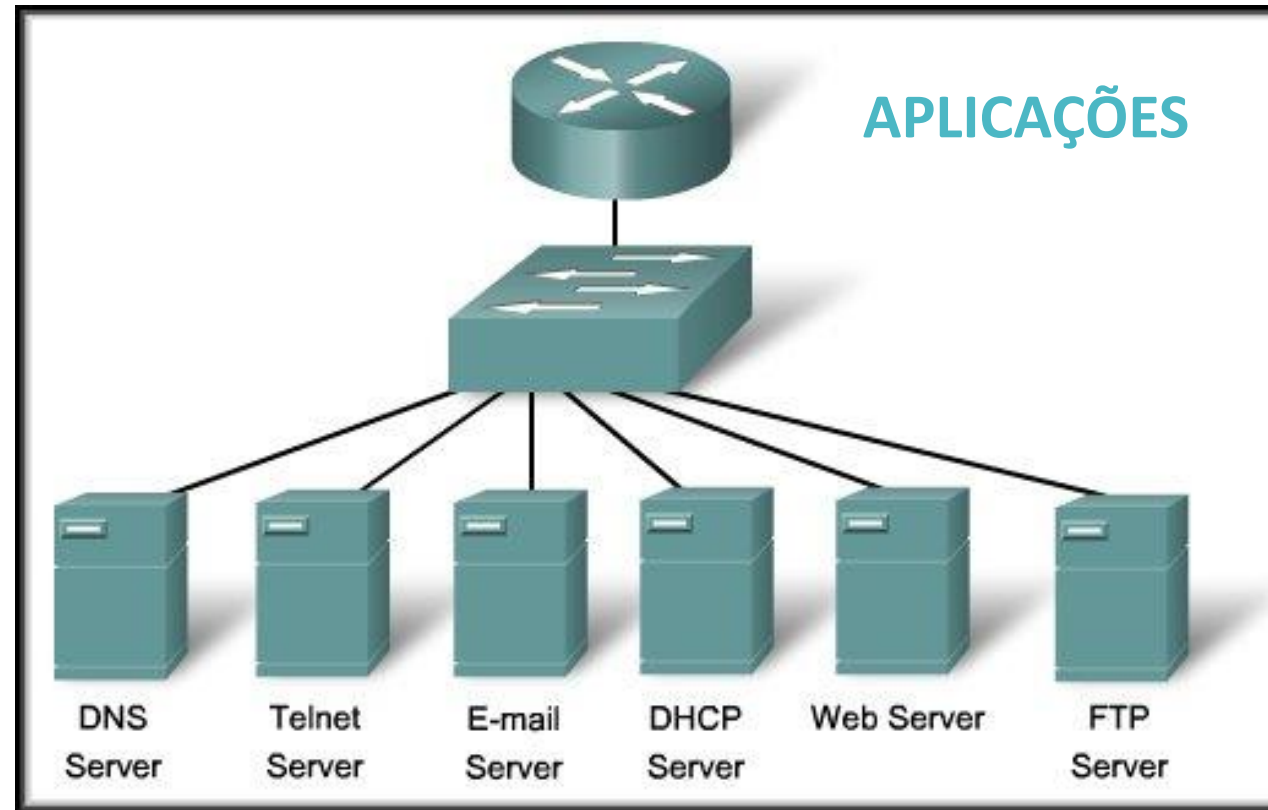
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



**DNS** (Domain Name System):  
Resolve nomes de Internet (URLs) em endereços IP

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP

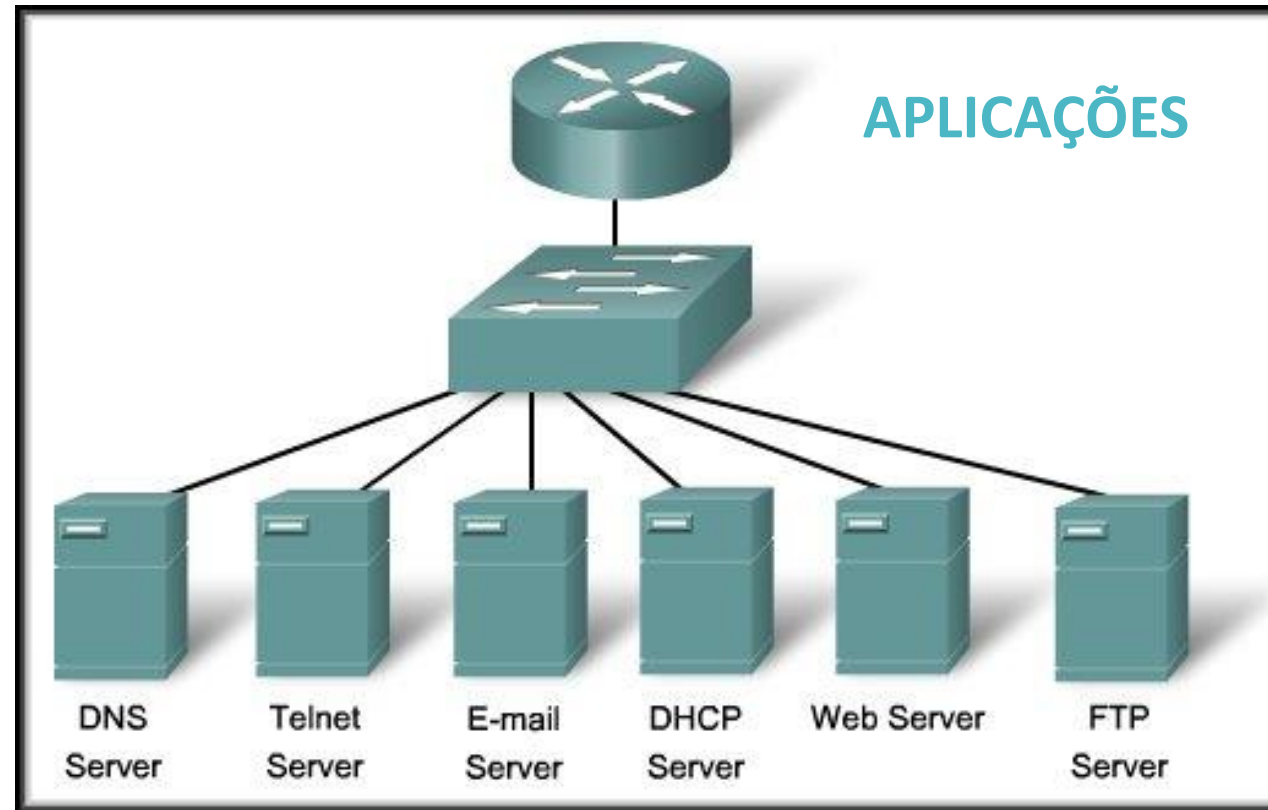


#### Telnet:

Simulador de Terminal - fornece acesso remoto a servidores e dispositivos de rede

## Protocolos de Redes e de Computadores

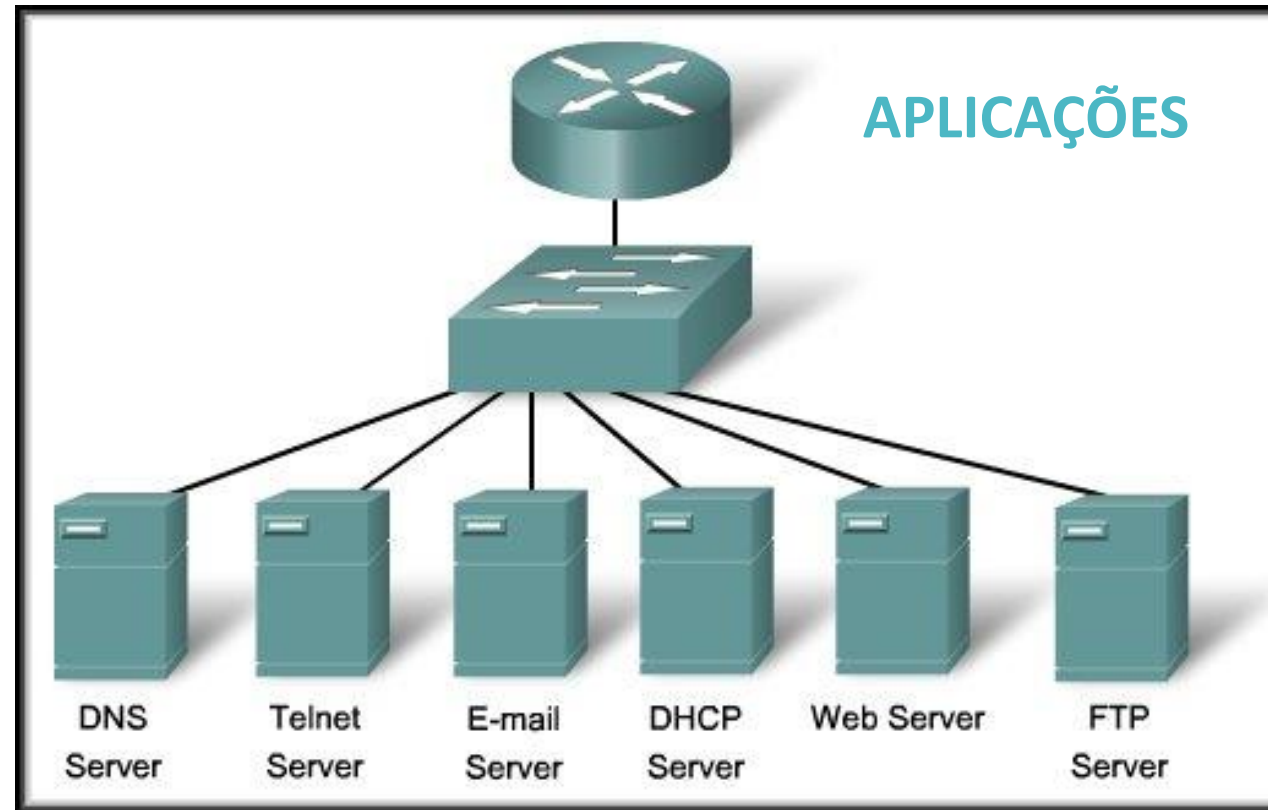
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



**SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol): Transfere mensagens de email e anexos

## Protocolos de Redes e de Computadores

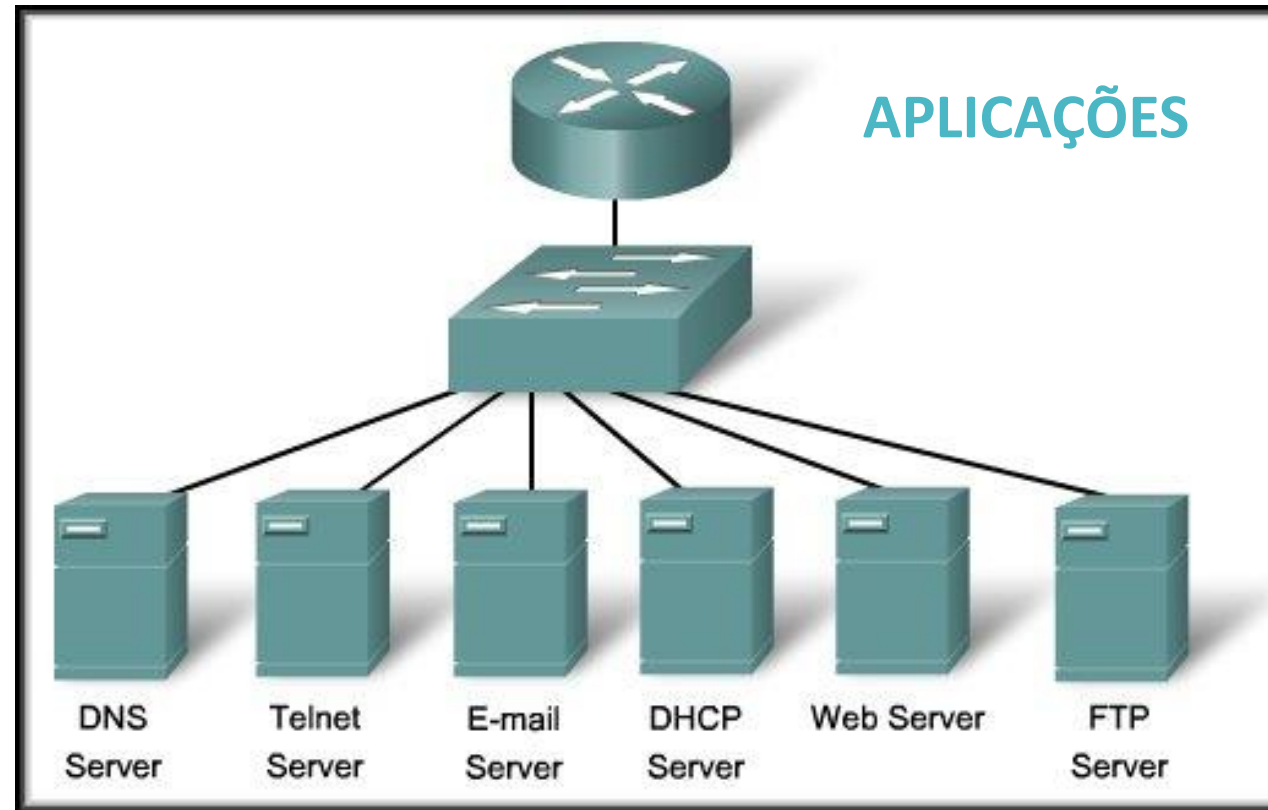
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



**DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol): Atribui endereços IP e outros parâmetros aos hosts

## Protocolos de Redes e de Computadores

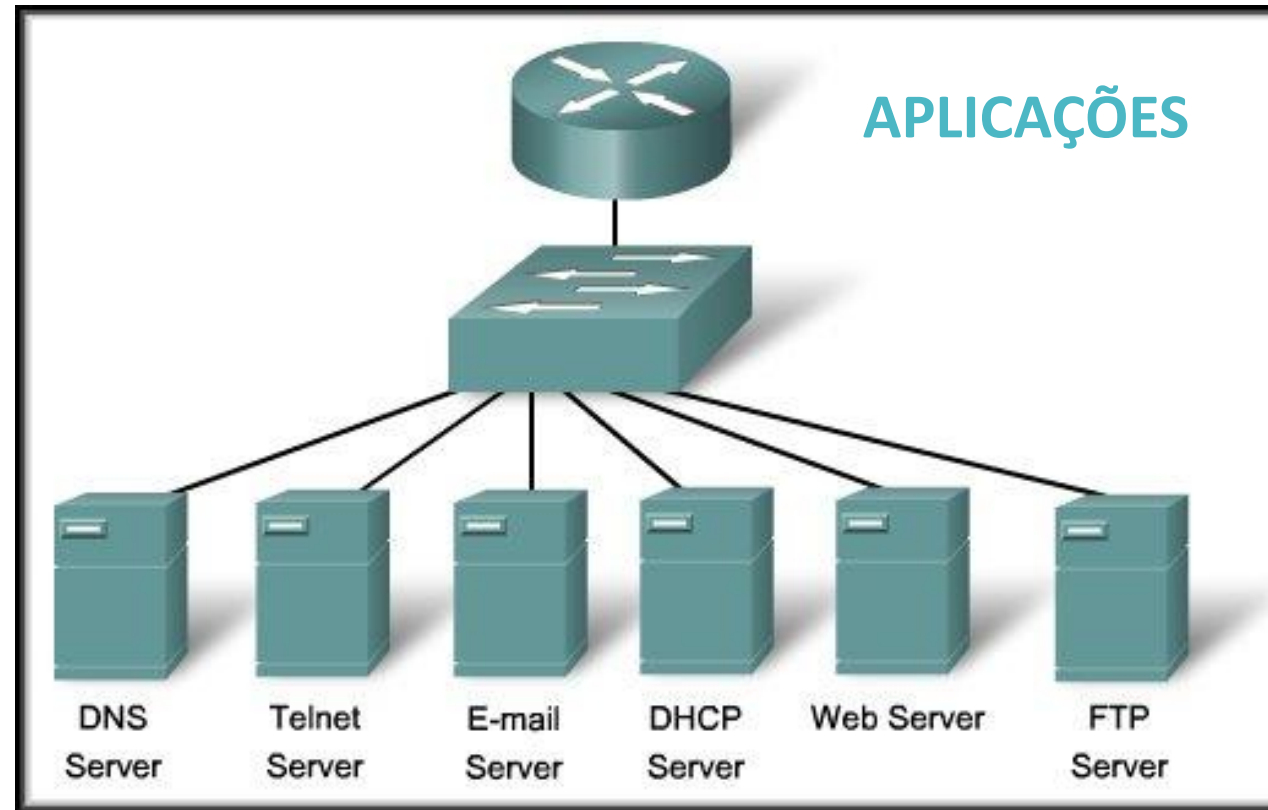
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



**HTTP** (Hypertext Transfer Protocol): Transfere arquivos que são construídos pelas páginas web

## Protocolos de Redes e de Computadores

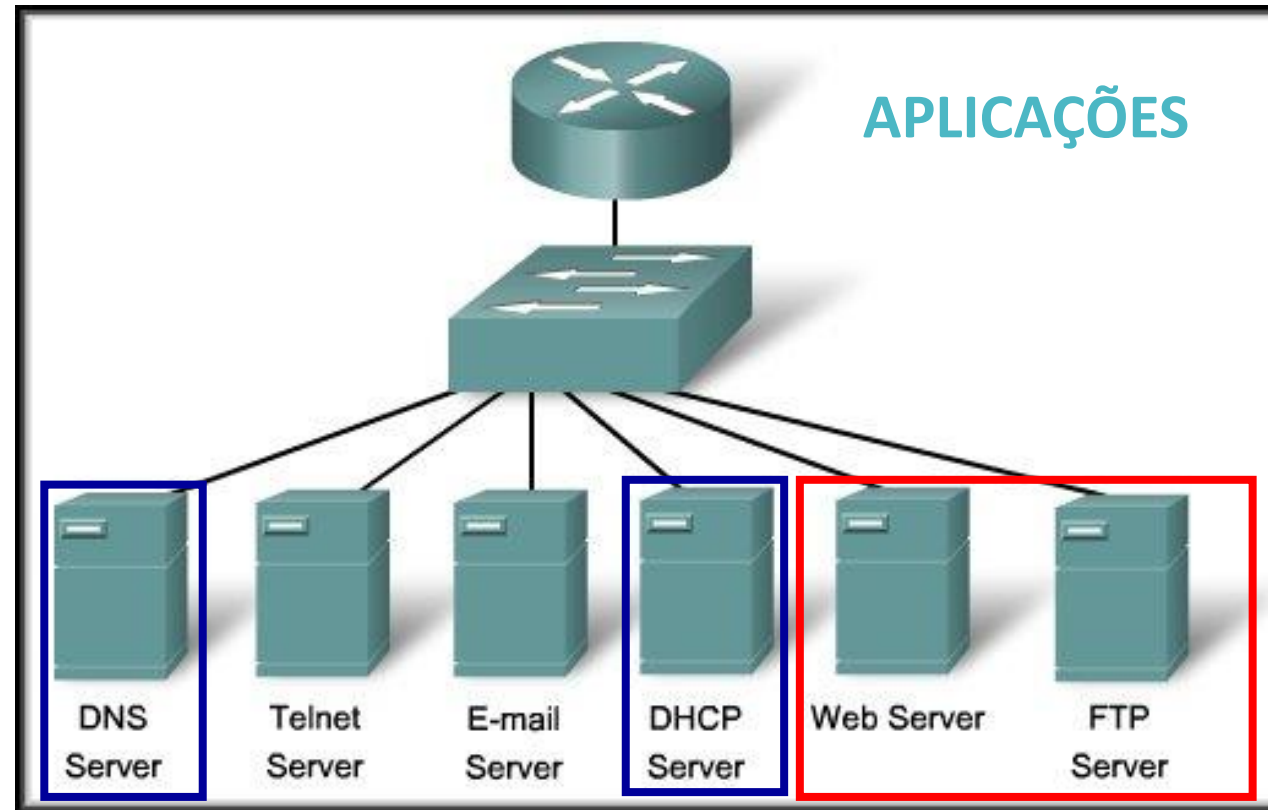
### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



**FTP** (File Transfer Protocol): Transfere arquivos entre sistemas

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Camada de Aplicação- Modelos OSI e TCP/IP



Normalmente, um único servidor funcionará como um servidor para múltiplos protocolos da Aplicação



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Software da Camada de Aplicação

- Dentro da camada de Aplicação, há duas formas de programa de software ou processo que fornecem acesso à rede:
- Aplicações
- Serviços

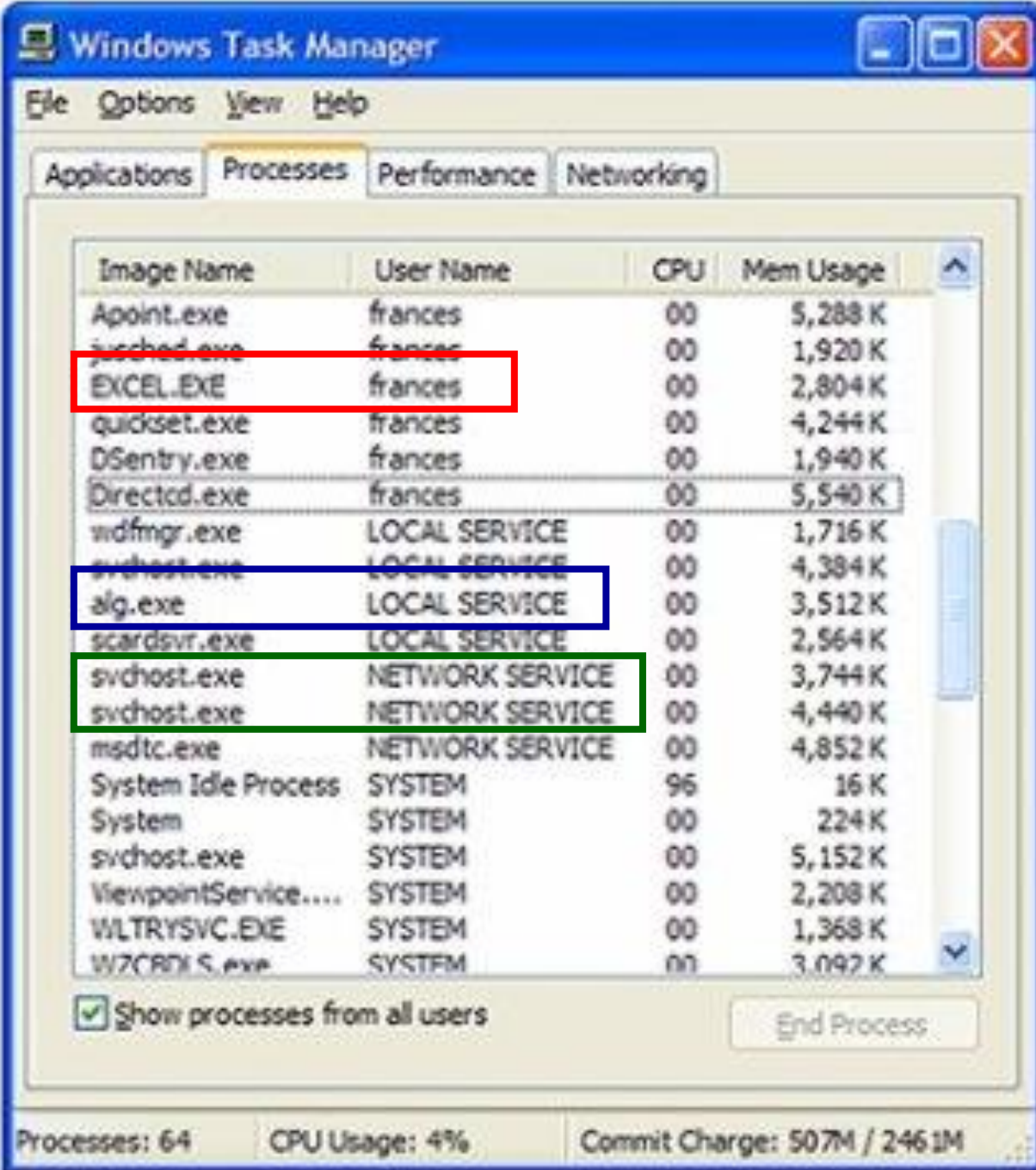


Image Name	User Name	CPU	Mem Usage
Apoin.exe	frances	00	5,288 K
juched.exe	frances	00	1,920 K
EXCEL.EXE	frances	00	2,804 K
quickset.exe	frances	00	4,244 K
DSEntry.exe	frances	00	1,940 K
Directcd.exe	frances	00	5,540 K
wdfmgr.exe	LOCAL SERVICE	00	1,716 K
svchost.exe	LOCAL SERVICE	00	4,384 K
alg.exe	LOCAL SERVICE	00	3,512 K
scardsvr.exe	LOCAL SERVICE	00	2,564 K
svchost.exe	NETWORK SERVICE	00	3,744 K
svchost.exe	NETWORK SERVICE	00	4,440 K
msdtc.exe	NETWORK SERVICE	00	4,852 K
System Idle Process	SYSTEM	96	16 K
System	SYSTEM	00	224 K
svchost.exe	SYSTEM	00	5,152 K
ViewpointService....	SYSTEM	00	2,208 K
WLTRY SVC.EXE	SYSTEM	00	1,368 K
WZCRN S.exe	SYSTEM	00	3,092 K

☒ Show processes from all users

End Process

Processes: 64    CPU Usage: 4%    Commit Charge: 507M / 2461M

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Software da Camada de Aplicação

- Aplicações que detectam redes:
  - Programas de software usados por pessoas para se comunicarem pela rede
  - Implementam os protocolos da camada de Aplicação e conseguem se comunicar diretamente com as camadas inferiores da pilha de protocolos
  
- Exemplos
  - Email Clients
  - Web Browsers

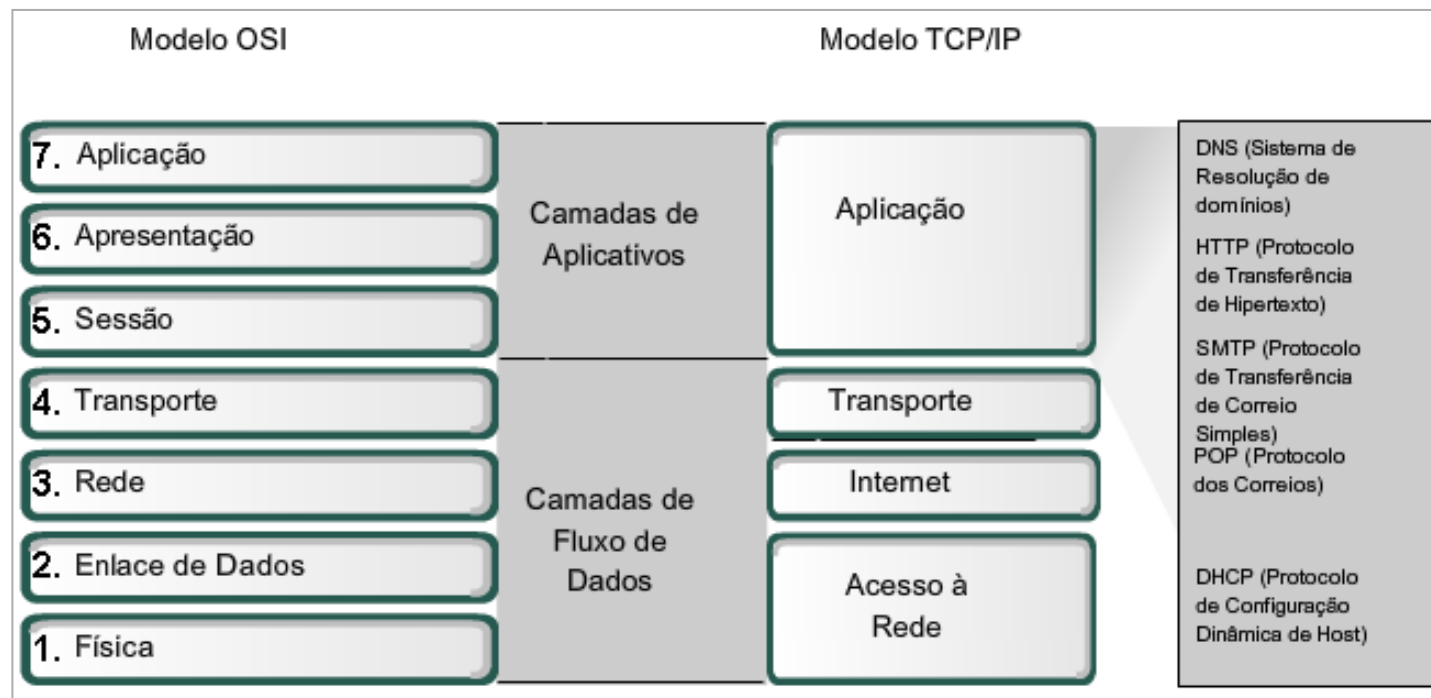
## Protocolos de Redes e de Computadores

### Software da Camada de Aplicação

- Serviços da Camada de Aplicação:
  - Alguns programas podem precisar da assistência dos serviços da camada de Aplicação para utilizar recursos de rede, por exemplo
    - Transferência de arquivos
    - Spooling de impressão em rede
  - Esses serviços são os programas que fazem interface com a rede e preparam os dados para transferência

## Protocolos de Redes e de Computadores

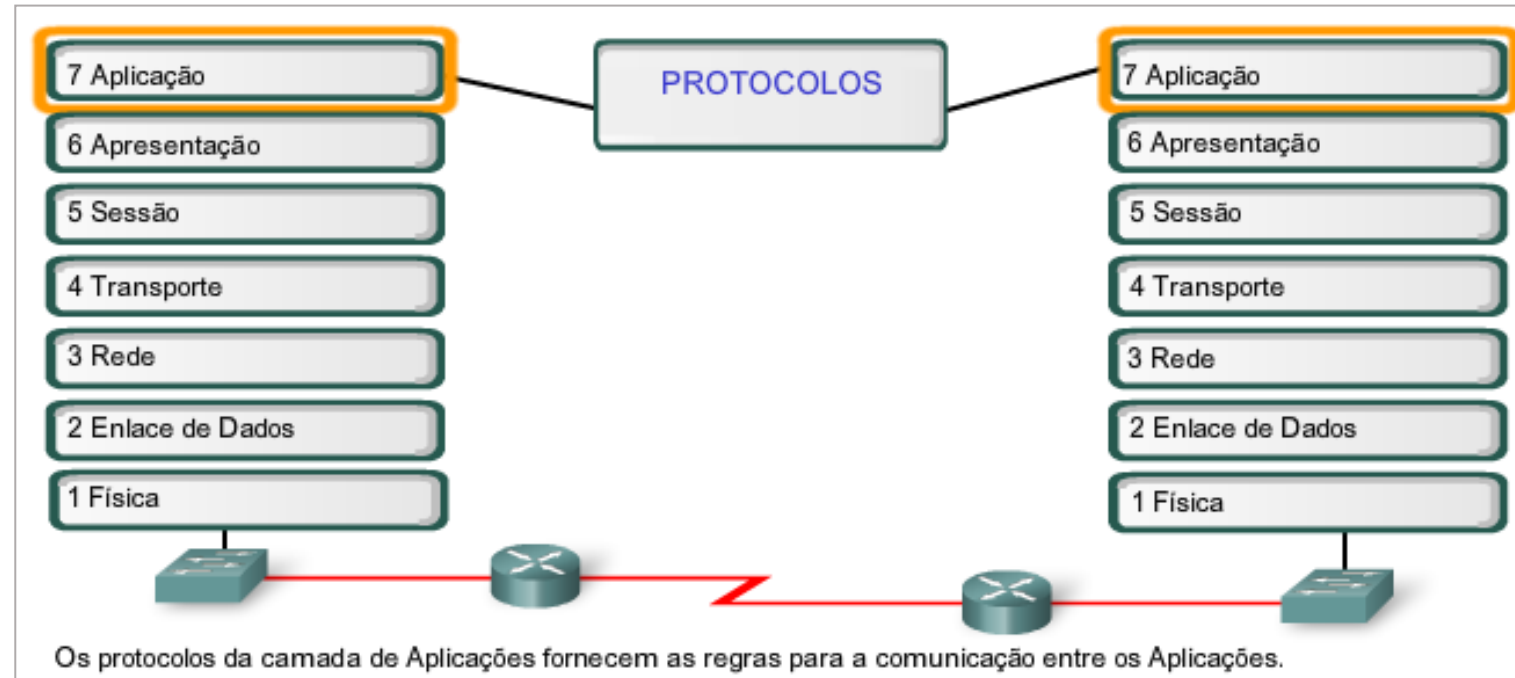
### Software da Camada de Aplicação



- A Camada de Aplicação utiliza protocolos implementados dentro de aplicações e serviços
  - Aplicações oferecem uma maneira de criar mensagens
  - Serviços da camada de aplicação estabelecem uma interface com a rede
  - Protocolos fornecem as regras e formatos que regem como os dados são tratados.

## Protocolos de Redes e de Computadores

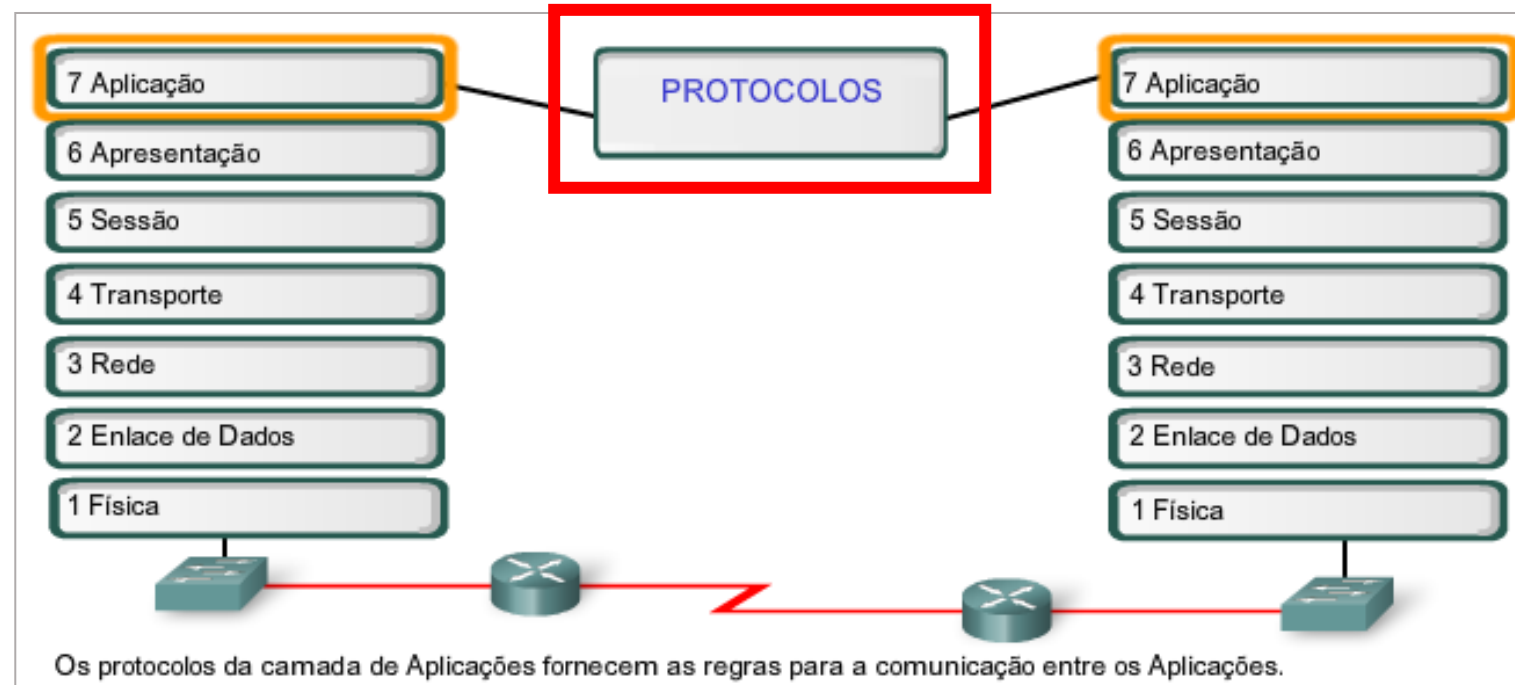
### Software da Camada de Aplicação



- Os protocolos da camada de Aplicação são utilizados pelos dispositivos de origem e destino durante uma sessão de comunicação
- Os protocolos da camada de aplicação implementados nos hosts de origem e destino devem corresponder

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Software da Camada de Aplicação



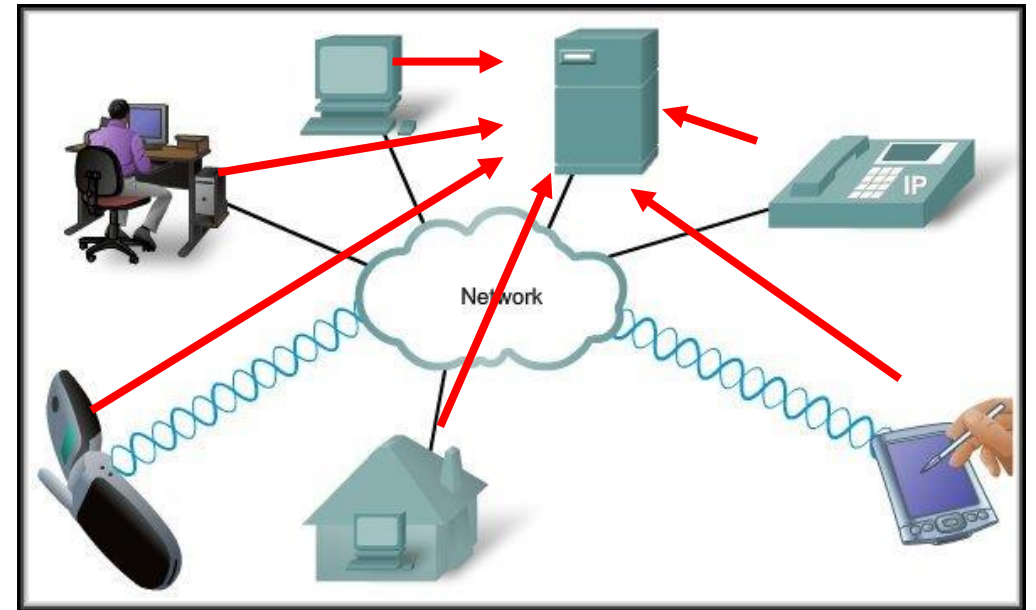
- Estabelecem regras coerentes para troca de dados entre aplicações e serviços carregados nos dispositivos participantes
- Especificam como os dados dentro das mensagens são estruturados e os tipos de mensagens enviados entre origem e destino
- Definem diálogos de mensagem, garantindo que uma mensagem enviada seja conhecida pela resposta esperada

# Funcionalidade e Protocolos da Camada de Aplicação

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Introdução

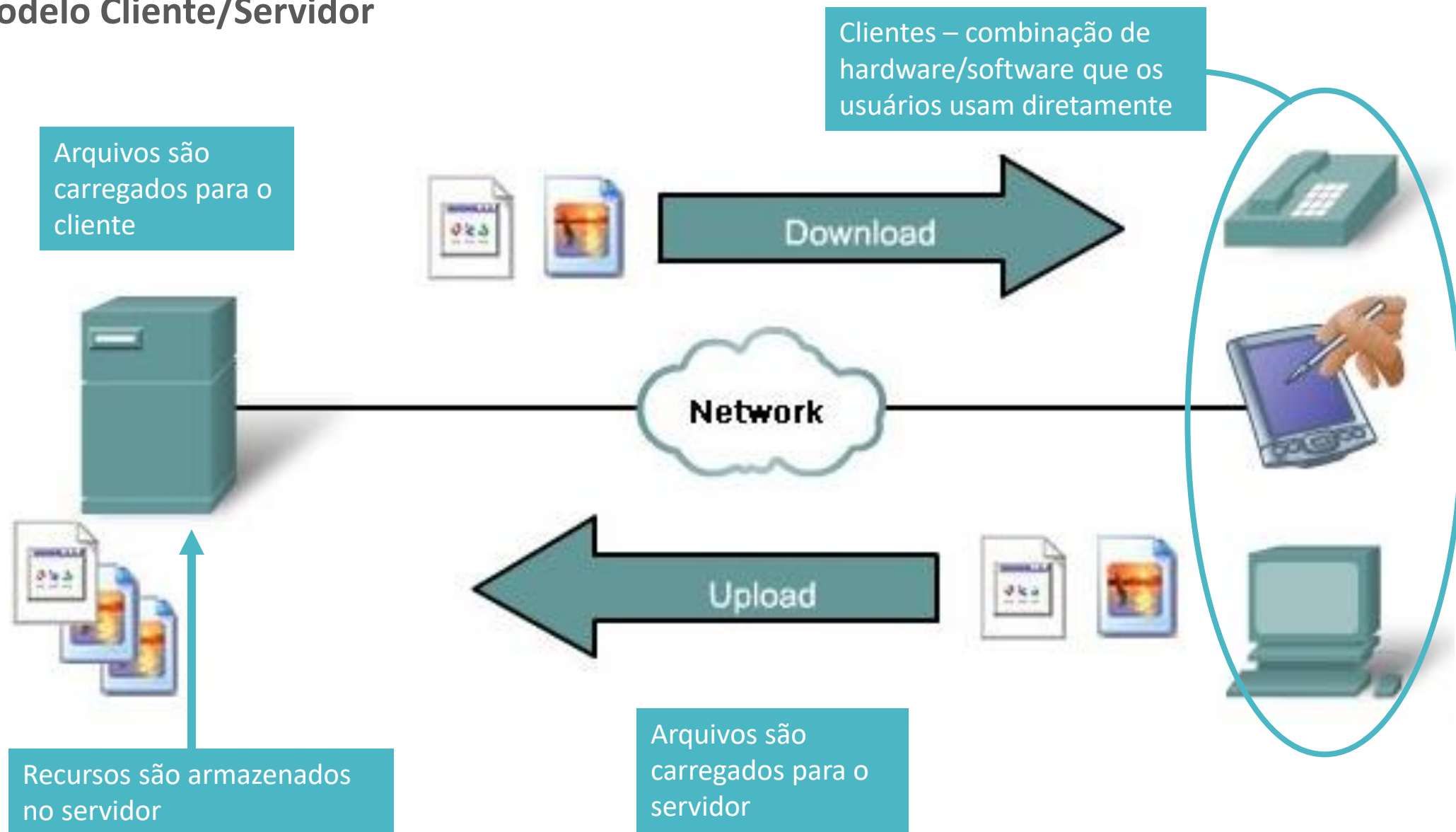
- Ao acessar informações em dispositivos conectados a uma rede, os dados podem não estar fisicamente armazenados neles
- Se este for o caso, uma solicitação para acessar tais informações deve ser feita ao dispositivo onde os dados estão
- Há três métodos:
  - Modelo Cliente/Servidor
  - Aplicações de Rede Peer-to-Peer (P2P)
  - Híbrido





# Protocolos de Redes e de Computadores

## Modelo Cliente/Servidor

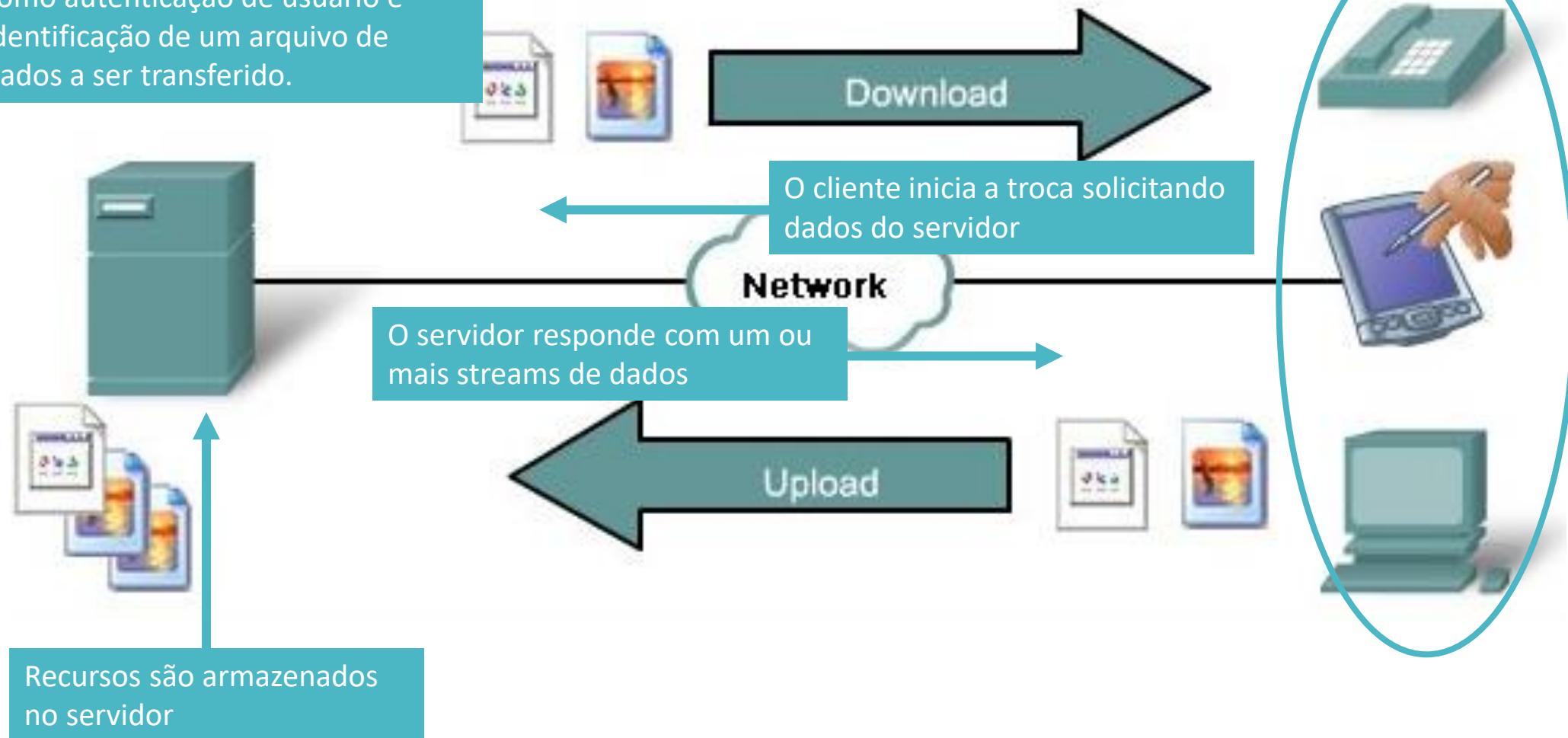


# Protocolos de Redes e de Computadores

## Modelo Cliente/Servidor

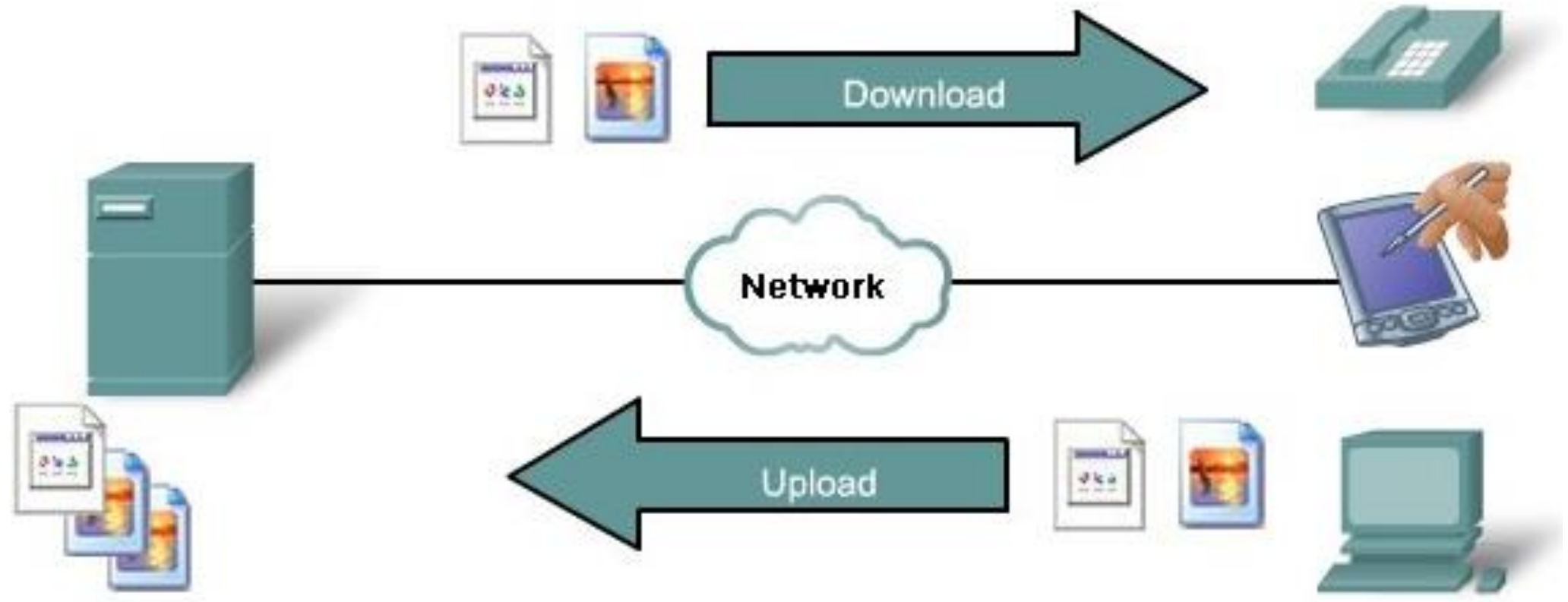
Pode exigir informações de controle, como autenticação de usuário e identificação de um arquivo de dados a ser transferido.

Clientes – combinação de hardware/software que os usuários usam diretamente



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Modelo Cliente/Servidor

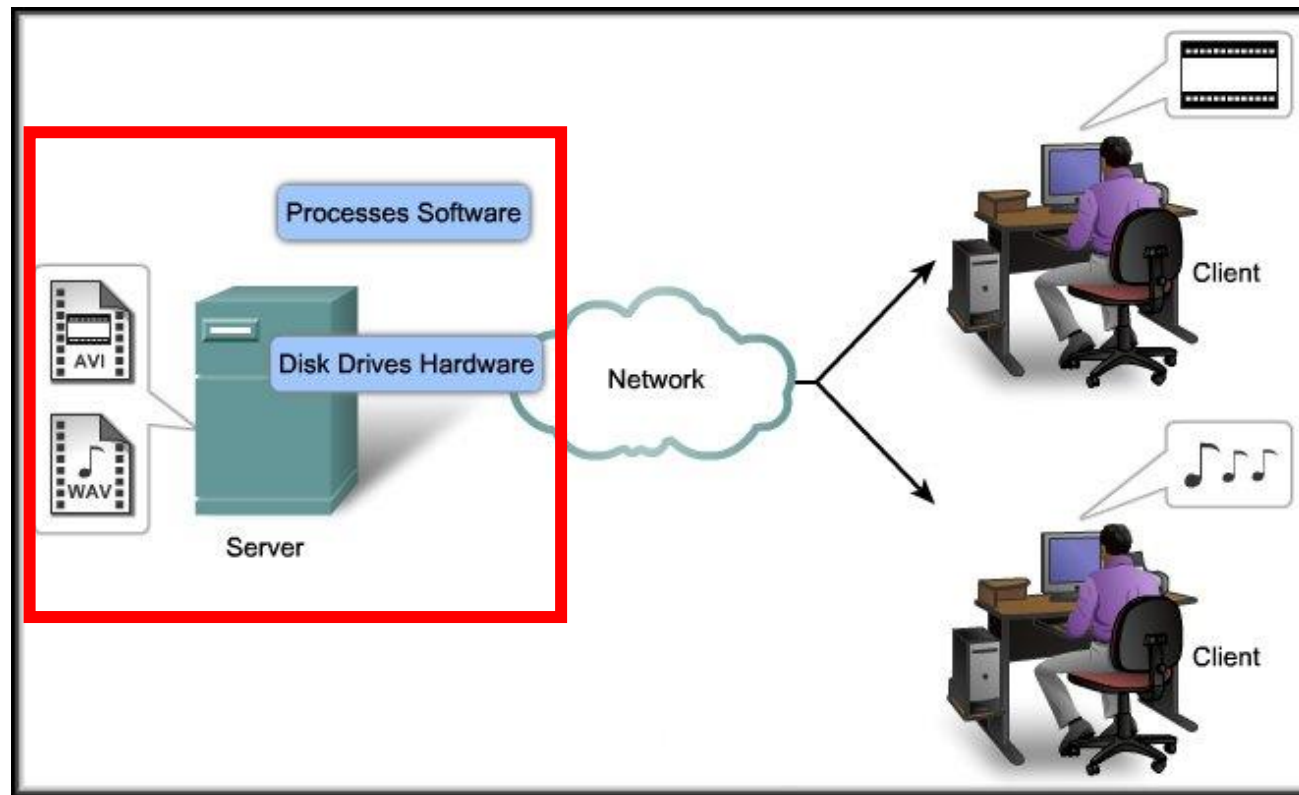


**A maior vantagem do modelo cliente/servidor é a centralização dos recursos**  
User Names and Senhas, Arquivos, Banco de dados

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Servidores

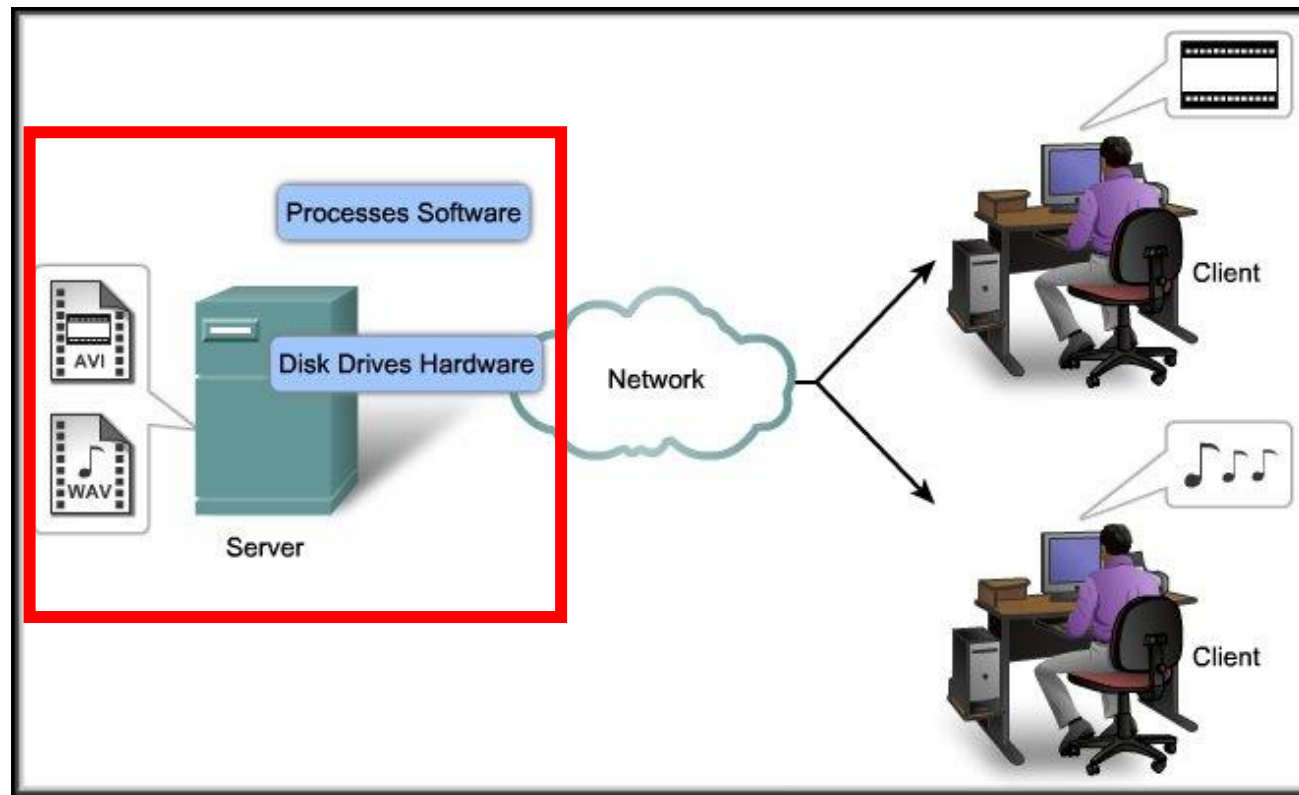
- Servidores são repositórios de informações
- Processos no servidor controlam a entrega da informação ao cliente
- A informação é normalmente compartilhada com múltiplos clientes
  - Web Server
  - FTP Server
  - Database Server



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Servidores

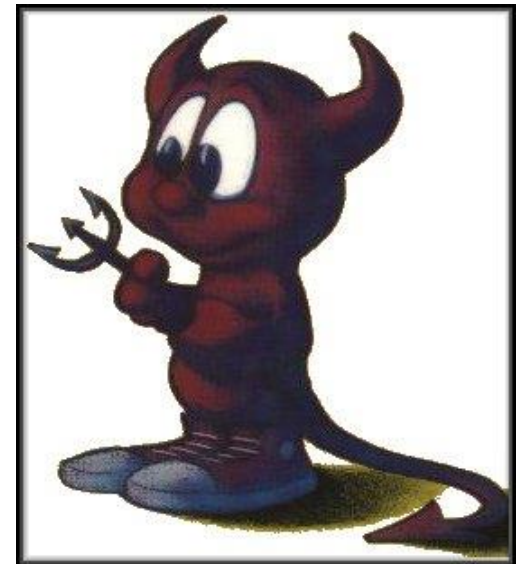
- Alguns servidores podem exigir a autenticação dos usuários para acessar os dados ou a rede
- Servidor FTP:  
Pode requerer uma conta e senha antes de permitir uma transferência
- Servidor de Dominio: Exigirá um usuário e senha para acesso a rede



# Protocolos de Redes e de Computadores

## Servidores

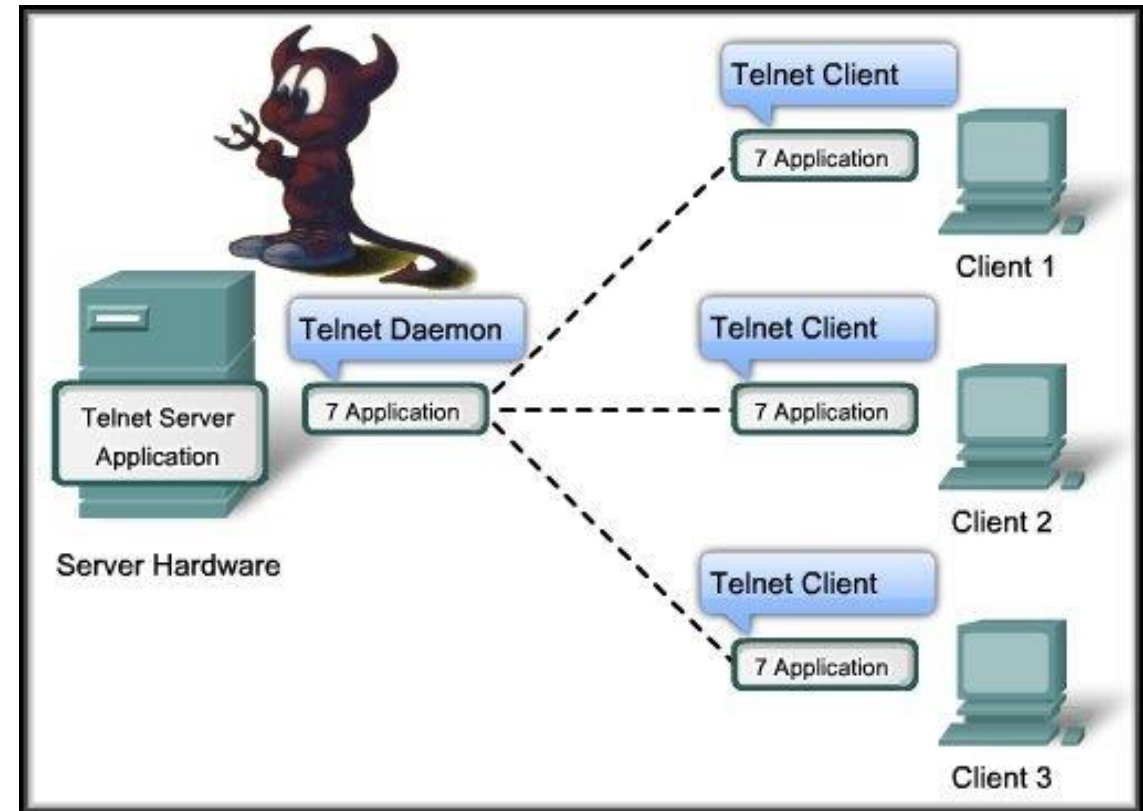
- O servidor executa um serviço, ou processo, às vezes chamado de daemon de servidor
- Daemons (como outros serviços):
  - Executados em segundo plano
  - Não estão sob o controle direto de um usuário final
  - São descritos como "ouvintes" de uma solicitação de um cliente
  - programados para responder sempre que o servidor recebe uma solicitação para o serviço fornecido pelo daemon
- Quando um daemon "ouve" uma solicitação de um cliente:
  - Troca as mensagens correspondentes com o cliente
  - Envia os dados solicitados ao cliente no formato adequado



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Protocolos e Serviços da camada de Aplicação

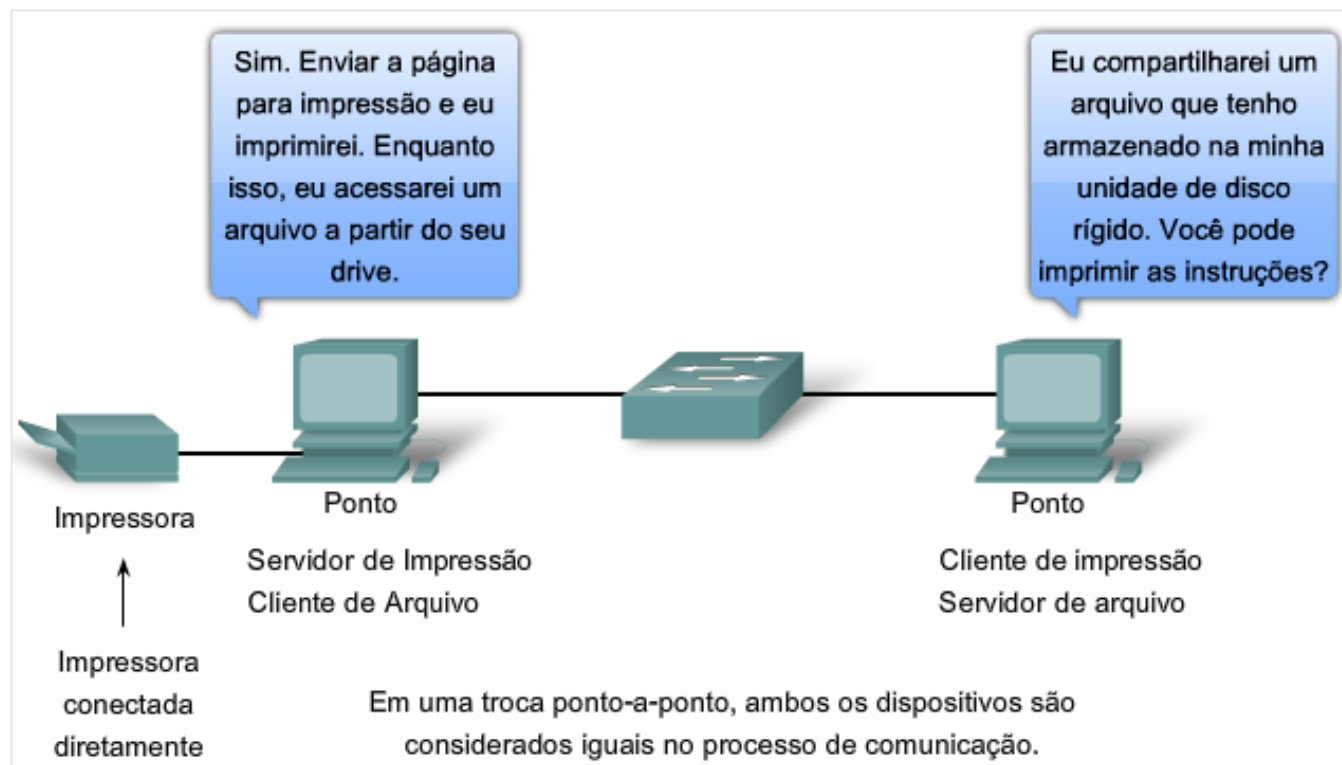
- Servidores normalmente têm diversos clientes solicitando informações ao mesmo tempo
- Exemplo: servidor Telnet
- O daemon Telnet ouve as requisições que são recebidas na porta 23





## Protocolos de Redes e de Computadores

### Redes Peer-to-Peer (P2P)

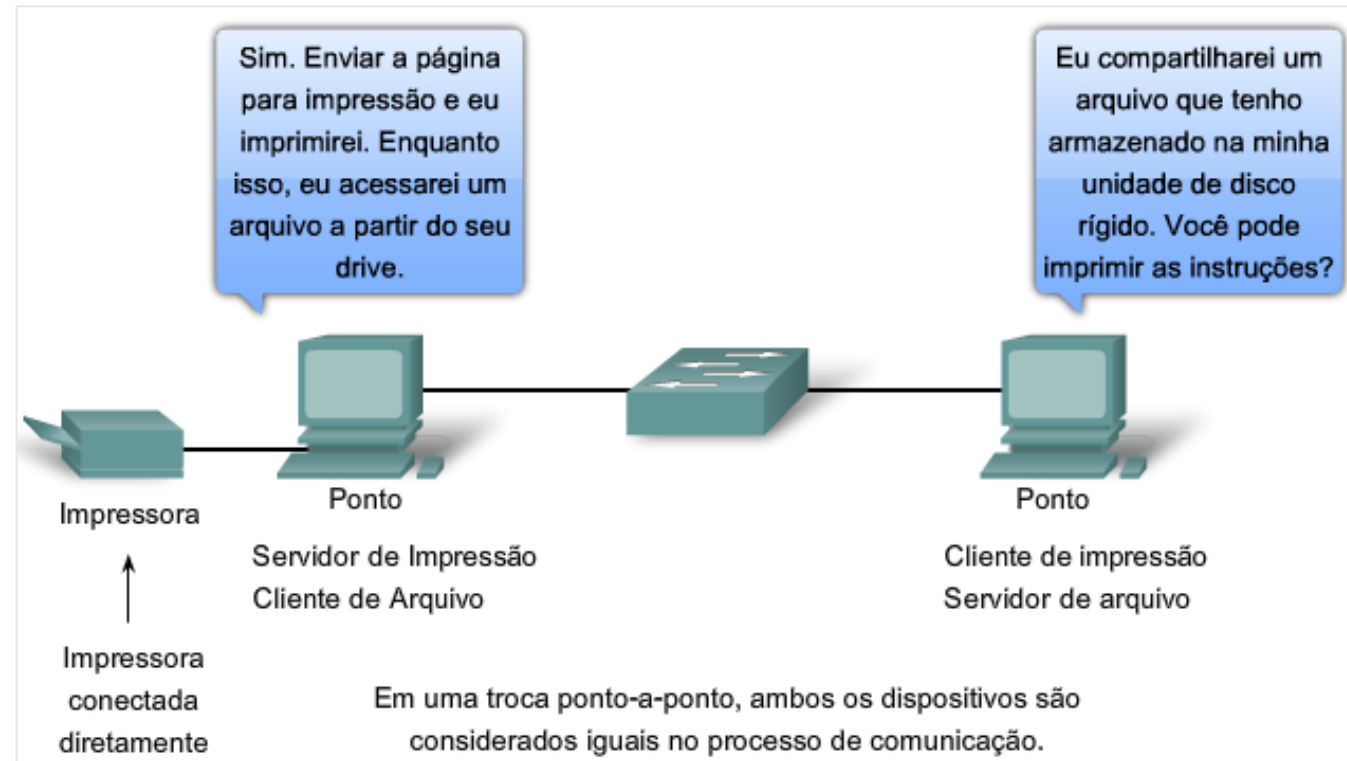


- Dois ou mais computadores são conectados via rede e podem compartilhar recursos (como impressoras e arquivos) sem ter um servidor dedicado
- Cada dispositivo final conectado (conhecido como par (peer)) pode funcionar como cliente ou servidor



## Protocolos de Redes e de Computadores

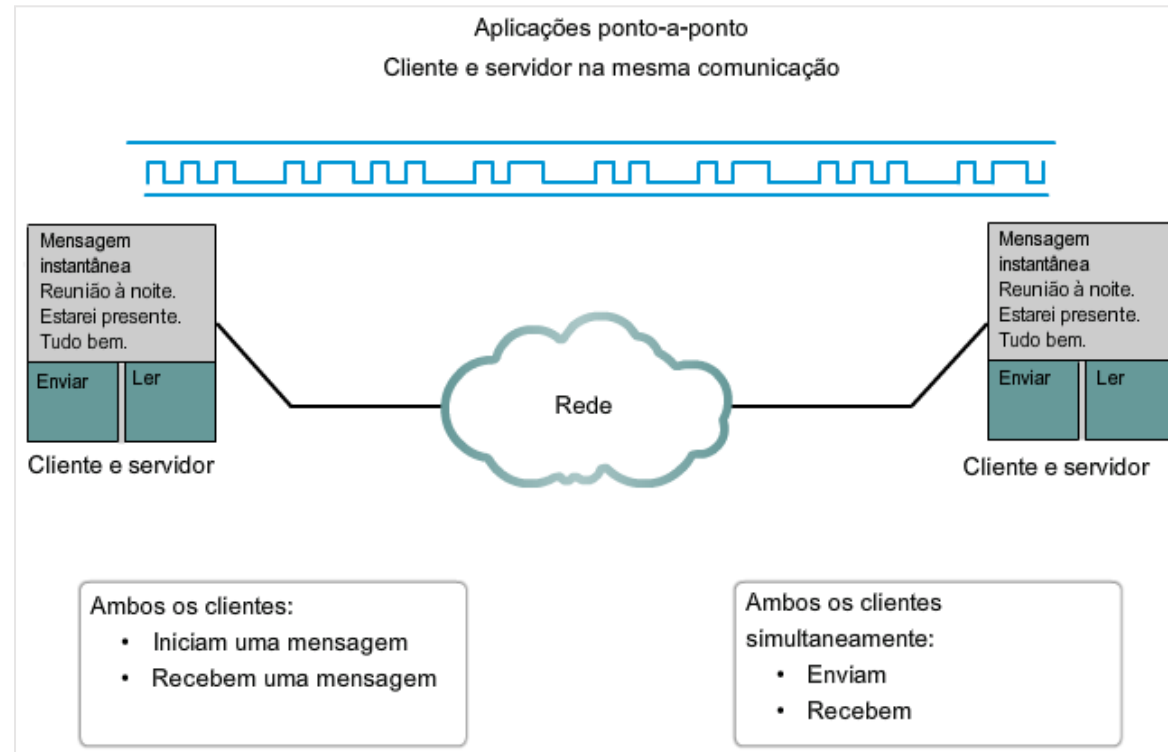
### Redes Peer-to-Peer (P2P)



- Desvantagem
  - Recursos da rede descentralizados
  - Segurança - as contas de usuário e direitos de acesso devem ser definidos individualmente em cada dispositivo.

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Redes Peer-to-Peer (P2P)



- Permite que um dispositivo atue como cliente e servidor na mesma comunicação
- Ambos podem iniciar uma comunicação e são considerados iguais no processo de comunicação
- cada cliente é um servidor e cada servidor é um cliente

# Exemplos de Serviços e Protocolos da Camada de Aplicação

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Introdução



- Protocolos específicos usados comumente:
  - A camada de transporte utiliza um esquema de endereçamento chamado número de porta.
  - Os números de porta identificam aplicações e serviços da camada de Aplicação que são a origem e o destino dos dados
  - Programas de servidor geralmente utilizam números de porta pré-definidos comumente conhecidos por clientes
  - À medida que examinarmos os diferentes protocolos e serviços da camada de Aplicação TCP/IP, falaremos dos números de porta TCP e UDP normalmente associados a tais serviços

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Introdução



Application / Service	Acronym	Port
Domain Name System	DNS	53
Hypertext Transfer Protocol	HTTP	80
Simple Mail Transfer Protocol	SMTP	25
Post Office Protocol	POP3	110
Telnet	Telnet	23
Dynamic Host Configuration Protocol	DHCP	67
File Transfer Protocol	FTP	20, 21

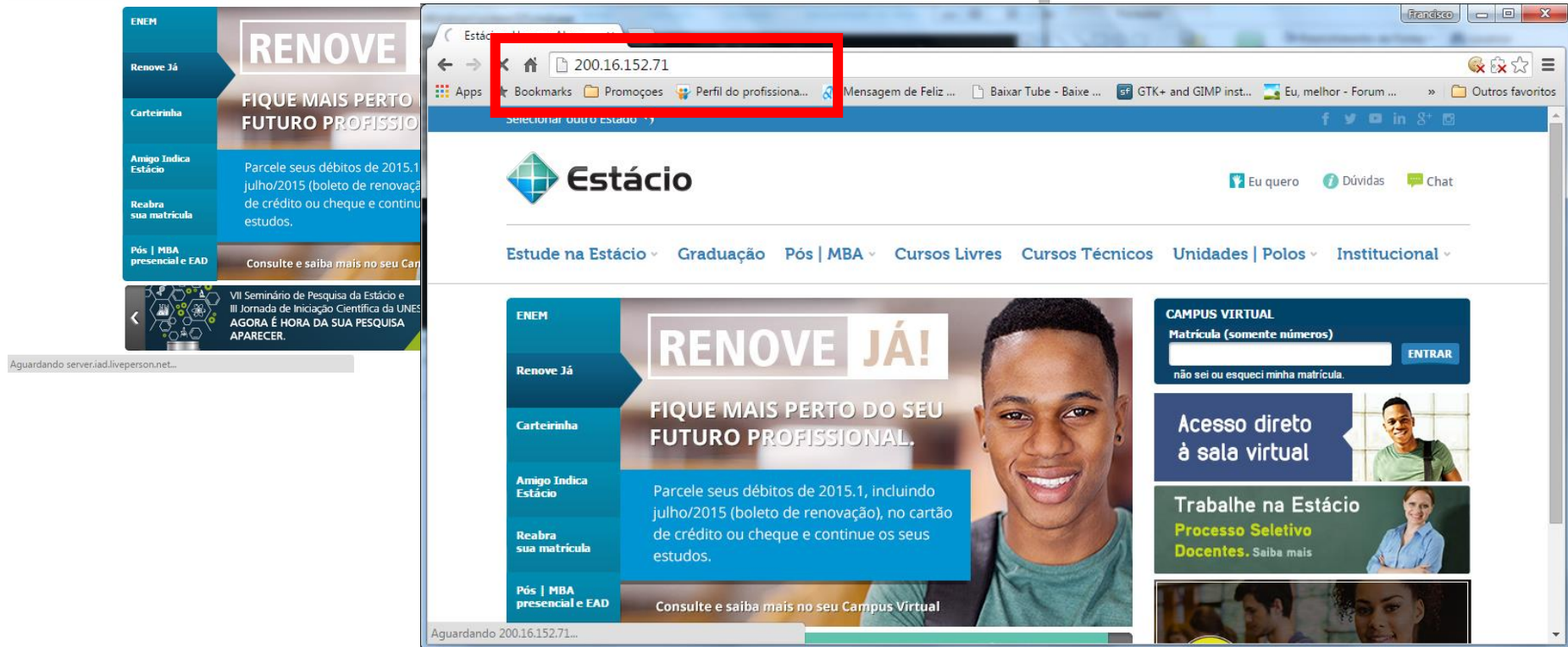
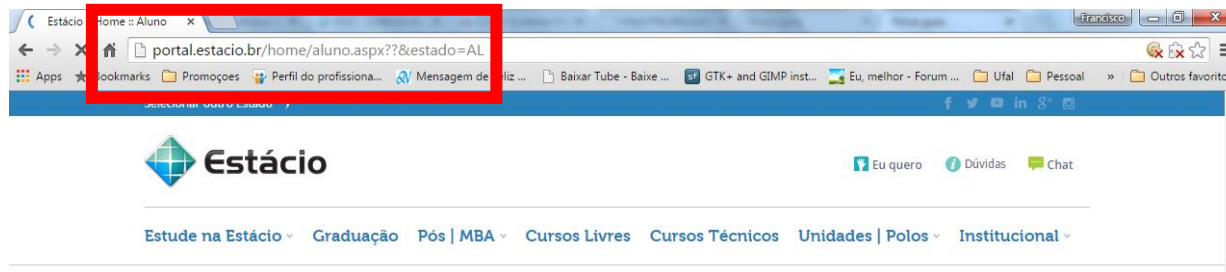
Protocolos de Redes e de Computadores

Serviços e Protocolos da Camada de Aplicação

# Domain Name System DNS

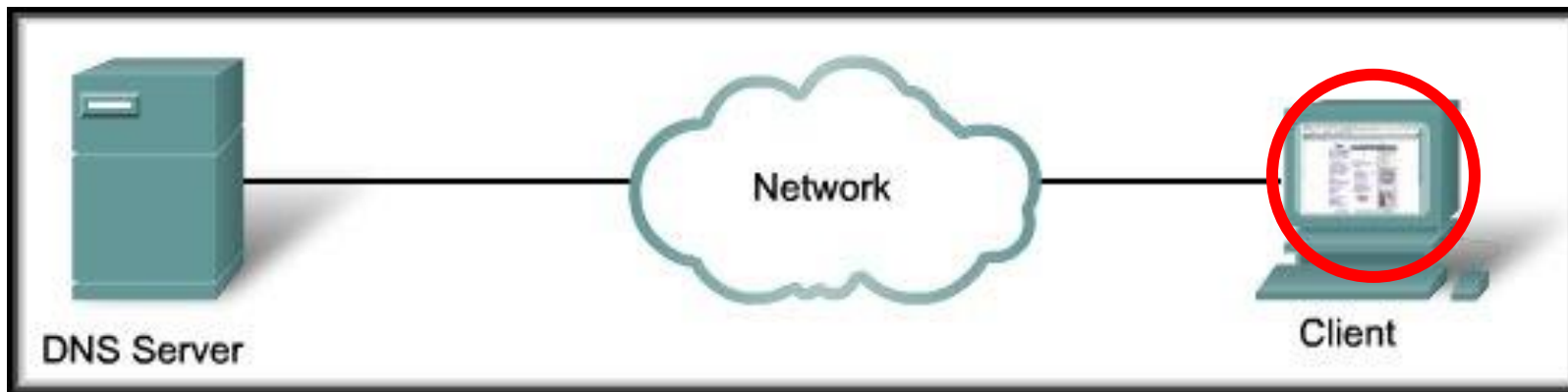
# Protocolos de Redes e de Computadores

## Resolução de Endereços (DNS)



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

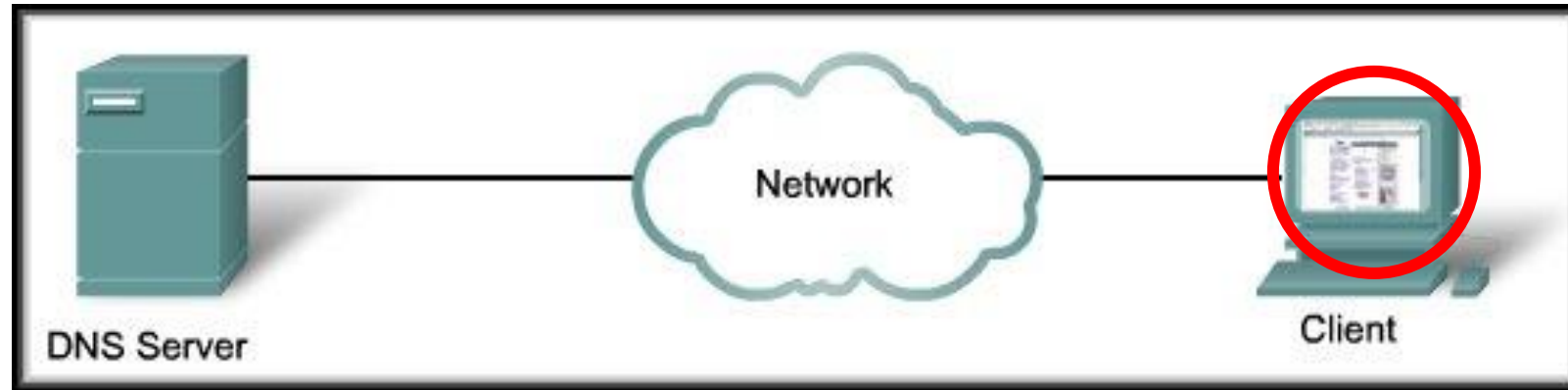


- O protocolo DNS define um serviço automatizado que alia os nomes de recursos com o endereço de rede numérico necessário
- DNS é um serviço cliente/servidor. Entretanto, ao invés dos outros serviços que utilizam um cliente que é uma aplicação (navegador Web, cliente de e-mail), o cliente DNS é executado como um serviço
- O cliente DNS (resolvedor DNS) suporta a resolução de nome para outras aplicações de rede e outros serviços que precisam dele



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)



- Ao configurar um dispositivo de rede, geralmente fornecemos um ou mais endereços de Servidor DNS que o cliente DNS pode utilizar para resolução de nome.

IP Address

192.168.25.25

Subnet Mask 255.255.255.0

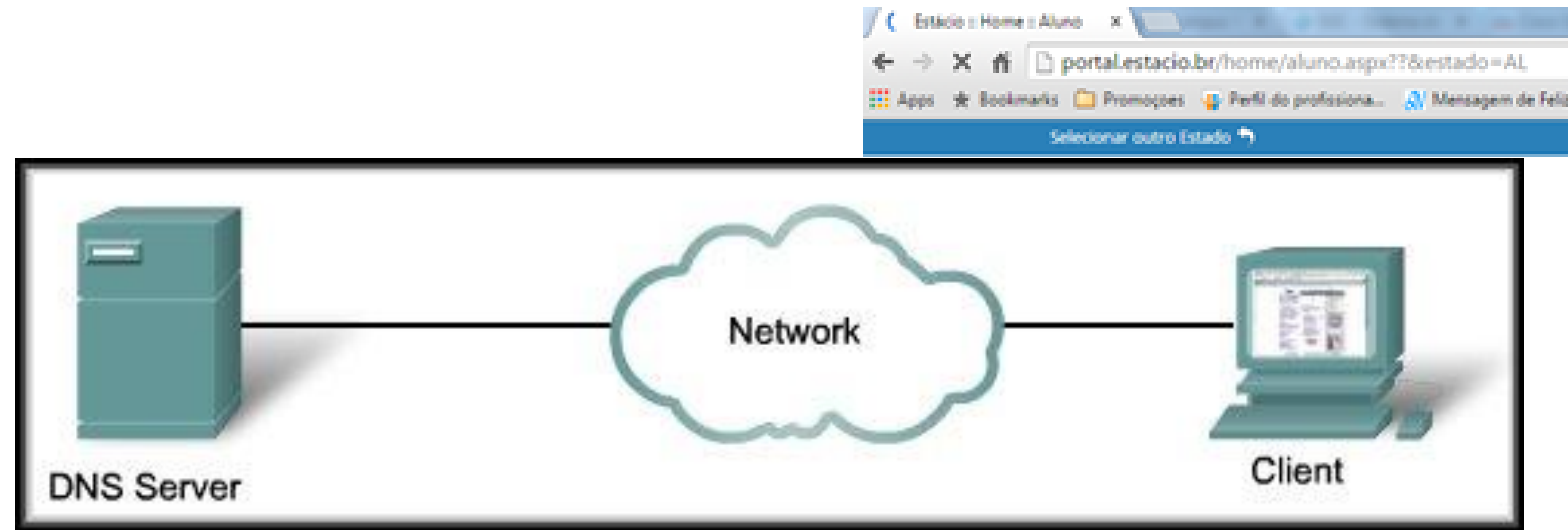
Default Gateway 192.168.25.1

DNS Server

208.67.222.222

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

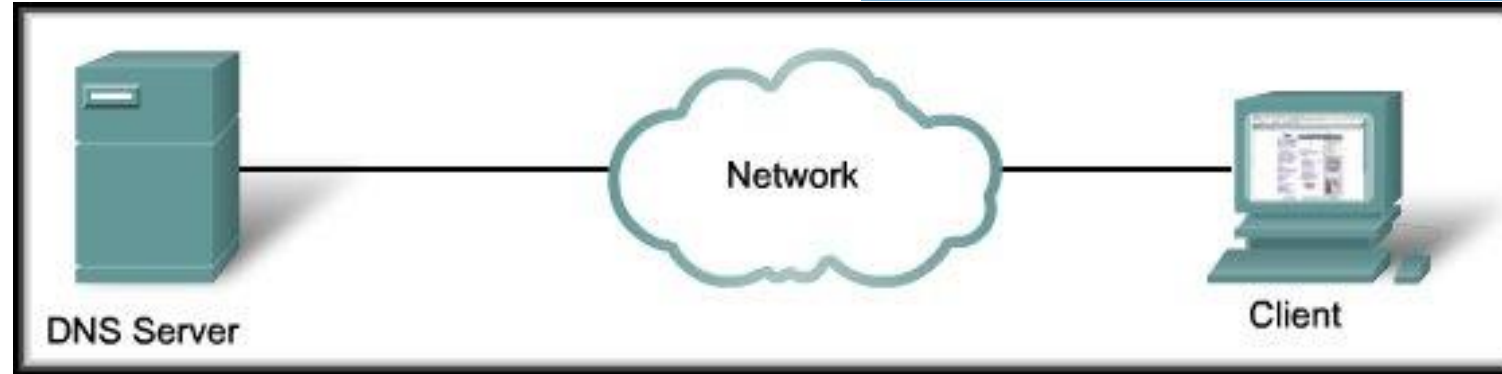
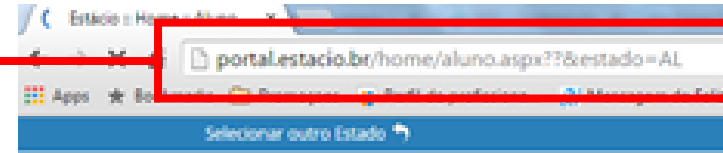


- DNS e o Browser:
  1. Primeiro, um nome ou URL é dado como entrada no campo de endereço do browser. O browser passa o nome para o resolvedor DNS

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

2 - www.estacio.br



3 - www.estacio.br = 200.16.152.71

#### ■ DNS e o Browser:

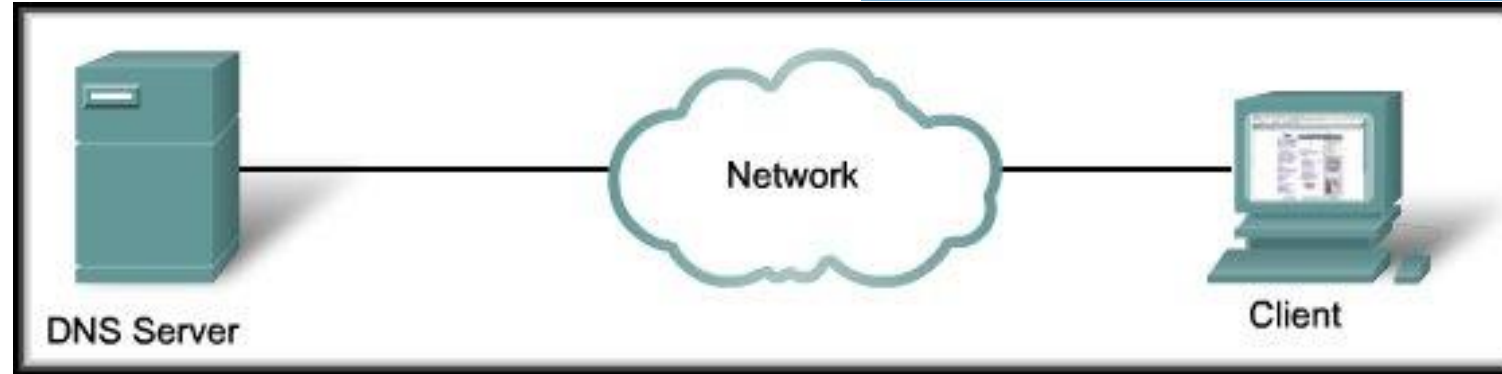
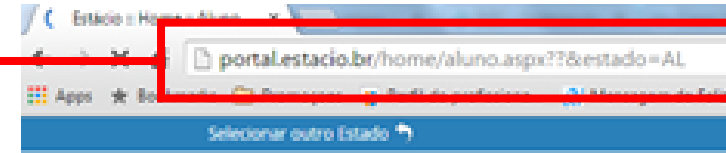
2. O resolvedor de DNS envia uma requisição de DNS para o servidor de DNS
3. O servidor então procura em seus registros e resolve o nome com o endereço IP correspondente

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

1

2 - www.estacio.br



3 - www.estacio.br = 200.16.152.71

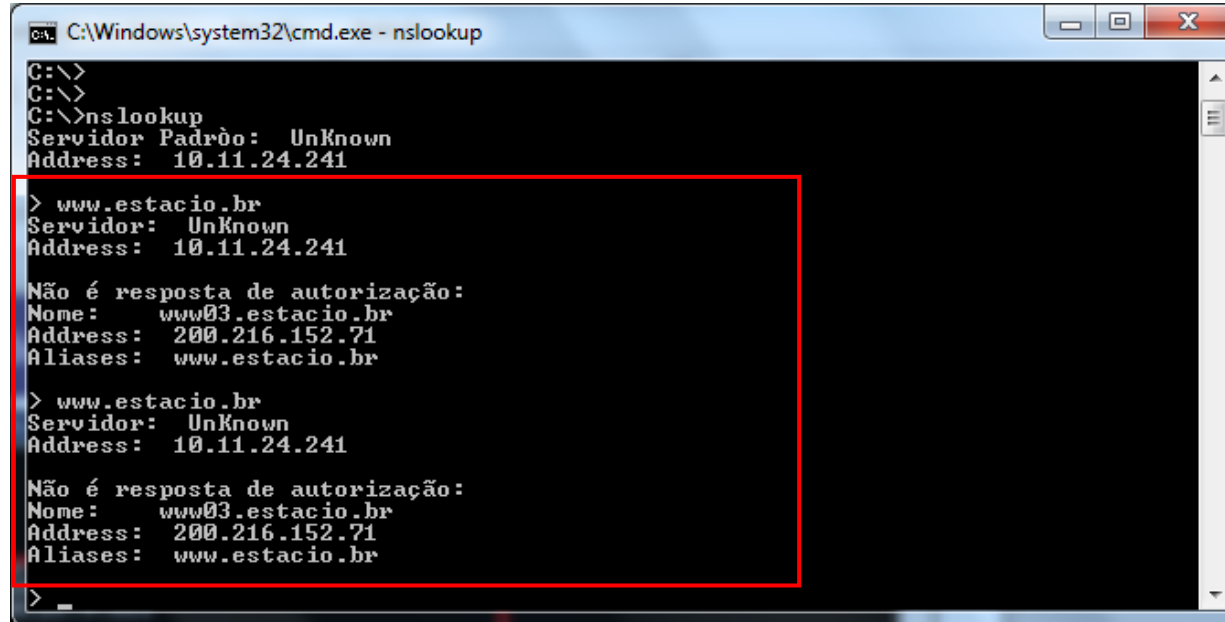
4 - 200.16.152.71

#### ■ DNS e o Browser:

4. O servidor DNS então envia o endereço IP de volta ao cliente que fez a requisição. O endereço IP será usado no processo de encapsulamento, como o endereço de destino para o pacote enviado para novaoi.oi.com.br

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - nslookup
C:\>
C:\>
C:\>nslookup
Servidor Padrão: UnKnown
Address: 10.11.24.241

> www.estacio.br
Servidor: UnKnown
Address: 10.11.24.241

Não é resposta de autorização:
Nome: www03.estacio.br
Address: 200.216.152.71
Aliases: www.estacio.br

> www.estacio.br
Servidor: UnKnown
Address: 10.11.24.241

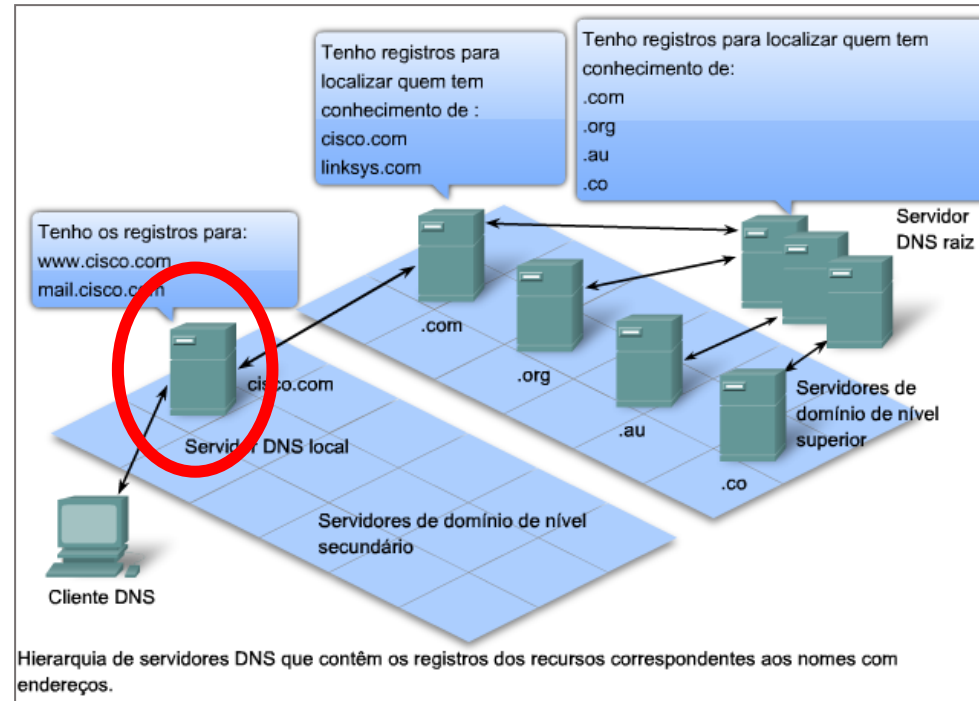
Não é resposta de autorização:
Nome: www03.estacio.br
Address: 200.216.152.71
Aliases: www.estacio.br

>
```

- Utilitário - *nslookup*:
  - Sistema Operacional Windows fornece o utilitário *nslookup*
  - Permite que o usuário consulte manualmente os servidores de nome para decidir um nome de host
  - Usado para corrigir problemas de resolução de nome e verificar o status atual dos servidores de nome

## Protocolos de Redes e de Computadores

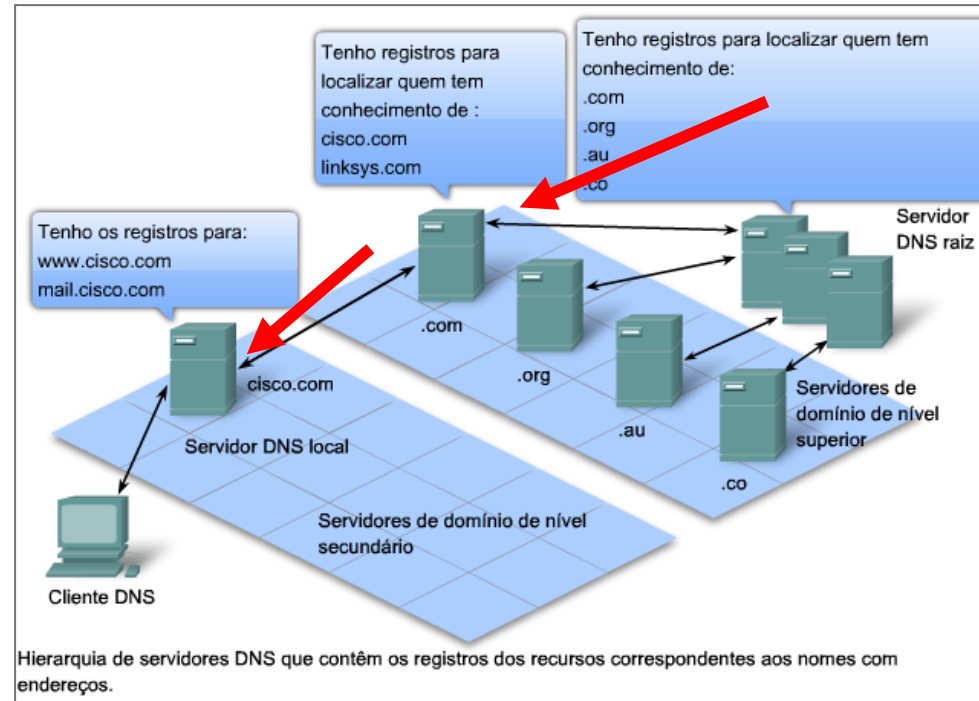
### Resolução de Endereços (DNS)



- Sistema hierárquico para criar um banco de dados de nomes para fornecer resolução do nome

## Protocolos de Redes e de Computadores

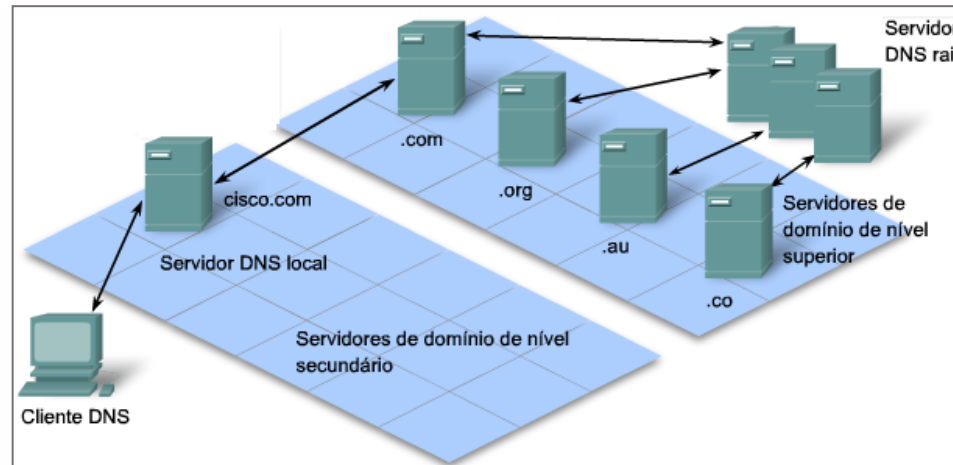
### Resolução de Endereços (DNS)



- Os servidores raiz mantêm registros sobre como chegar aos servidores de domínio de nível superior
- Os servidores de nível superior têm registros que levam aos servidores de domínio de nível secundário, e assim por diante ...

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

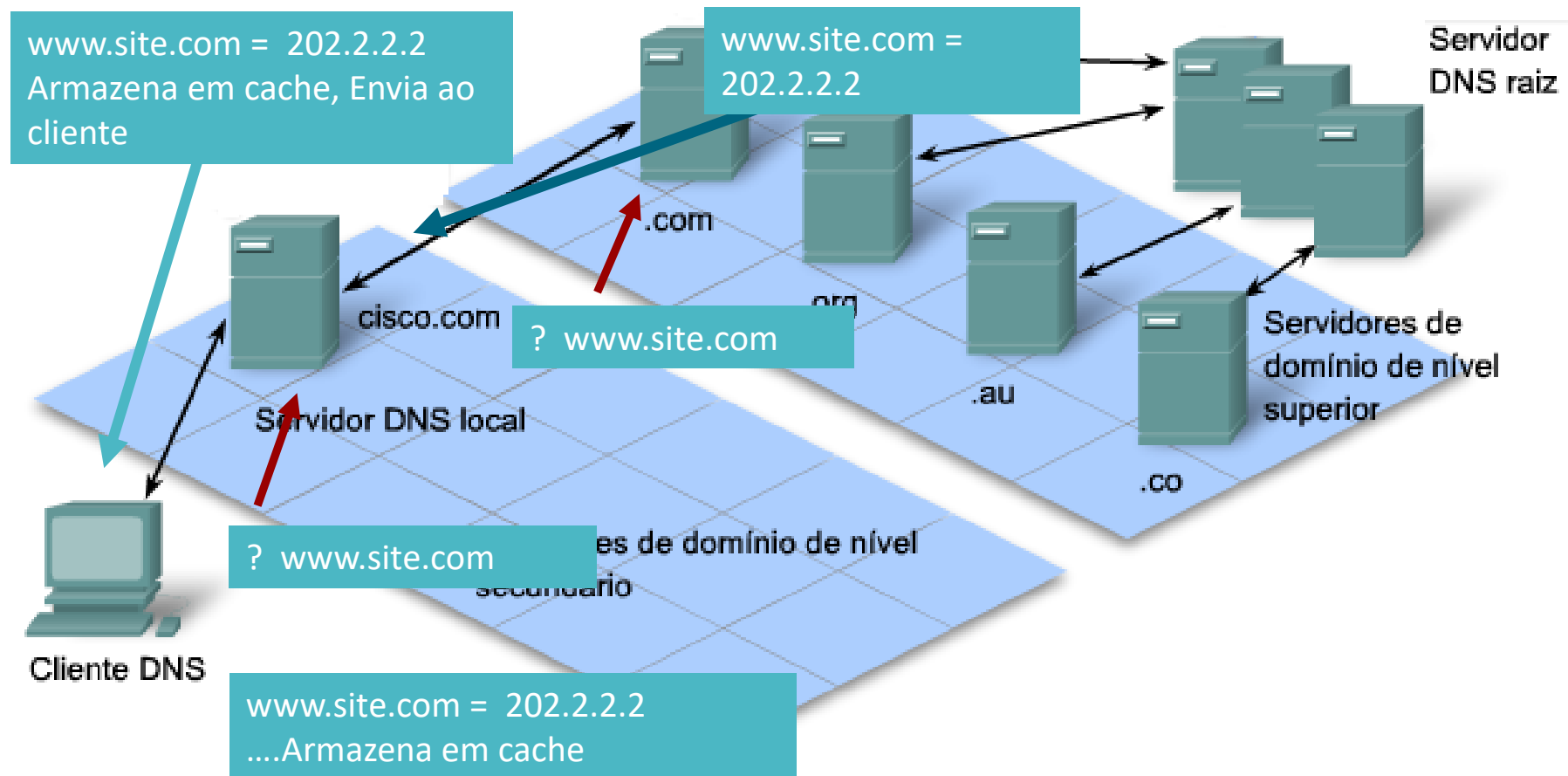


- Os servidores DNS armazenam diferentes tipos de registro de recurso utilizados para definir nomes
- Esses registros contêm o nome, endereço e tipo de registro.
  - A - endereço do dispositivo final
  - NS - servidor de nome confiável
  - CNAME - nome canônico (ou Nome de Domínio Completo) para um codinome; utilizado quando vários serviços têm um único endereço de rede, mas cada serviço tem sua própria entrada no DNS
  - MX - registro de troca de correspondência; mapeia um nome de domínio para uma lista de servidores de troca de e-mail para tal domínio



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)



- Um servidor DNS fornece a resolução de nome utilizando o daemon do nome, chamado de named (name dee).

### Por quê não centralizar o DNS?

- ❑ ponto único de falha
- ❑ volume de tráfego
- ❑ base de dados centralizada e distante
- ❑ manutenção (da BD)

Não é escalável!

- ❑ Nenhum servidor mantém todos os mapeamento nome-para-endereço IP

### servidor de nomes local:

- cada provedor, empresa tem *servidor de nomes local (default)*
- pedido DNS de hospedeiro vai primeiro ao servidor de nomes local

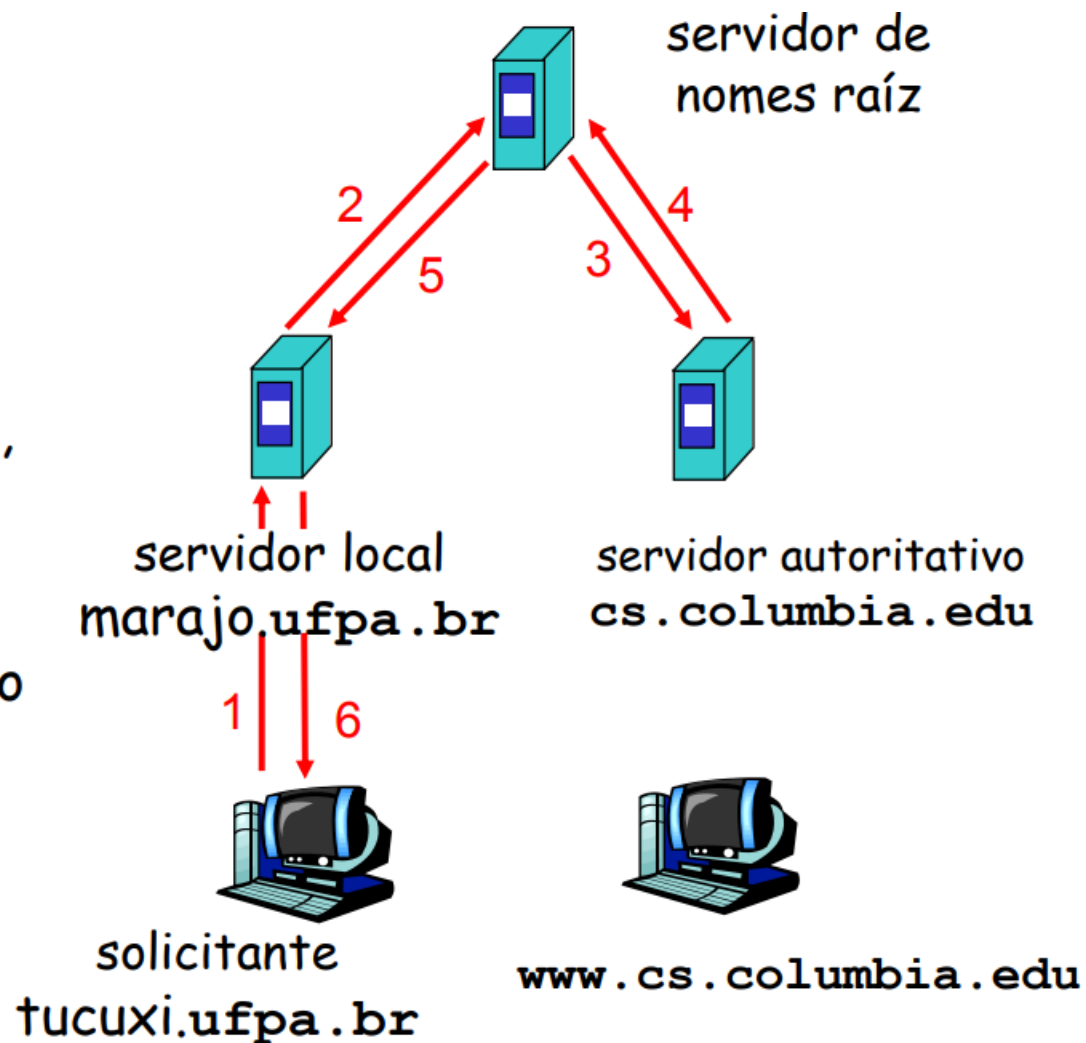
### servidor de nomes autoritativo:

- p/ hospedeiro: guarda nome, endereço IP dele
- pode realizar tradução nome/endereço para este nome

## Protocolos de Redes e de Computadores

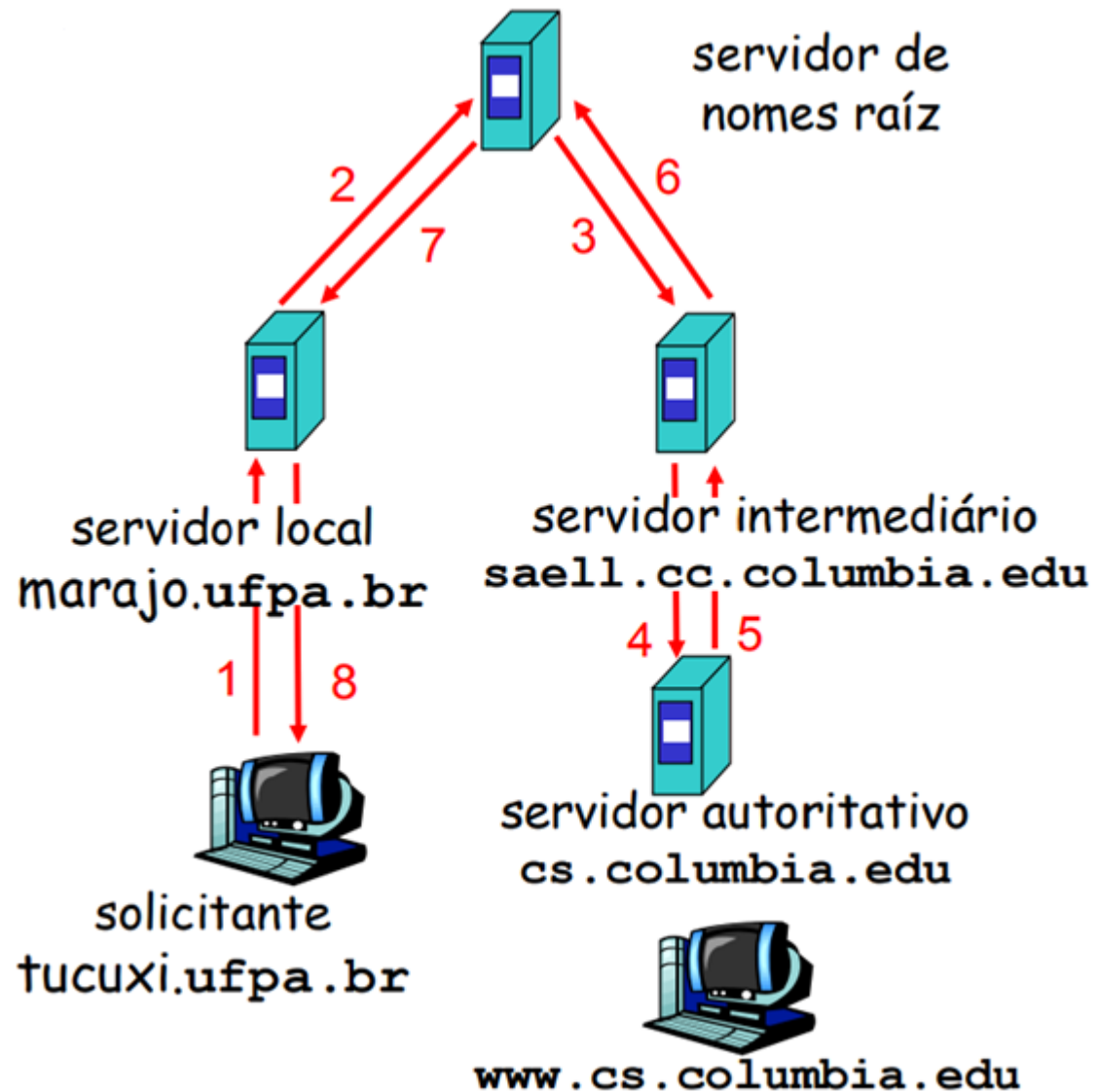
hospedeiro tucuxi.ufpa.br  
requer endereço IP de  
www.cs.columbia.edu

1. Contata servidor DNS local, marajo.ufpa.br
2. marajo.ufpa.br contata servidor raíz, se necessário
3. Servidor raíz contata servidor autoritativo cs.columbia.edu, se necessário



### Servidor raíz:

- pode não conhecer o servidor de nomes autoritativo
- pode conhecer *servidor de nomes intermediário*: a quem contactar para descobrir o servidor de nomes autoritativo

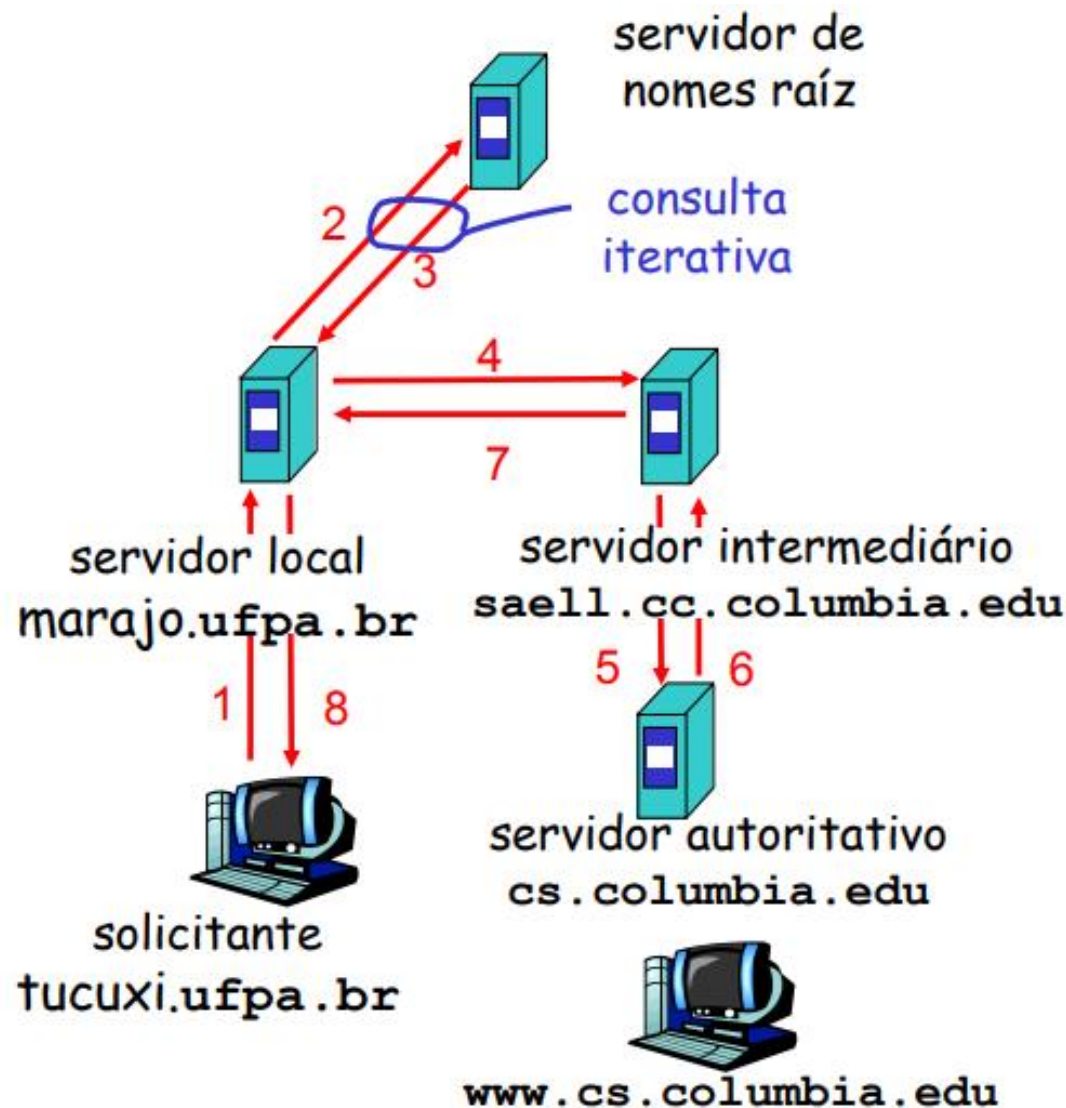


### consulta recursiva:

- ❑ transfere a responsabilidade de resolução do nome para o servidor de nomes contatado
- ❑ carga pesada?

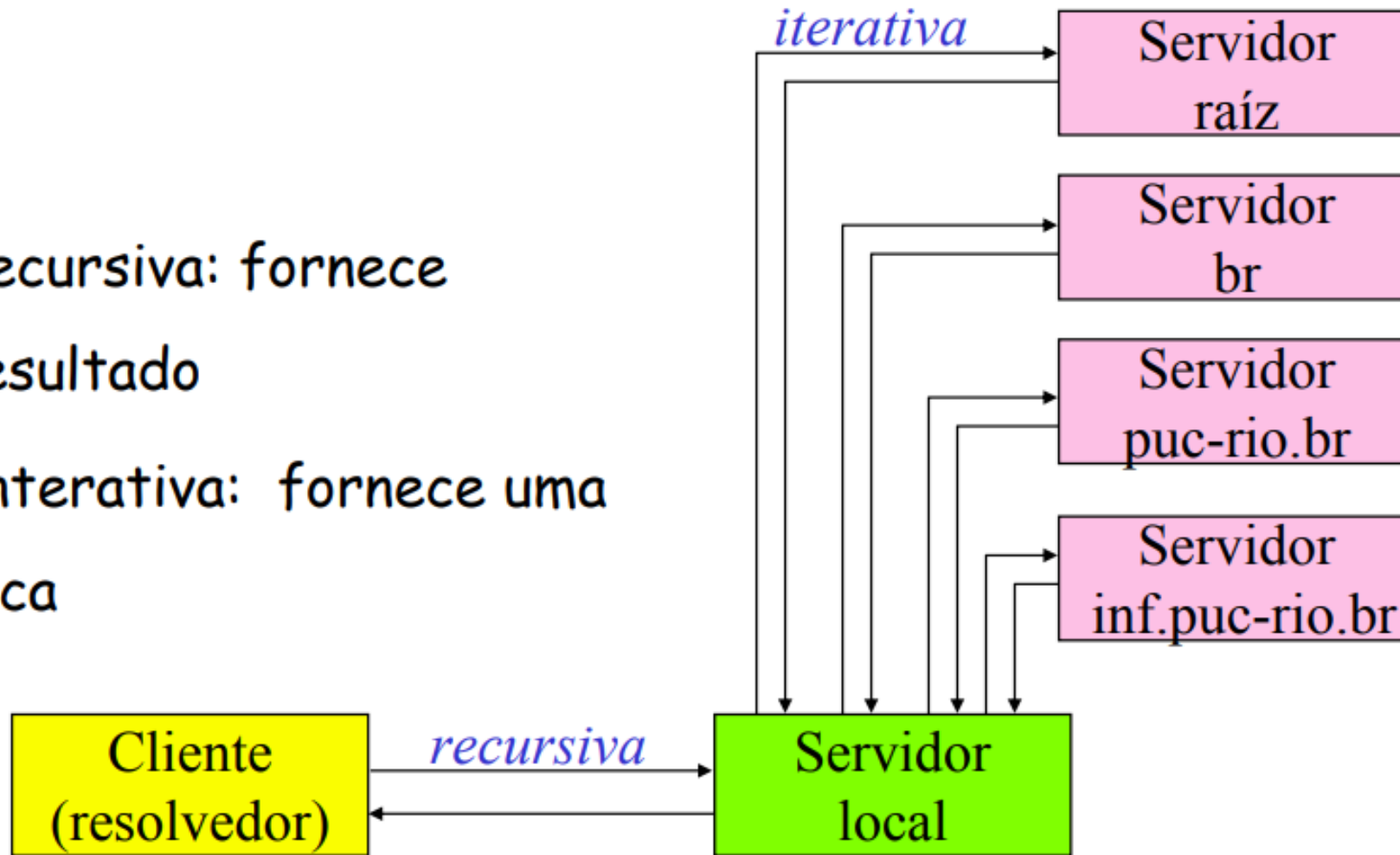
### consulta iterativa:

- ❑ servidor consultado responde com o nome de um servidor de contato
- ❑ "Não conheço este nome, mas pergunte para esse servidor"



## Protocolos de Redes e de Computadores

- ❑ Recursiva: fornece resultado
- ❑ Iterativa: fornece uma dica

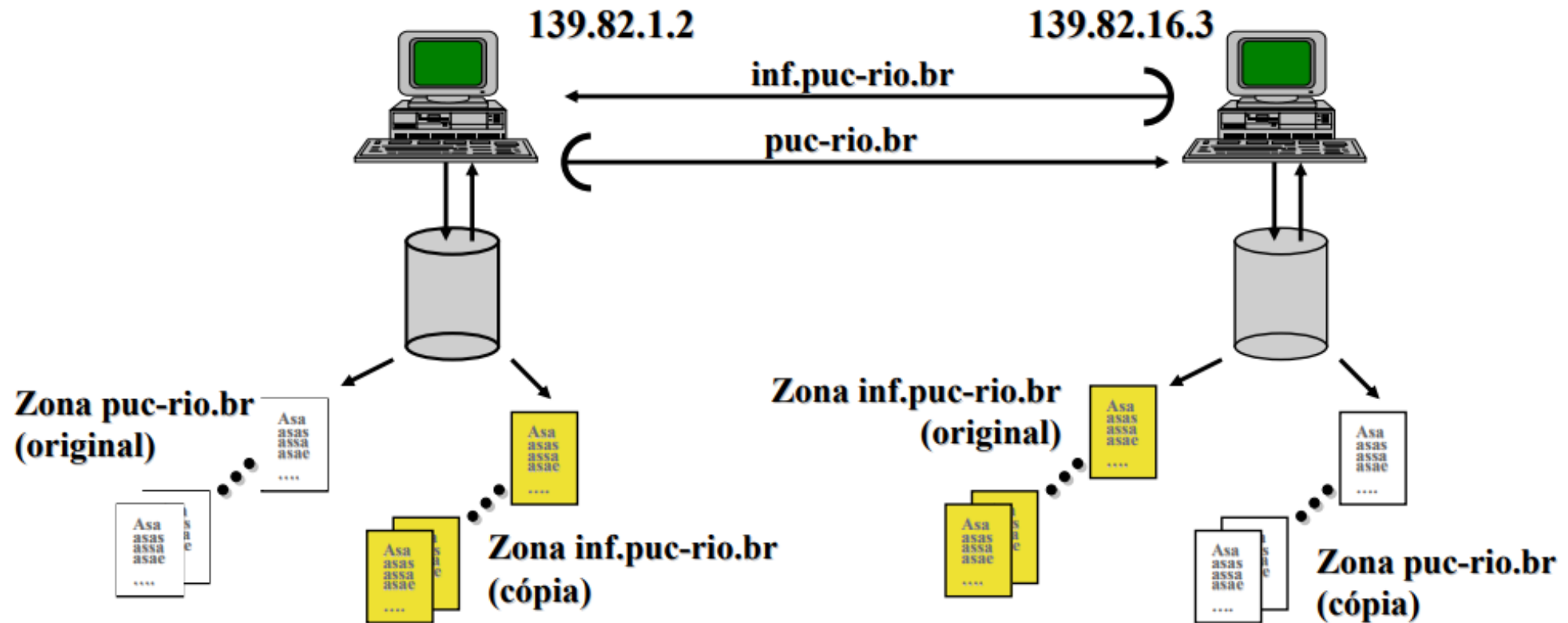


### Tipos de Servidores

- ❑ **Primário:** mantem as tabelas de configuração de DNS localmente
- ❑ **Secundário (slave):** recebe atualização do primário com informação sobre a zona
- ❑ **Caching-only:** Somente realiza cache dos domínios consultados, sem nenhuma informação local



## Servidor Primário + Servidor(es) Secundário(s)





### Observações Relevantes sobre DNS

- ❑ Dualidade sobre o protocolo de transporte
  - consultas normalmente usam UDP (porta 53)
  - sincronização de BDs usa TCP (porta 53)
- ❑ Desempenho
  - acesso lento ao DNS pode atrasar toda comunicação
  - erros em BDs do DNS podem causar falhas de coms.
  - acesso ao servidor DNS pode se tornar um gargalo
  - exemplo: servidor DNS atrás de um roteador congestionado

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Resolução de Endereços (DNS)

Utilitário:

- `ipconfig /displaydns`
- Mostra o conteúdo da cache do PC
- `ipconfig /flushdns`
- Limpa o conteúdo da cache do PC

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>ipconfig /displaydns

Windows IP Configuration

1.0.0.127.in-addr.arpa
-----
Record Name . . . . . : 1.0.0.127.in-addr.arpa.
Record Type . . . . . : 12
Time To Live . . . . . : 290831
Data Length . . . . . : 4
Section . . . . . : Answer
PTR Record . . . . . : localhost

www.stclaircollege.ca
-----
Record Name . . . . . : www.stclaircollege.ca
Record Type . . . . . : 1
Time To Live . . . . . : 85741
Data Length . . . . . : 4
Section . . . . . : Answer
A (Host) Record . . . : 204.225.7.4

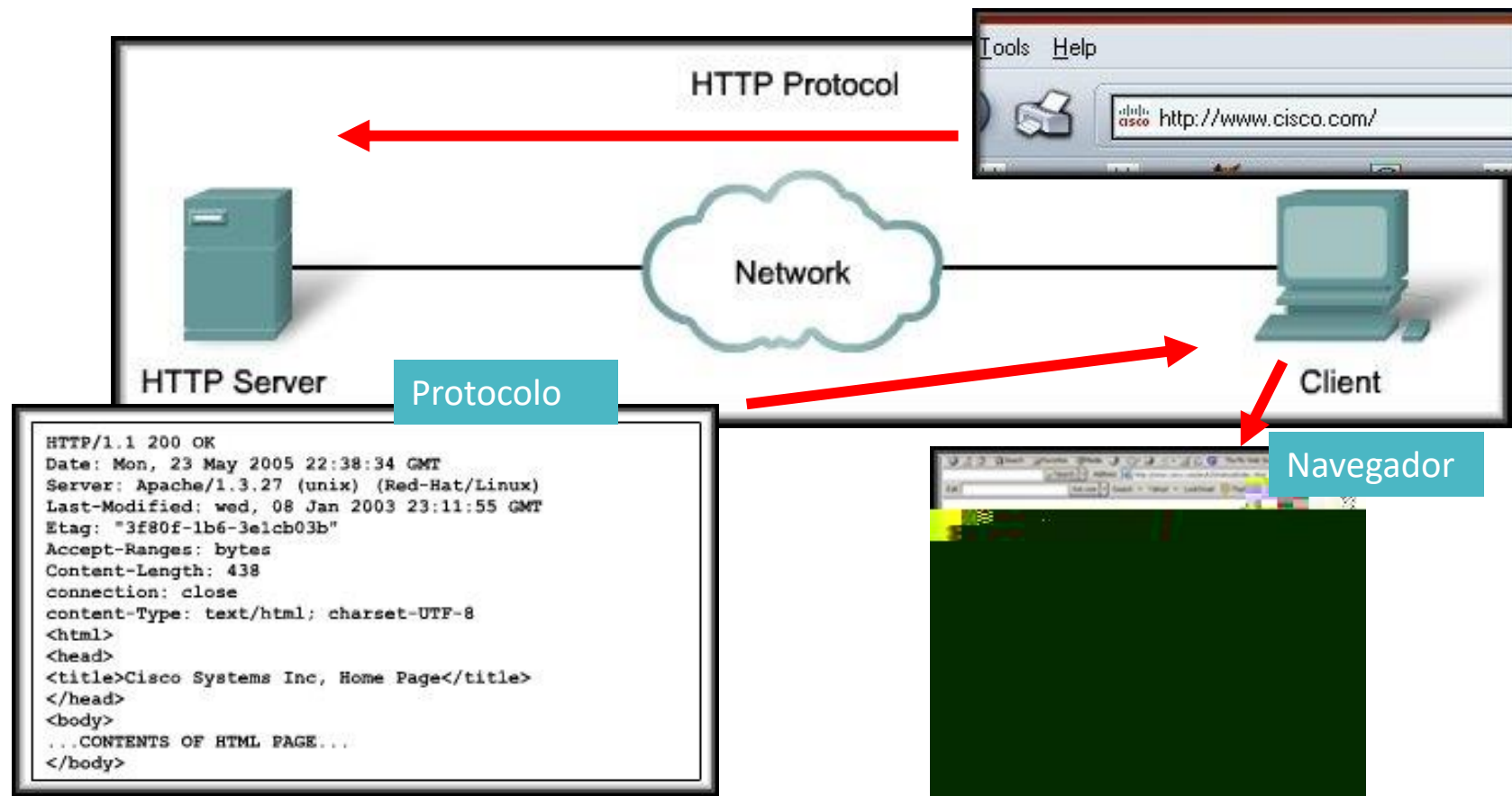
www.3dstats.com
-----
Record Name . . . . . : www.3dstats.com
Record Type . . . . . : 5
Time To Live . . . . . : 3585
Data Length . . . . . : 4
Section . . . . . : Answer
CNAME Record . . . . . : 3dstats.com

blackboard.stclaircollege.ca
-----
Record Name . . . . . : blackboard.stclaircollege.ca
Record Type . . . . . : 1
Time To Live . . . . . : 85746
Data Length . . . . . : 4
Section . . . . . : Answer
A (Host) Record . . . : 204.225.7.10
```

# Serviço WWW e Hypertext Transfer Protocol HTTP

## Protocolos de Redes e de Computadores

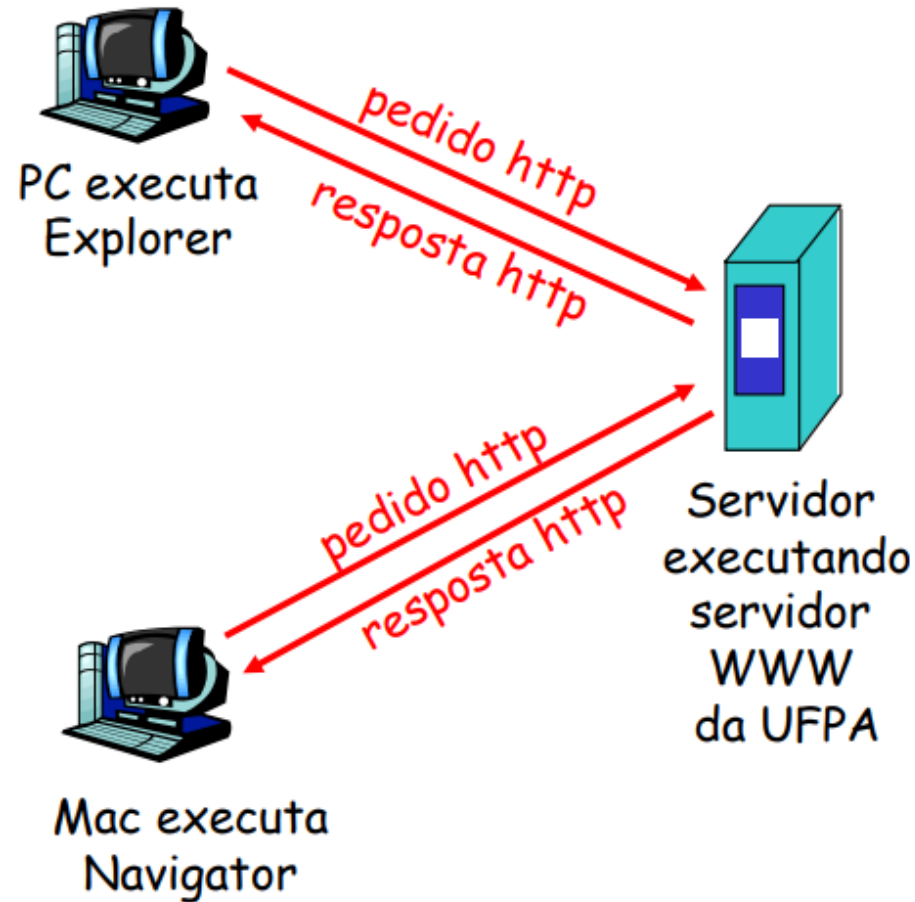
### Serviço WWW e HTTP



- Os navegadores Web são as aplicações cliente que nossos computadores utilizam para se conectar à World Wide Web e acessar recursos armazenados em um servidor Web

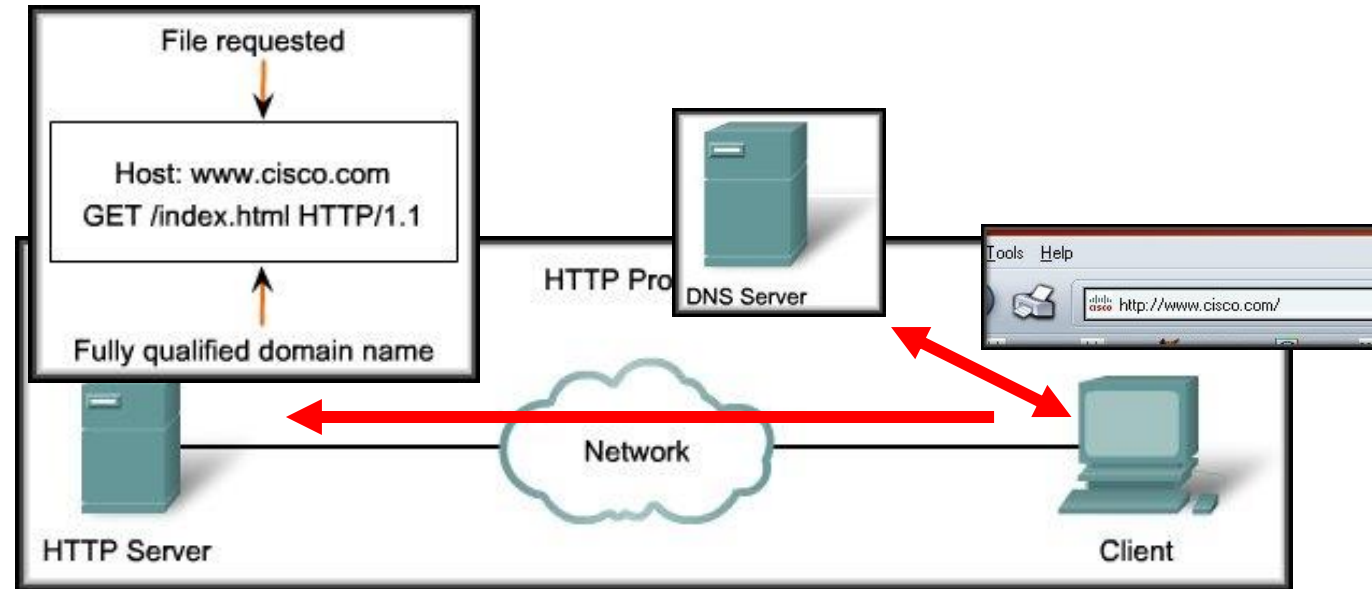
## http: hypertext transfer protocol

- ❑ protocolo da camada de aplicação para WWW
- ❑ modelo cliente/servidor
  - *cliente*: browser que pede, recebe, "visualiza" objetos WWW
  - *servidor*: servidor WWW envia objetos em resposta a pedidos
- ❑ http1.0: RFC 1945
- ❑ http1.1: RFC 2068



## Protocolos de Redes e de Computadores

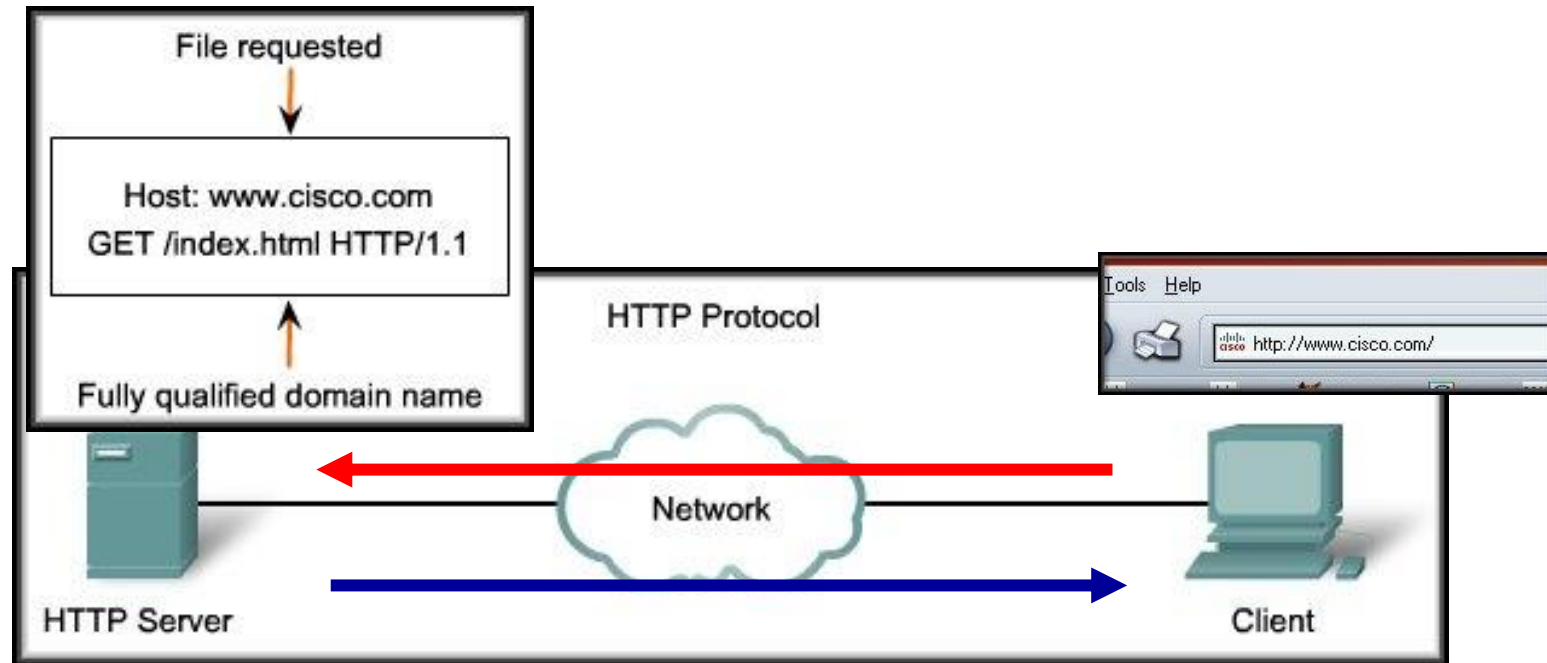
### Serviço WWW e HTTP



- HTTP é utilizado na World Wide Web para transferência de dados
- HTTP especifica um protocolo de solicitação/resposta
- Quando um cliente solicita uma página web, o protocolo HTTP define o tipo de mensagem que será trocada, por exemplo:
  - GET - Solicitação de cliente para dados
  - PUT e POST - são utilizados para enviar mensagens que fazem upload de dados ao servidor Web

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Serviço WWW e HTTP



- O servidor responde ou com:
  - O objeto solicitado
  - Uma mensagem de erro, se for o caso
  - Ou outra mensagem de status

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Códigos de status das respostas

#### **200 OK**

- Requisição bem-sucedida, informação é entregue c/ resposta

#### **301 Moved Permanently**

- objeto requisitado foi removido permanentemente; nova localização é especificada no cabeçalho Location:. O cliente recupera automaticamente a nova URL

#### **400 Bad Request**

- mensagem de requisição não foi entendida pelo servidor

#### **404 Not Found**

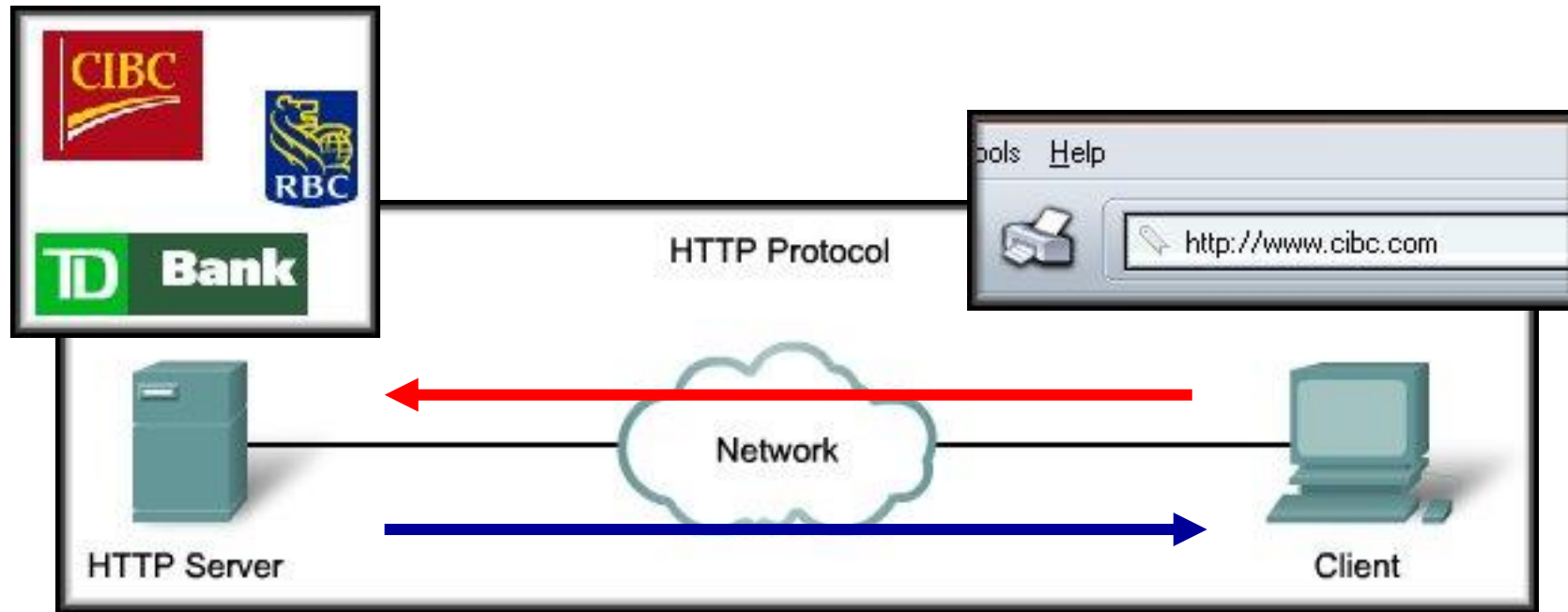
- o documento requisitado não existe no servidor

#### **505 HTTP Version Not Supported**



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Códigos de status das respostas

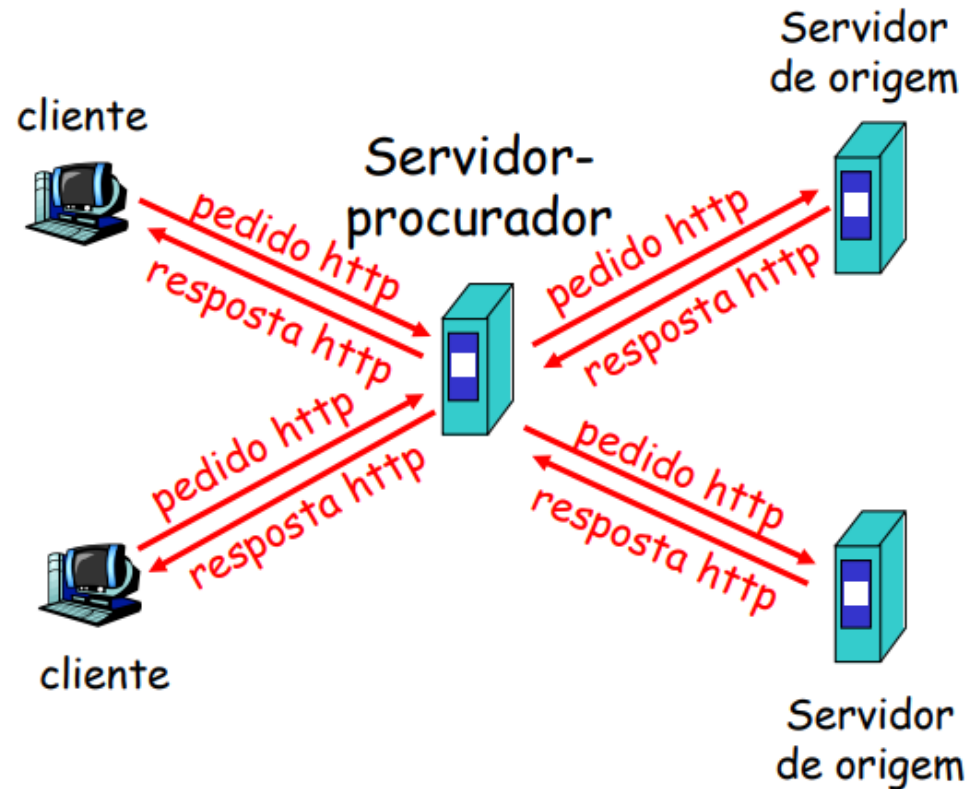


- Para comunicação segura pela Internet, o protocolo HTTP Seguro (HTTPS) é utilizado:
- Permite que servidores e clientes troquem informações com segurança pela Internet
- Pode utilizar autenticação e criptografia para proteger os dados
- Especifica regras adicionais para a passagem de dados entre a camada de Aplicação e a de Transporte.

## Cache WWW

**Meta:** atender pedido do cliente sem envolver servidor de origem

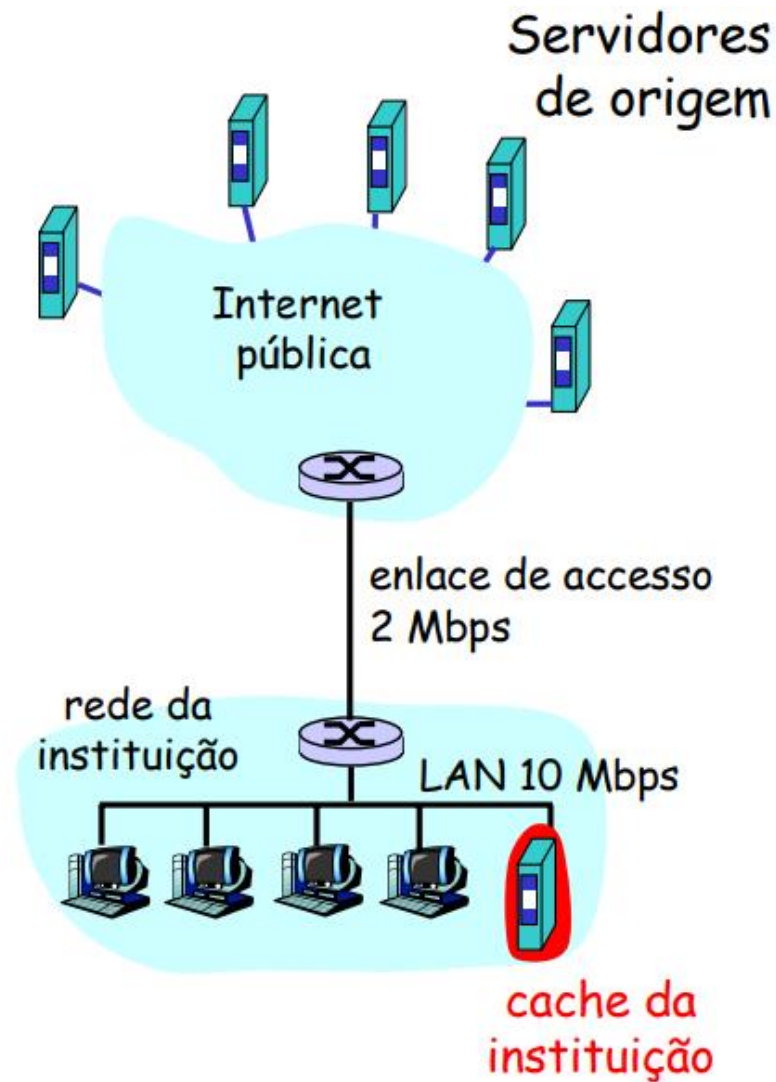
- ❑ usuário configura browser: acessos WWW via procurador
- ❑ cliente envia todos pedidos http ao procurador
  - se objeto estiver no cache do procurador, este o devolve imediatamente na resposta http
  - senão, solicita objeto do servidor de origem, depois devolve resposta http ao cliente



### Cache WWW

**Suposição:** cache está "próximo" do cliente (p.ex., na mesma rede)

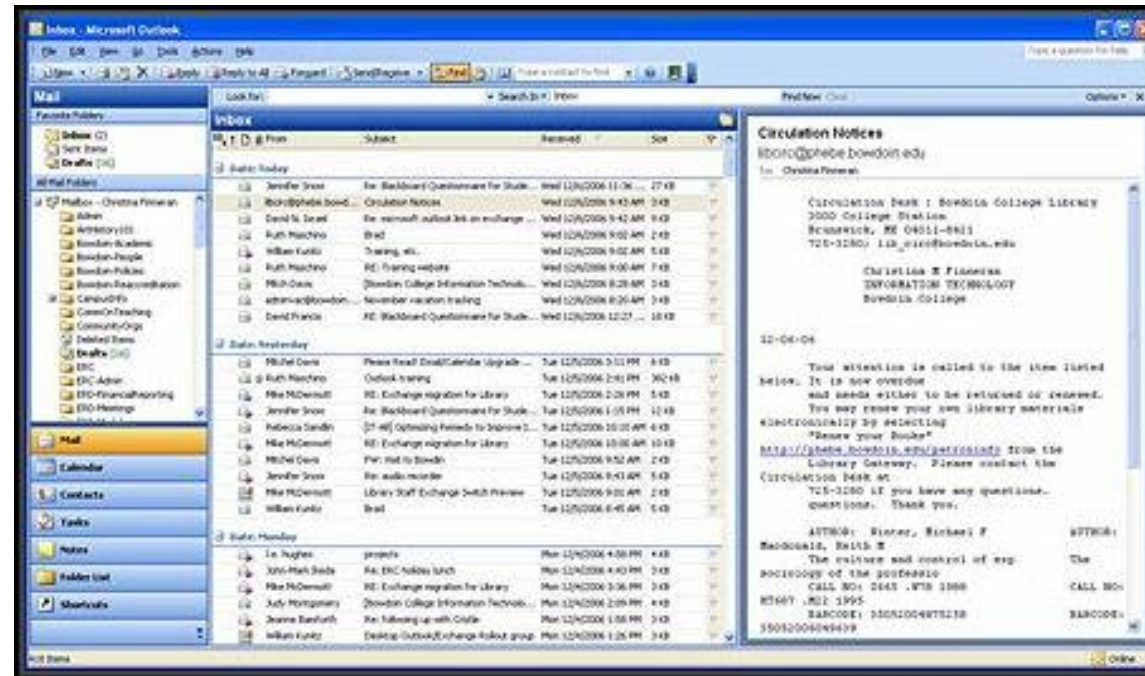
- tempo de resposta menor: cache "mais próximo" do cliente
- diminui tráfego aos servidores distantes
  - muitas vezes é um gargalo o enlace que liga a rede da instituição ou do provedor à Internet



# Simple Mail Transfer Protocol SMTP

# Protocolos de Redes e de Computadores

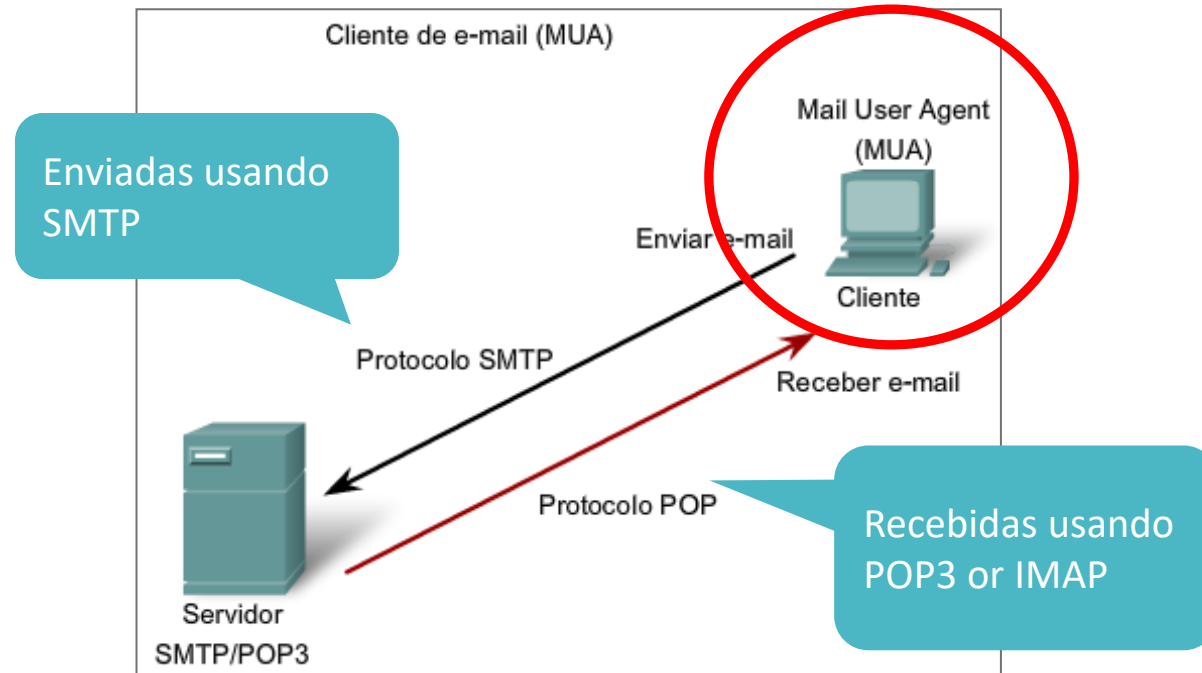
## Serviços de E-Mail e Protocolos SMTP/POP



- Revolucionou a forma como as pessoas se comunicam
- Aplicações e Serviços
  - Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
  - Post Office Protocol (POP and POP3)
  - Internet Message Access Protocol (IMAP)

## Protocolos de Redes e de Computadores

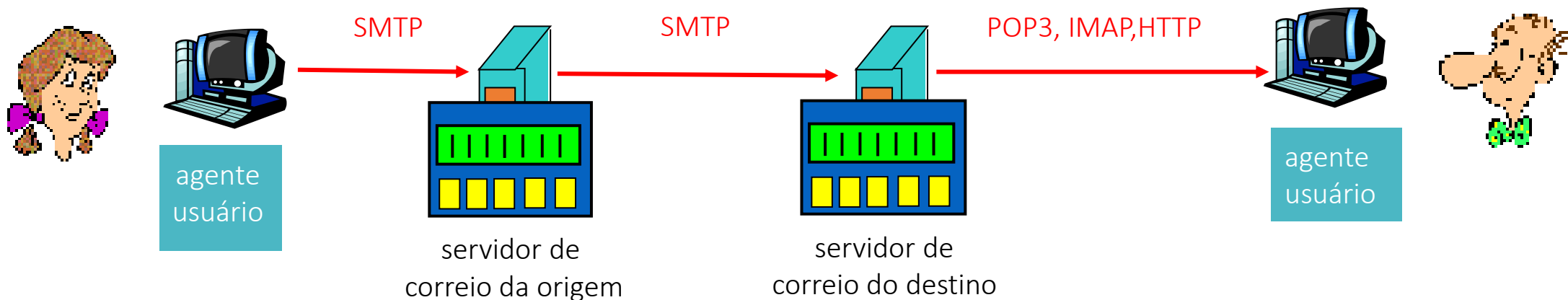
### Serviços de E-Mail e Protocolos SMTP/POP



- Mail User Agent (MUA) é usado para compor mensagens
  - Também conhecida como cliente de e-mail
  - MUA permite que mensagens sejam enviadas e recebidas
  - Mensagens são colocadas na caixa de correio do cliente

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Protocolos de Acesso ao Correio



- SMTP: entrega e armazenamento no servidor do destino
- Protocolos de acesso: recuperação de mensagens do servidor
  - POP: Post Office Protocol [RFC 1939]
    - autorização (agente <-->servidor) e descarga (download)
  - IMAP: Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]
    - mais recursos (mais complexo)
    - manipulação de mensagens armazenadas no servidor
  - HTTP: Hotmail , Yahoo! Mail, Gmail, etc.

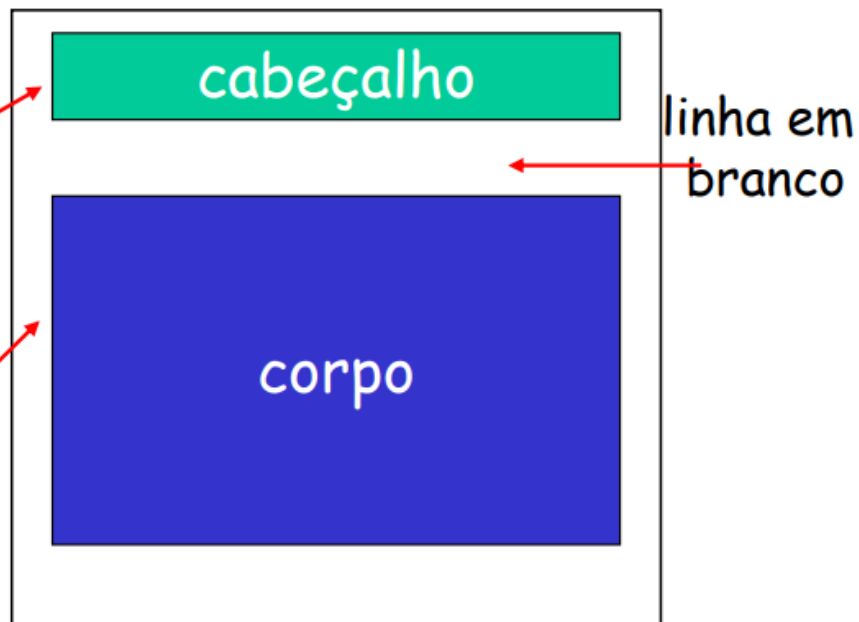


## Protocolos de Redes e de Computadores

smtp: protocolo para trocar  
msgs de correio

RFC 822: padrão para formato  
de mensagem de texto:

- ❑ linhas de cabeçalho, p.ex.,
  - To:
  - From:
  - Subject:*diferentes dos comandos de smtp!*
- ❑ corpo
  - a "mensagem", somente de caracteres ASCII





## Protocolos de Redes e de Computadores

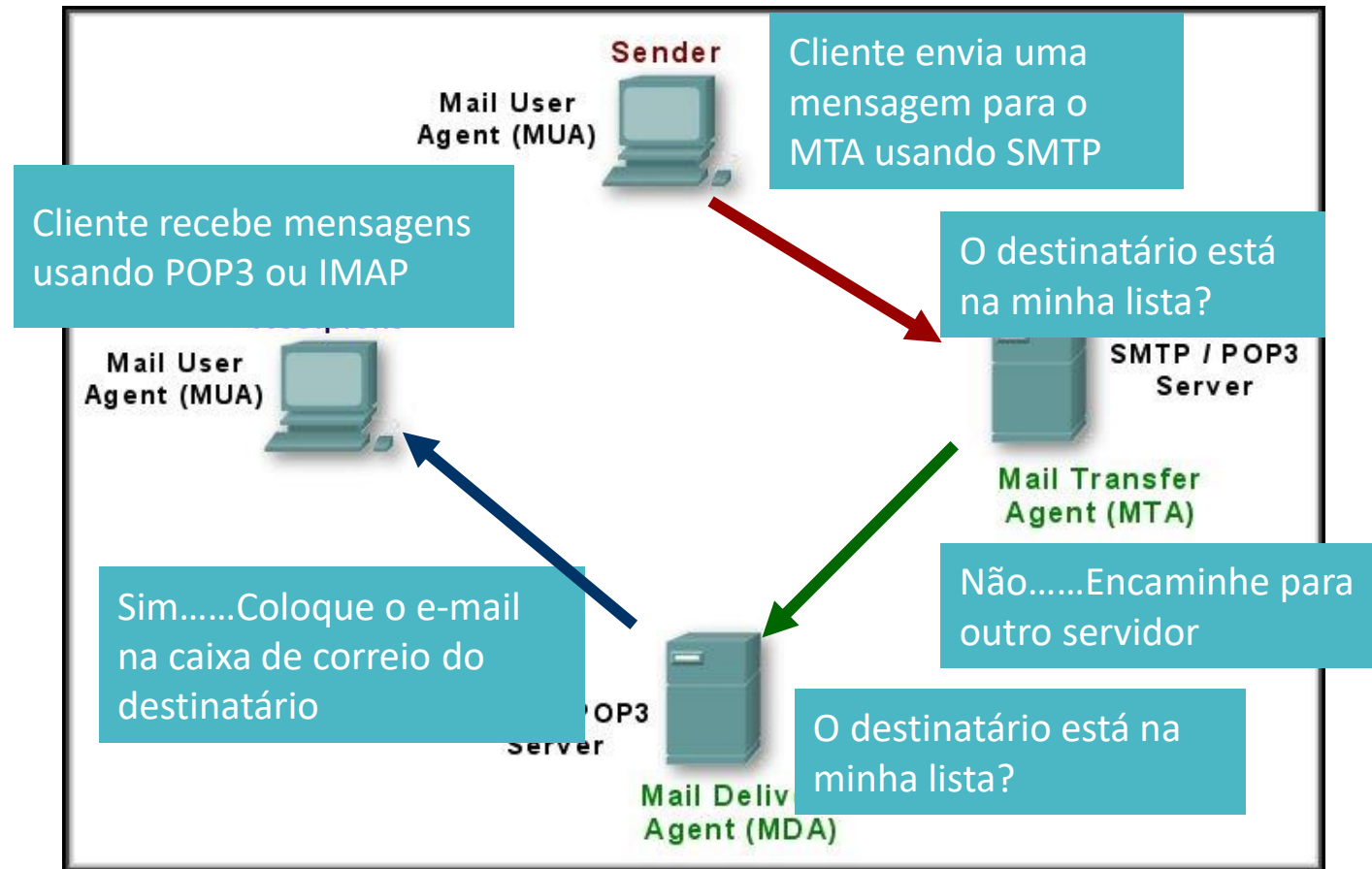
### Processos de Servidor de e-mail: MTA and MDA

Servidor de e-mail opera dois processos separados:

- Mail Transfer Agent (MTA):
  - utilizado para encaminhar e-mail.
  - recebe mensagens do MUA ou de outro MTA
  - Com base no cabeçalho da mensagem, ele determina como uma mensagem tem de ser encaminhada para chegar a seu destino
  
- Mail Transfer Agent (MTA):
  - Recebe as correspondências do MTA e as coloca nas caixas de correio dos usuários adequados

## Protocolos de Redes e de Computadores

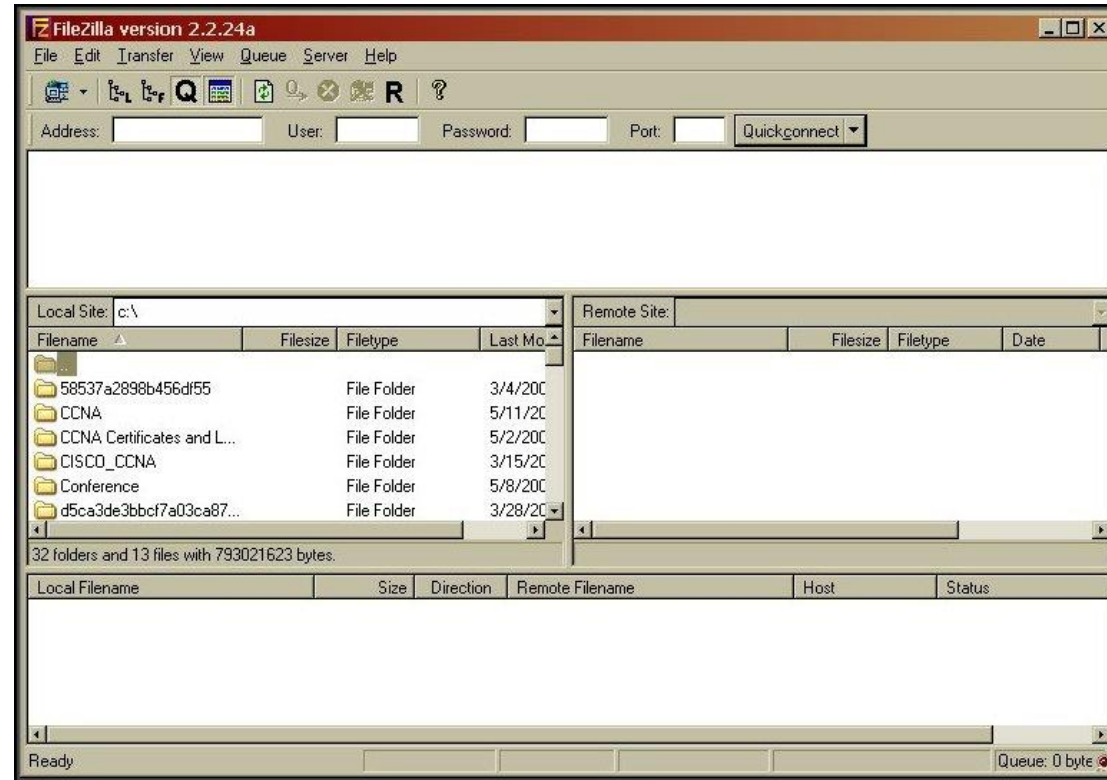
### Processos de Servidor de e-mail: MTA and MDA



# File Transfer Protocol FTP

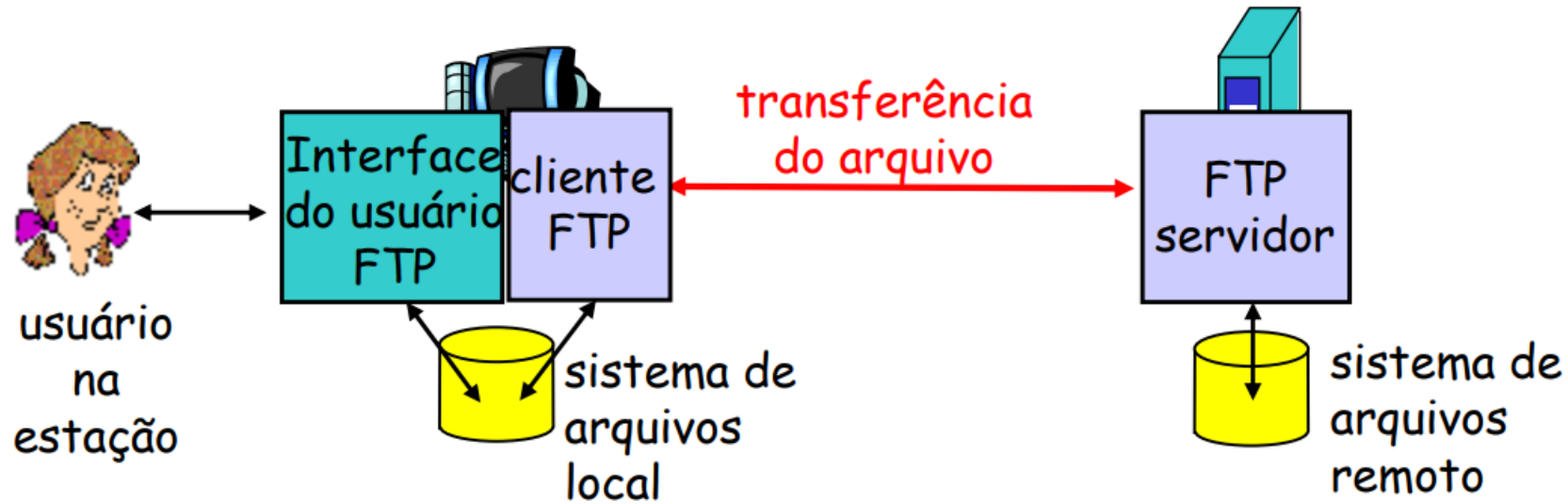
# Protocolos de Redes e de Computadores

## File Transfer Protocol (FTP)



- FTP foi desenvolvido para possibilitar transferências de arquivos entre um cliente e um servidor
- Utilizado para carregar e baixar arquivos de um servidor que executa o daemon FTP (FTPD)

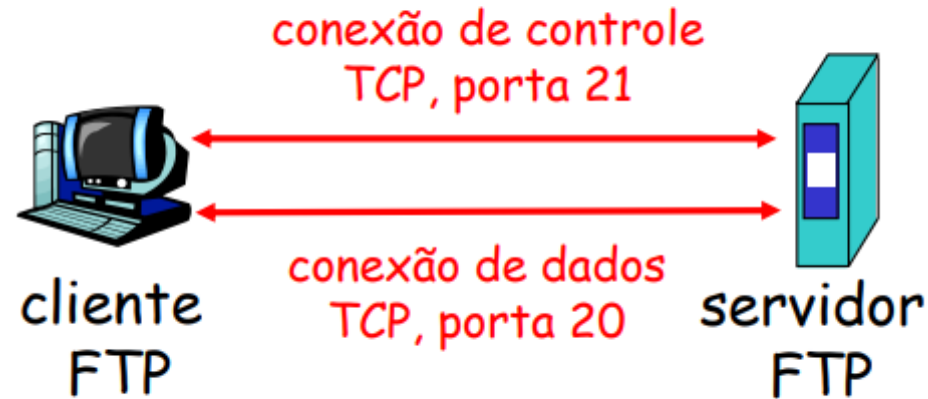
## Protocolos de Redes e de Computadores



- ❑ transferir arquivo de/para hospedeiro remoto
- ❑ modelo cliente/servidor
  - *cliente*: lado que inicia transferência (pode ser de ou para o sistema remoto)
  - *servidor*: hospedeiro remoto
- ❑ ftp: RFC 959
- ❑ servidor ftp: porta 21

## Protocolos de Redes e de Computadores

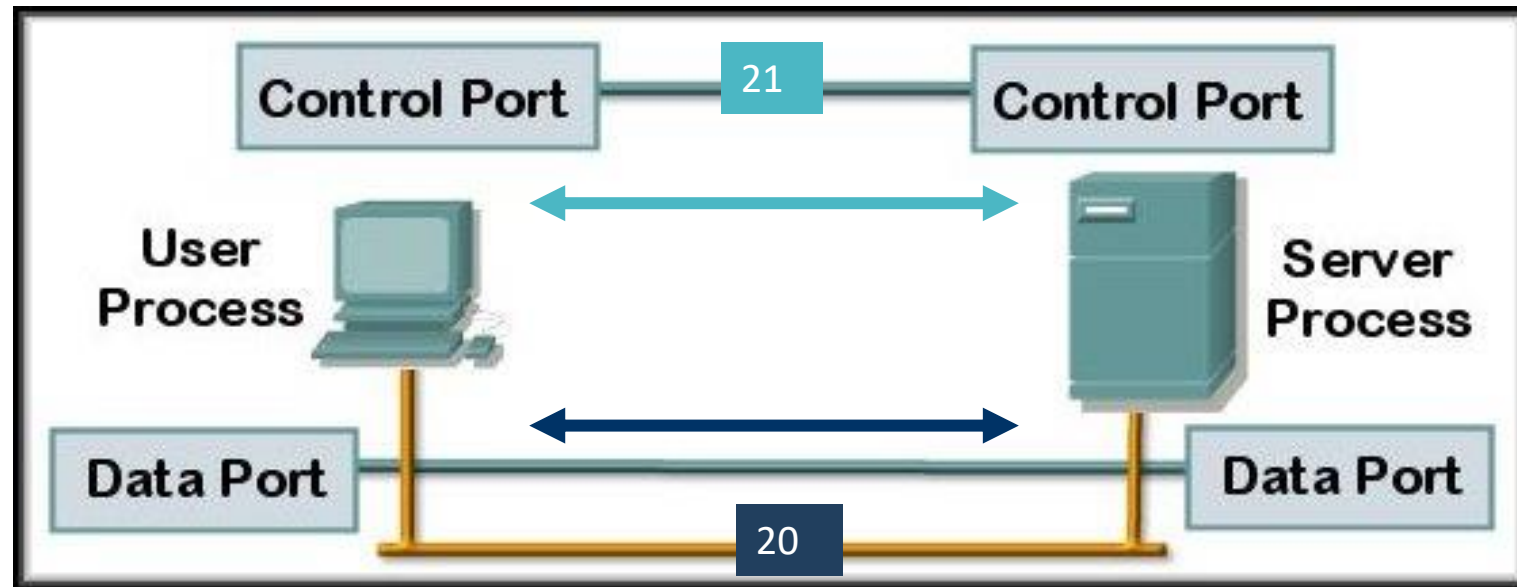
- ❑ cliente ftp contata servidor ftp na porta 21, especificando TCP como protocolo de transporte
- ❑ são abertas duas conexões TCP paralelas:
  - **controle**: troca comandos, respostas entre cliente, servidor.  
"controle fora da banda"
  - **dados**: dados de arquivo de/para servidor
- ❑ servidor ftp mantém "estado": directório corrente, autenticação realizada



## Protocolos de Redes e de Computadores

### File Transfer Protocol (FTP)

Conexão de controle  
Username and password...



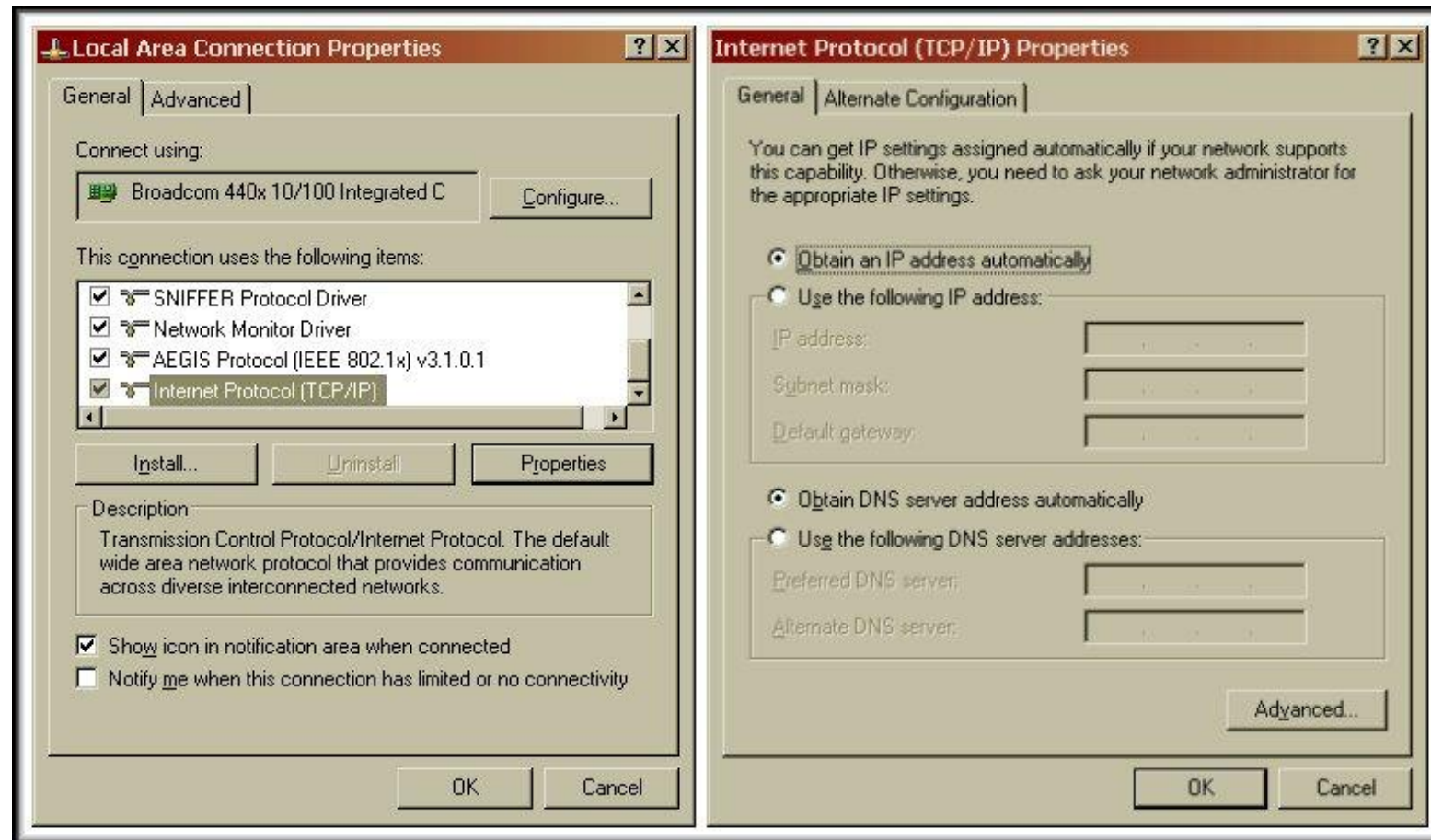
Para cada arquivo transferido, o TCP abre e fecha a conexão de dados na Porta 20

# Dynamic Host Configuration Protocol DHCP



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

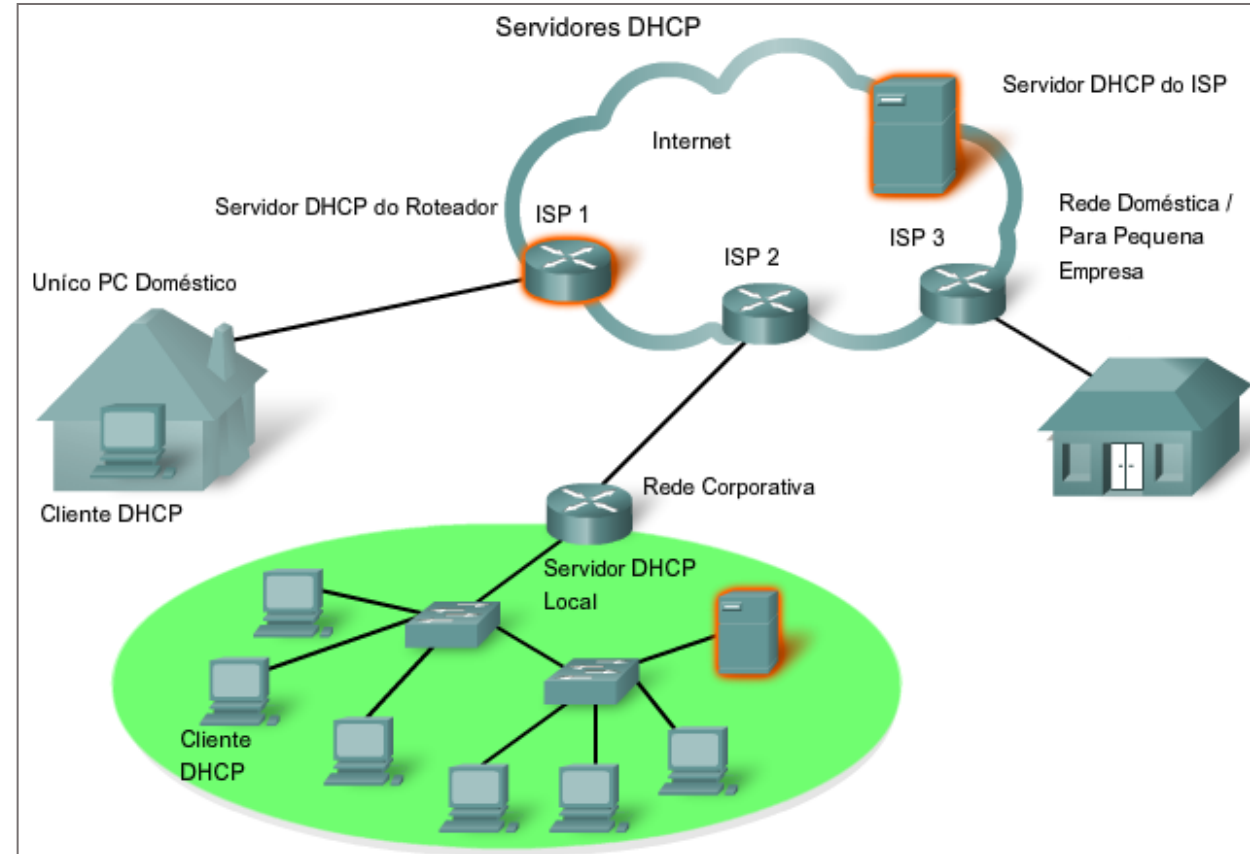


- Endereço IP e outras configurações podem ser obtidas dinamicamente

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- Endereço IP
- Mascara de sub-rede
- Default Gateway
- Nome de Dominio
- Servidor DNS
- Outros ....

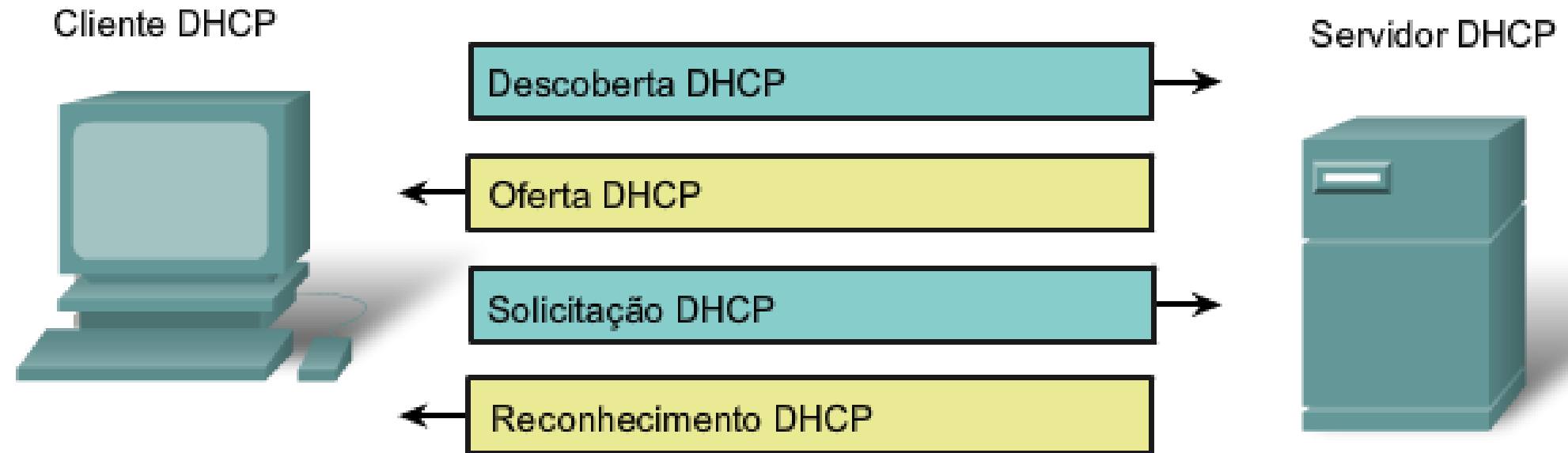


- Servidores DHCP podem estar em uma LAN, em um roteador ou um ISP

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP é um processo de quatro passos

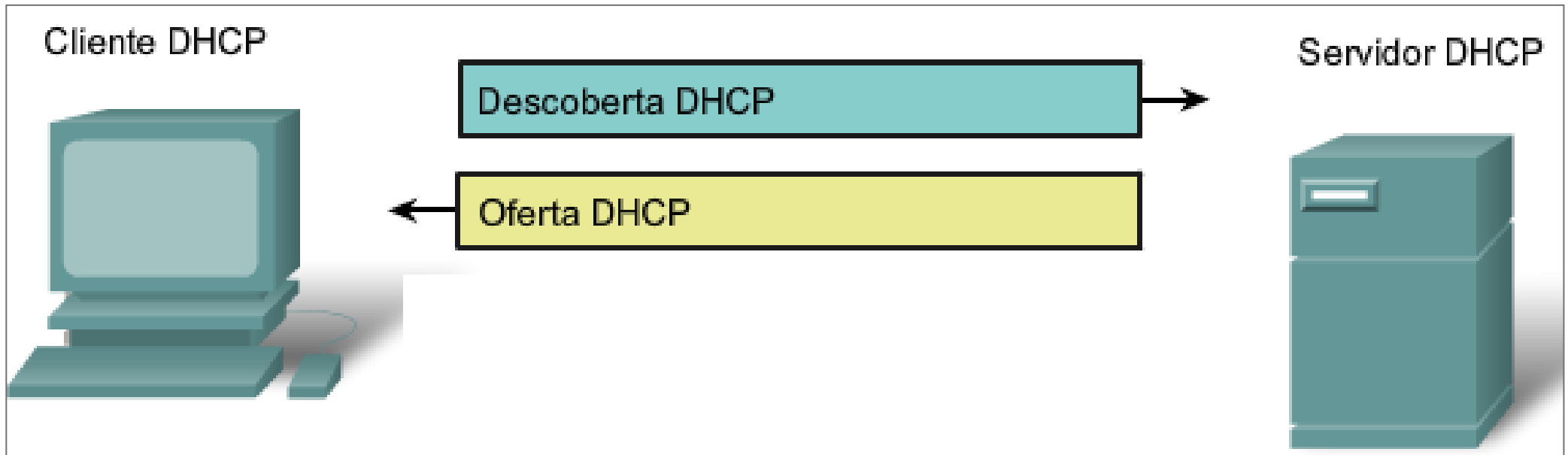


1. Cliente transmite um pacote DHCP DISCOVER para identificar qualquer servidor DHCP disponível na rede. Pode ter mais que um disponível

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP é um processo de quatro passos

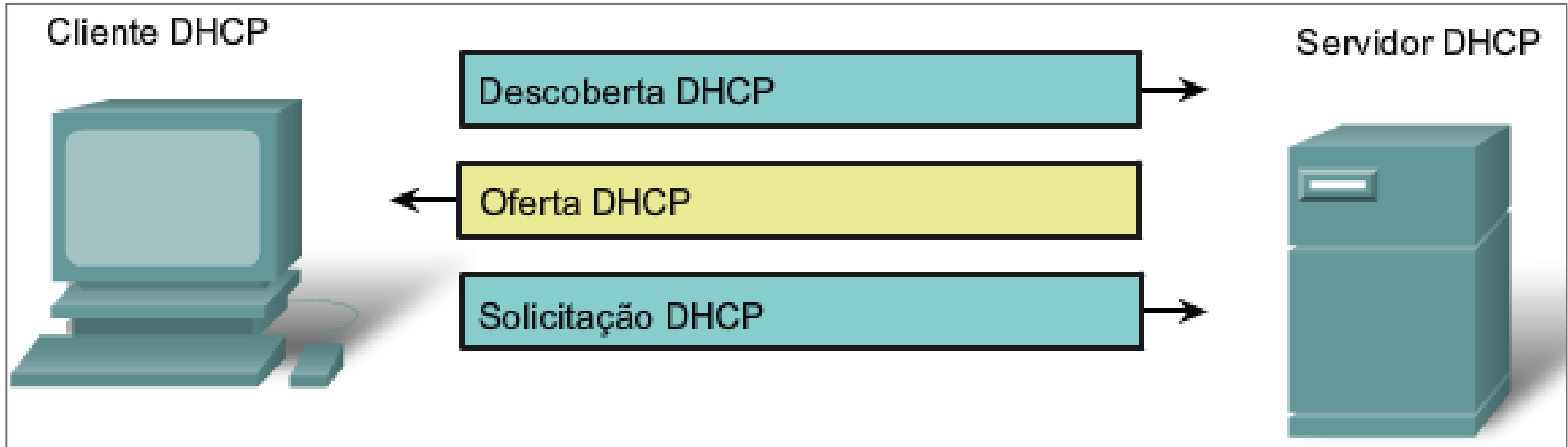


2. Um servidor DHCP responde com um DHCP OFFER (mensagem de oferta de aluguel) com informações de endereço IP atribuído, máscara de sub-rede, servidor DNS e gateway padrão, além da duração do aluguel

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP é um processo de quatro passos

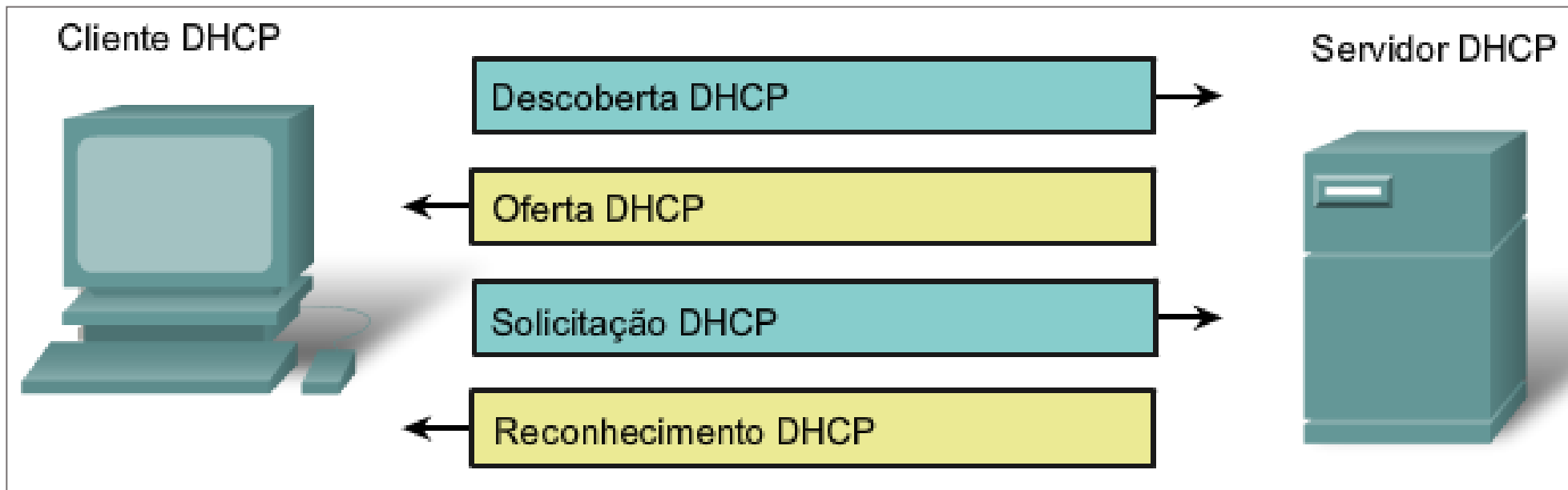


3. Responde com um DHCP REQUEST que identifique o servidor explícito e a oferta de aluguel que o cliente está aceitando

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

- DHCP é um processo de quatro passos

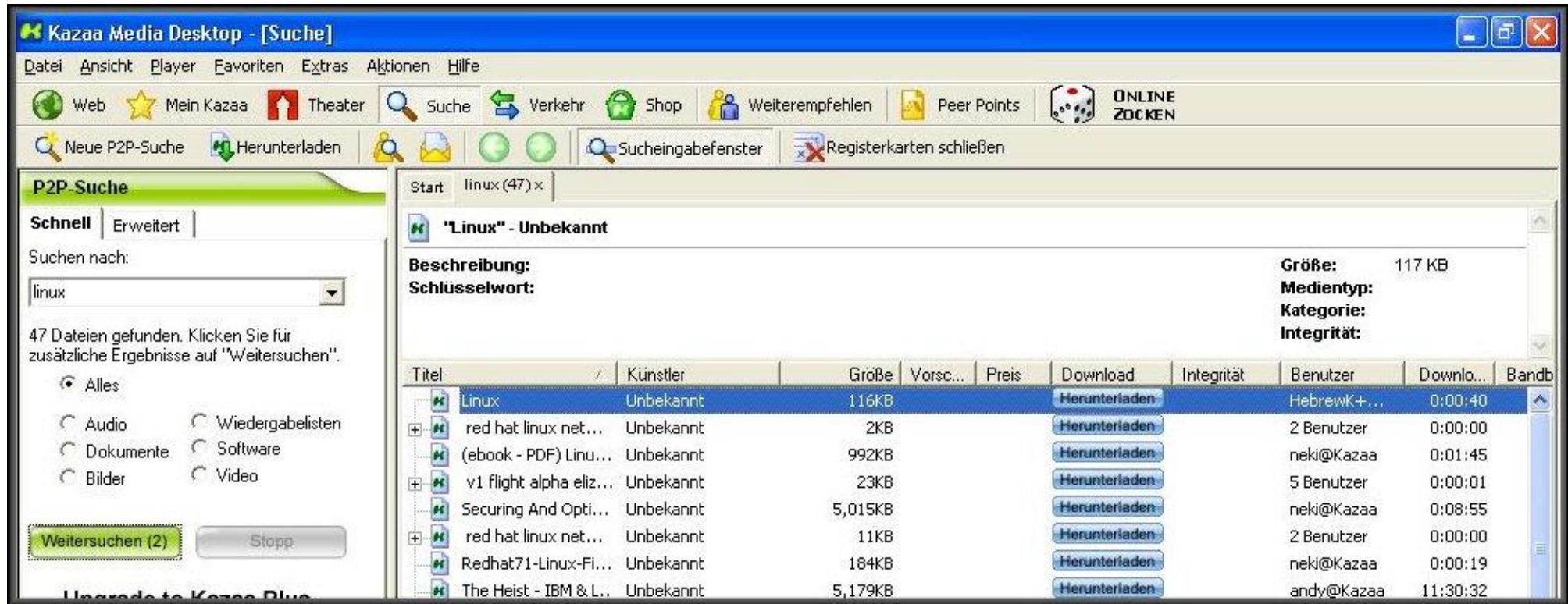


4. Se a oferta estiver válida, o servidor retornará uma mensagem DHCP ACK que confirma ao cliente que o aluguel foi finalizado. Se a oferta não for mais válida o servidor selecionado responderá com uma mensagem DHCP NAK

# Compartilhamento de arquivos P2P

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Protocolo Gnutella e Serviços P2P



- Aplicações Peer-to-peer são responsáveis pela maior parte do tráfego total (50 a 90%) da Internet



## Protocolos de Redes e de Computadores

### Protocolo Gnutella e Serviços P2P



- Aplicações Peer-to-peer são responsáveis pela maior parte do tráfego total (50 a 90%) da Internet

# Protocolos de Redes e de Computadores

## Protocolo Gnutella e Serviços P2P

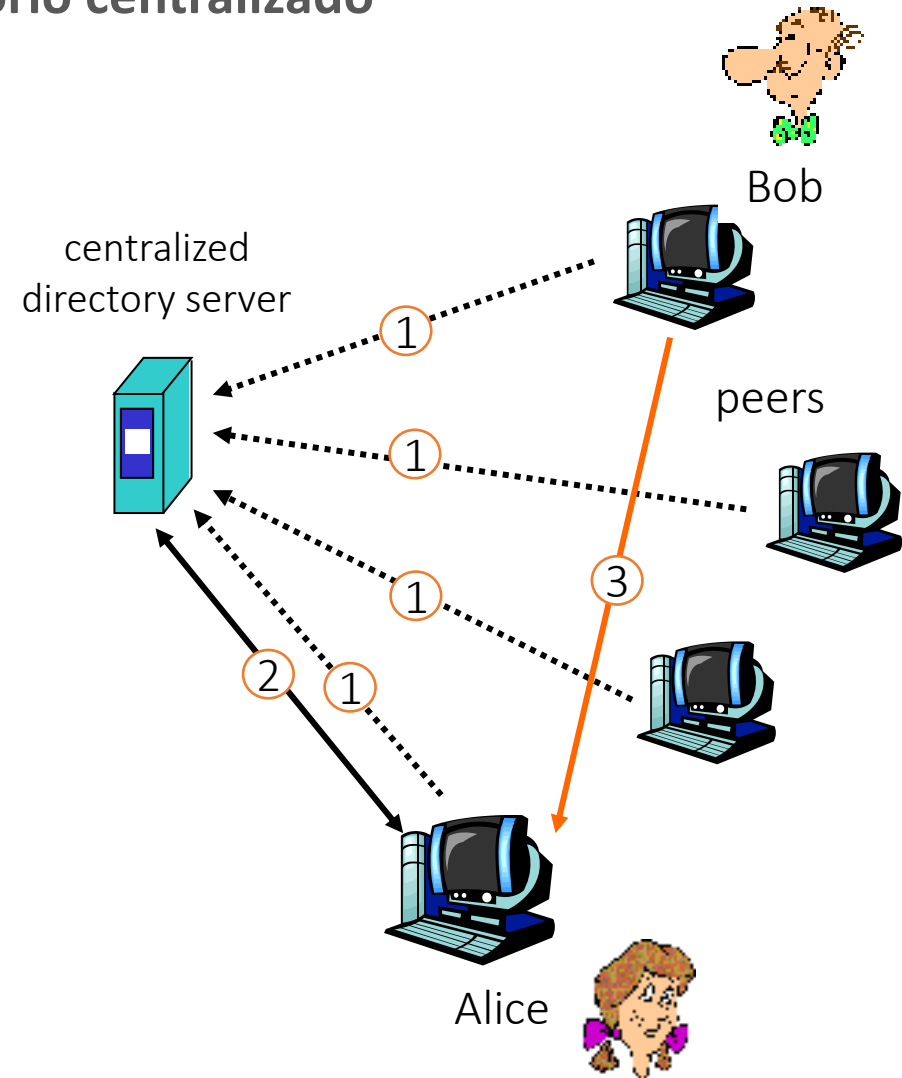


- Aplicações Peer-to-peer são responsáveis pela maior parte do tráfego total (50 a 90%) da Internet

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Compartilhamento de arquivos P2P: diretório centralizado

- Projeto original do Napster
- 1) quando um par se conecta, ele informa ao servidor central:
  - IP
  - Conteúdo
- 2) Alice consulta por “Hey Jude”
- 3) Alice requisita o arquivo de Bob



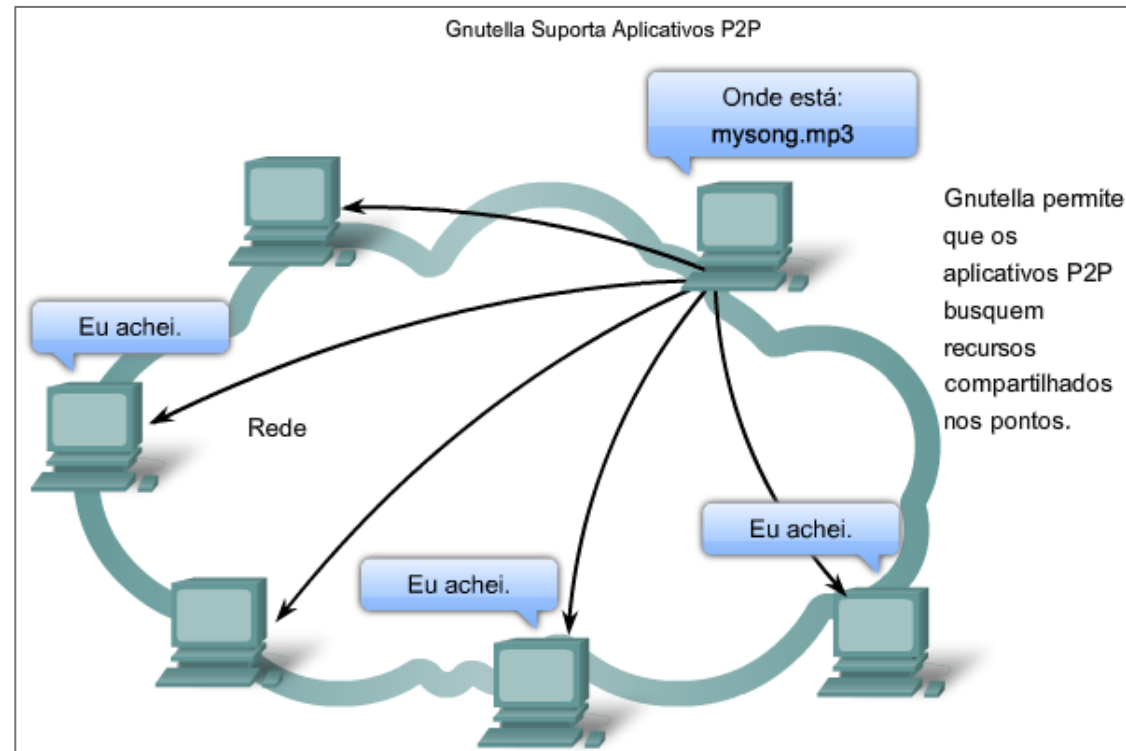
## Protocolos de Redes e de Computadores

### P2P: problemas com diretórios centralizados

- Ponto único de falha
  - Gargalo de desempenho
  - Violação dos direitos de cópia (Copyright)
- 
- transferência de arquivos: descentralizada
  - localização de conteúdo: centralizada

## Protocolos de Redes e de Computadores

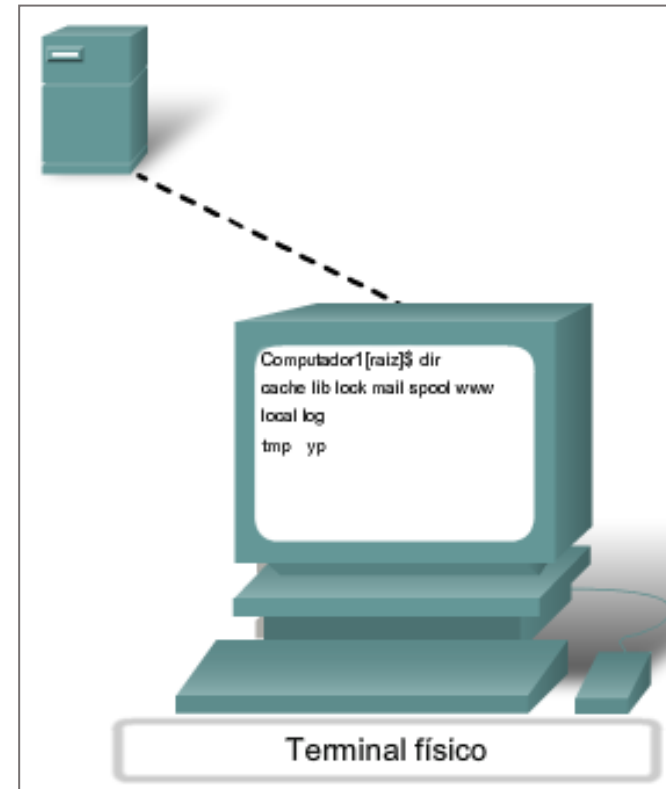
### Protocolo Gnutella e Serviços P2P



- Pares (hosts) atuam como cliente e servidor
- Não há um servidor centralizado
- As transferências de arquivos reais geralmente usam serviços HTTP

# Telnet

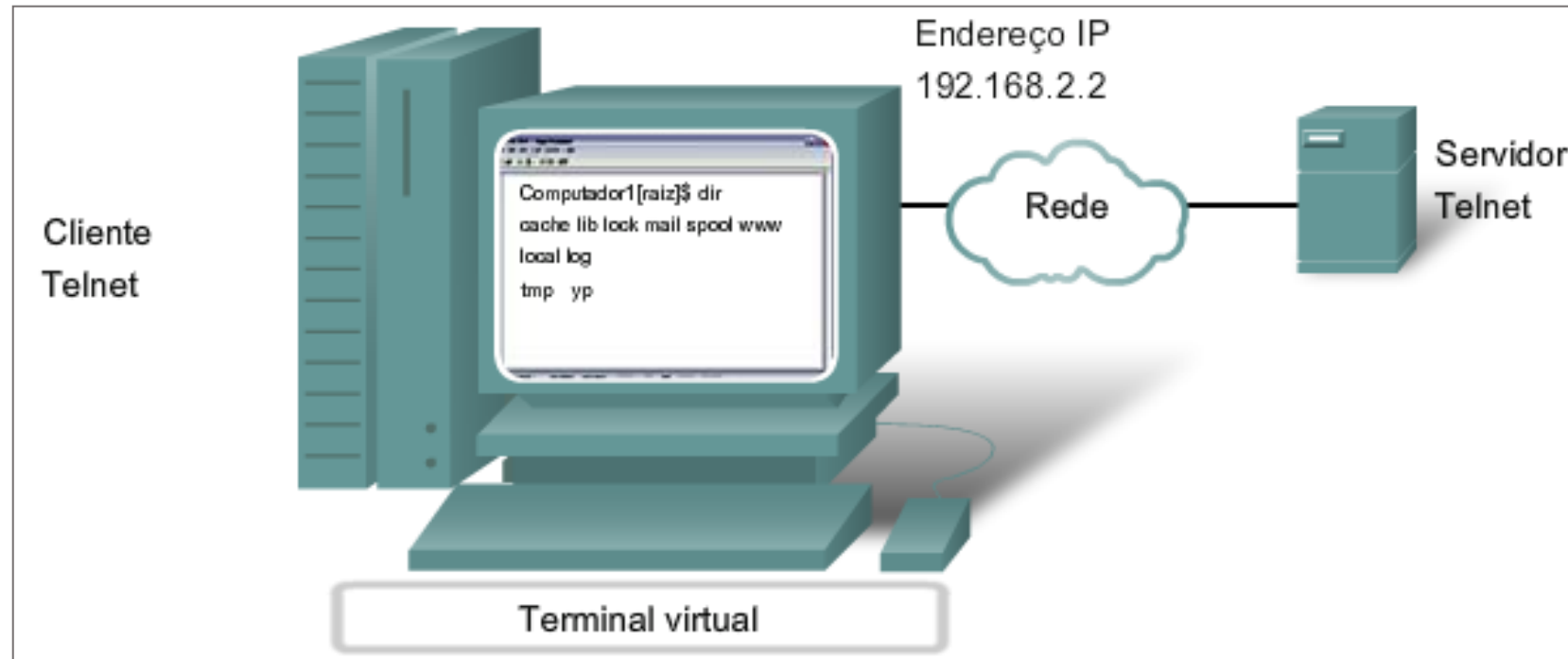
# Telnet



- Desenvolvido para atender pessoas que precisavam de uma maneira de acessar remotamente os sistemas de computação da mesma forma que faziam com os terminais diretamente acoplados

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Protocolos e Serviços Telnet

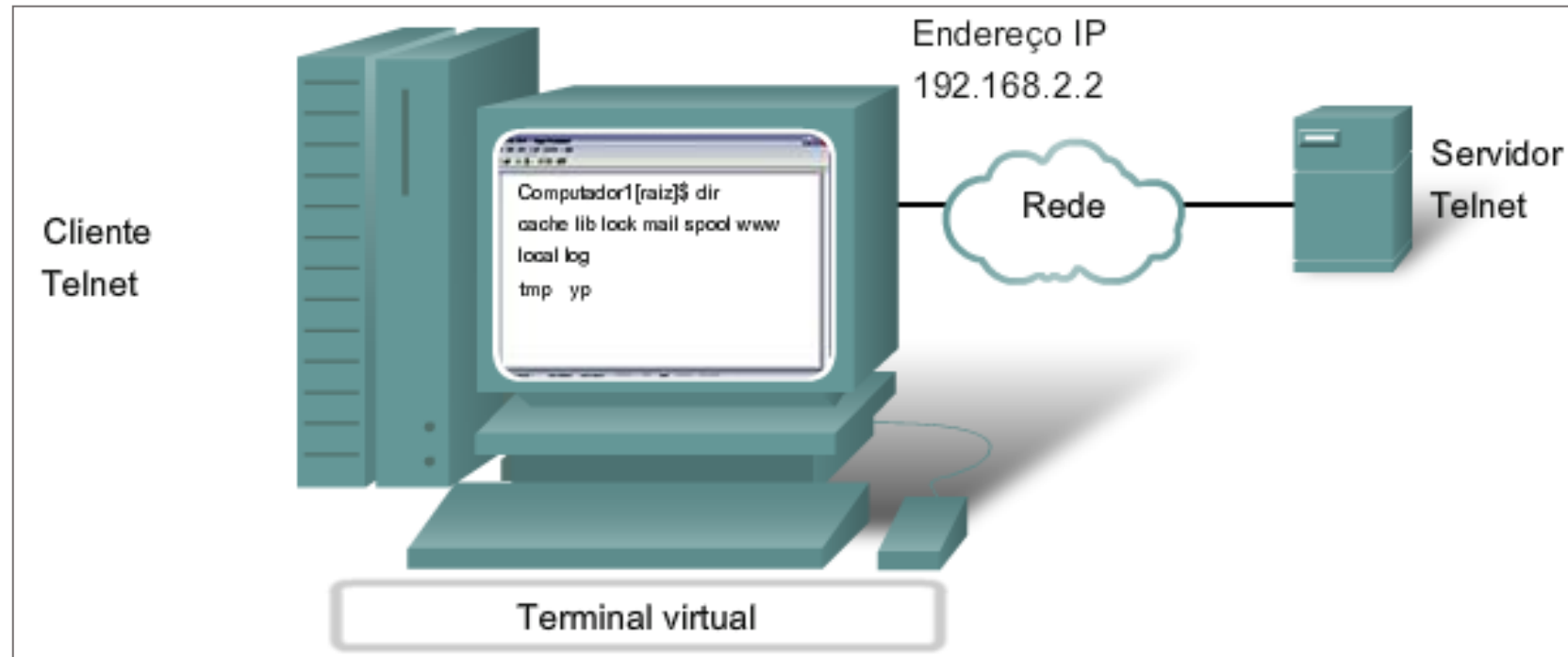


- Fornece um método padrão de simulação de dispositivos de terminal com base em texto na rede de dados
- Permite ao usuário acessar remotamente outro dispositivo (host, router, switch)
- Uma conexão que utiliza Telnet é chamada de sessão de Terminal Virtual (VTY)



## Protocolos de Redes e de Computadores

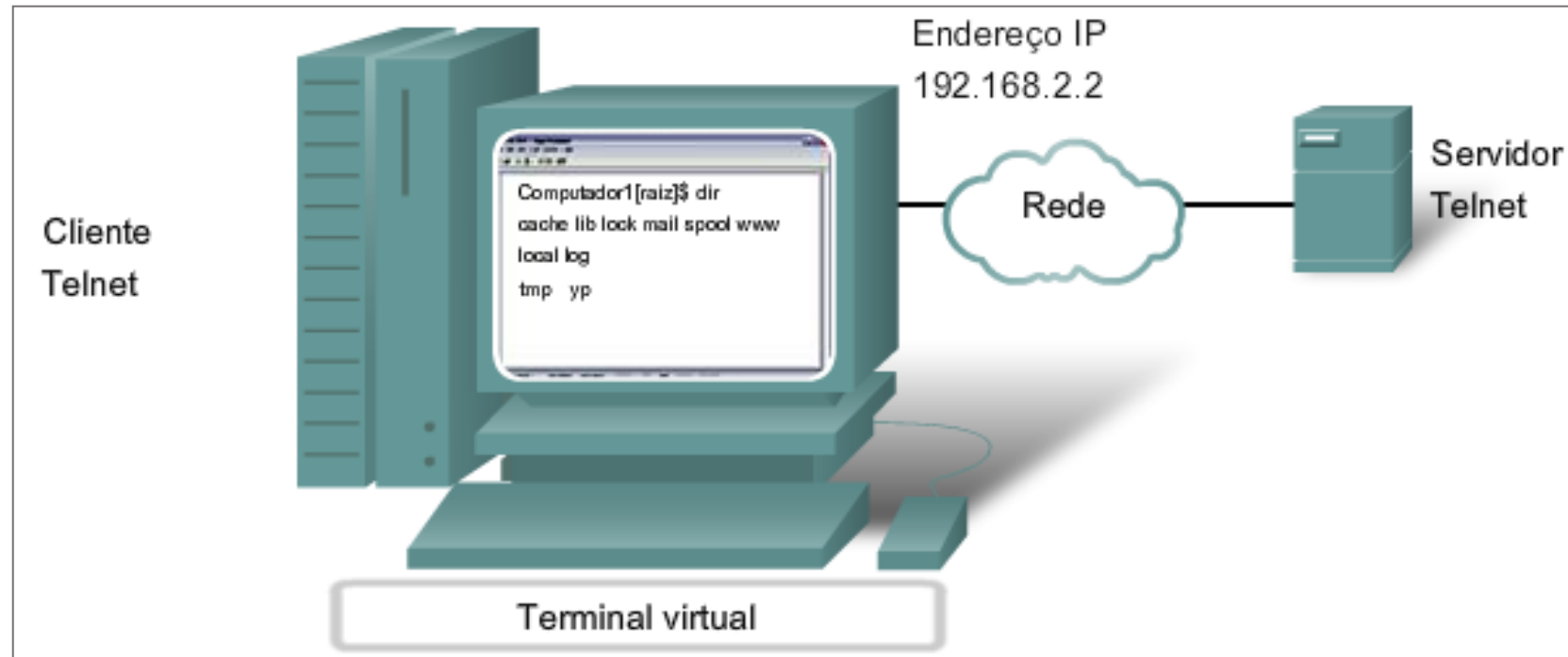
### Protocolos e Serviços Telnet



- Telnet utiliza software para criar um dispositivo virtual que forneça os mesmos recursos de uma sessão de terminal com acesso à interface de linha de comando (CLI) do servidor
- Clientes Telnet: Putty, Teraterm, HyperTerminal

## Protocolos de Redes e de Computadores

### Protocolos e Serviços Telnet



- Telnet suporta autenticação do usuário, mas não dados criptografados (texto claro)
- Secure Shell (SSH) – protocolo que oferece um método seguro para acessar servidores
  - Autenticação forte, criptografia de dados