

# Redes de Computadores

Prof. Denis Gabos  
Denis.Gabos@sp.senac.br

# APLICAÇÕES

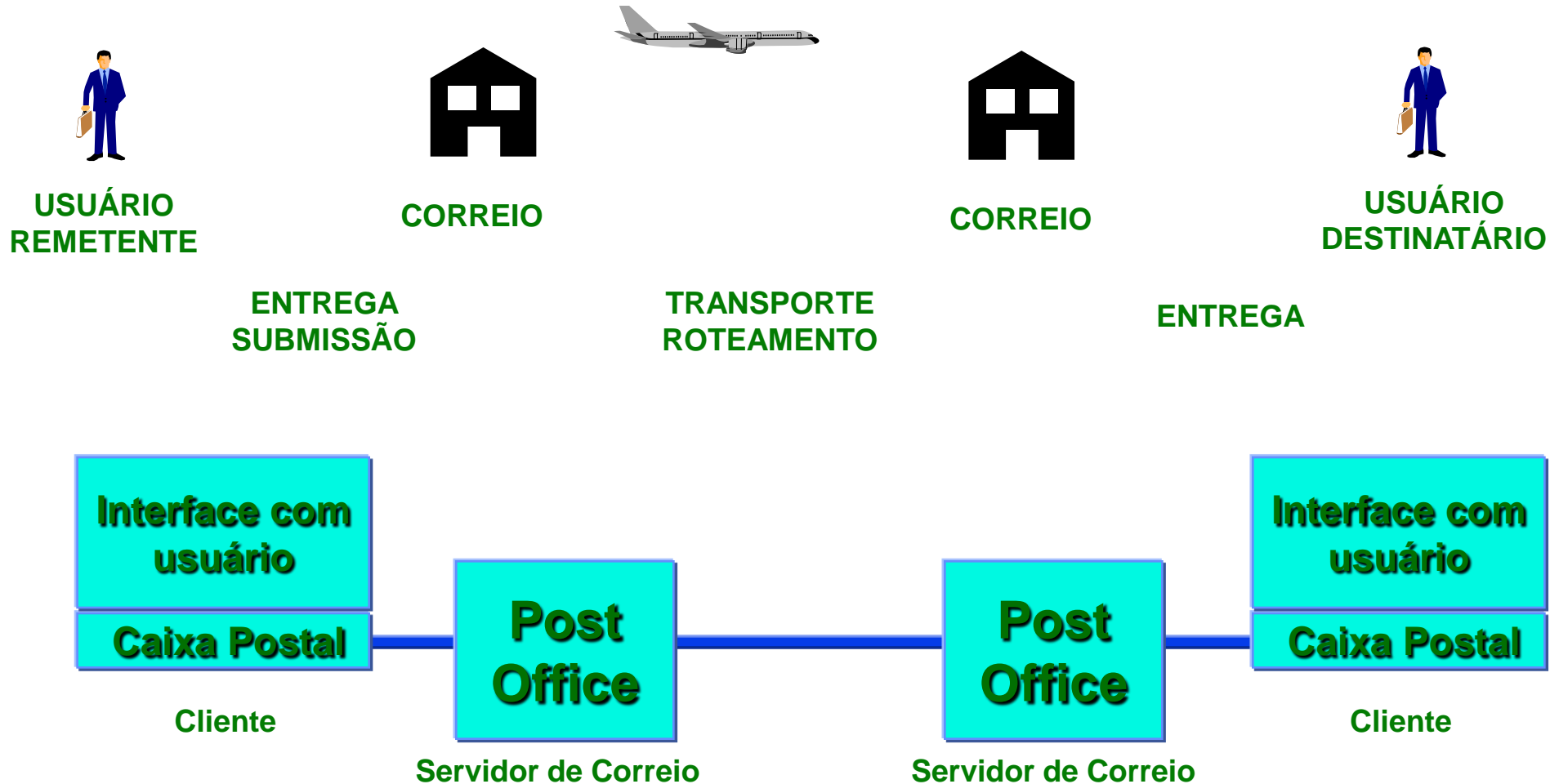
Total Hosts of Internet!!

# **3.1**

## **Correio Eletrônico**

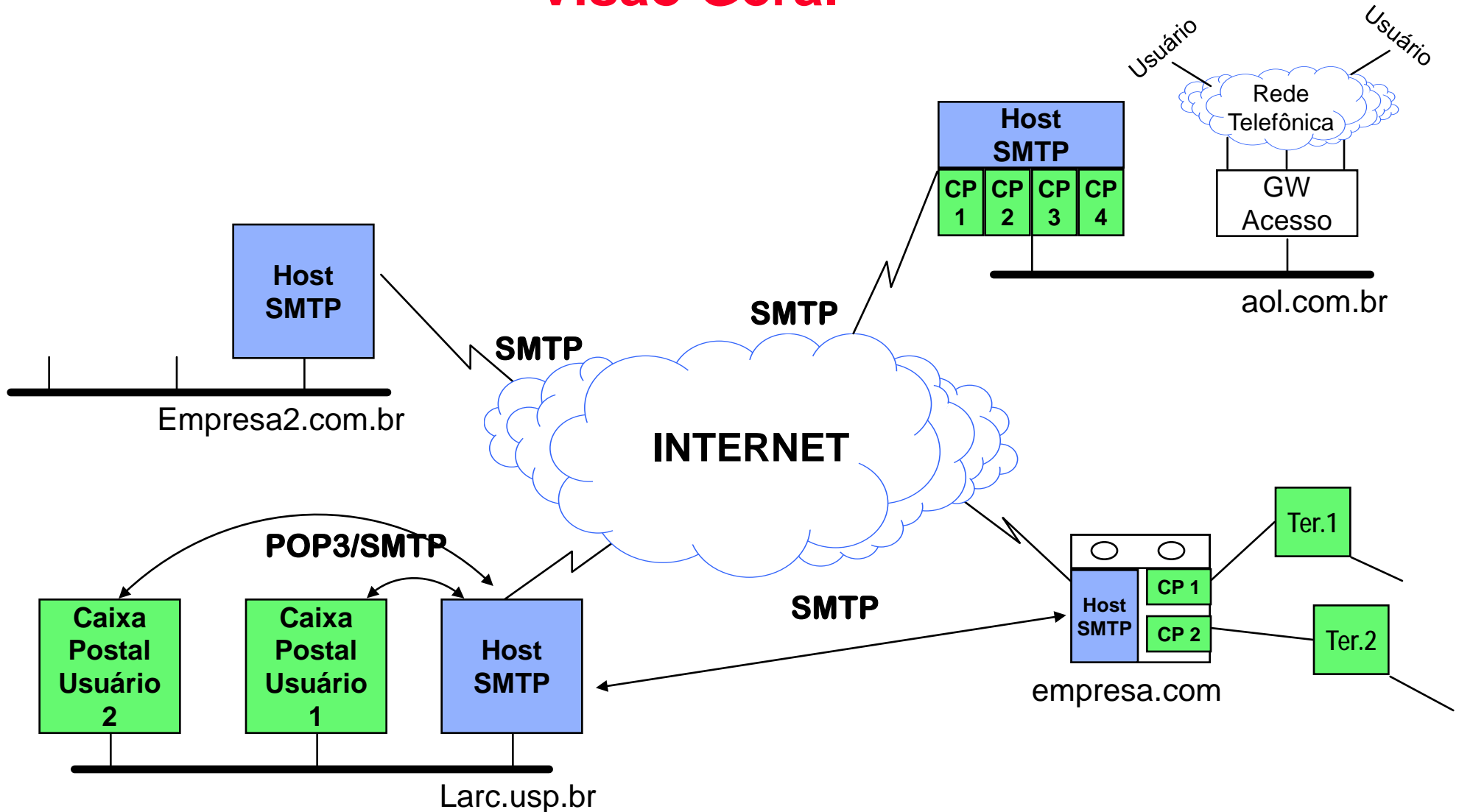
# Sistema de Correio Eletrônico

## Modelo Genérico



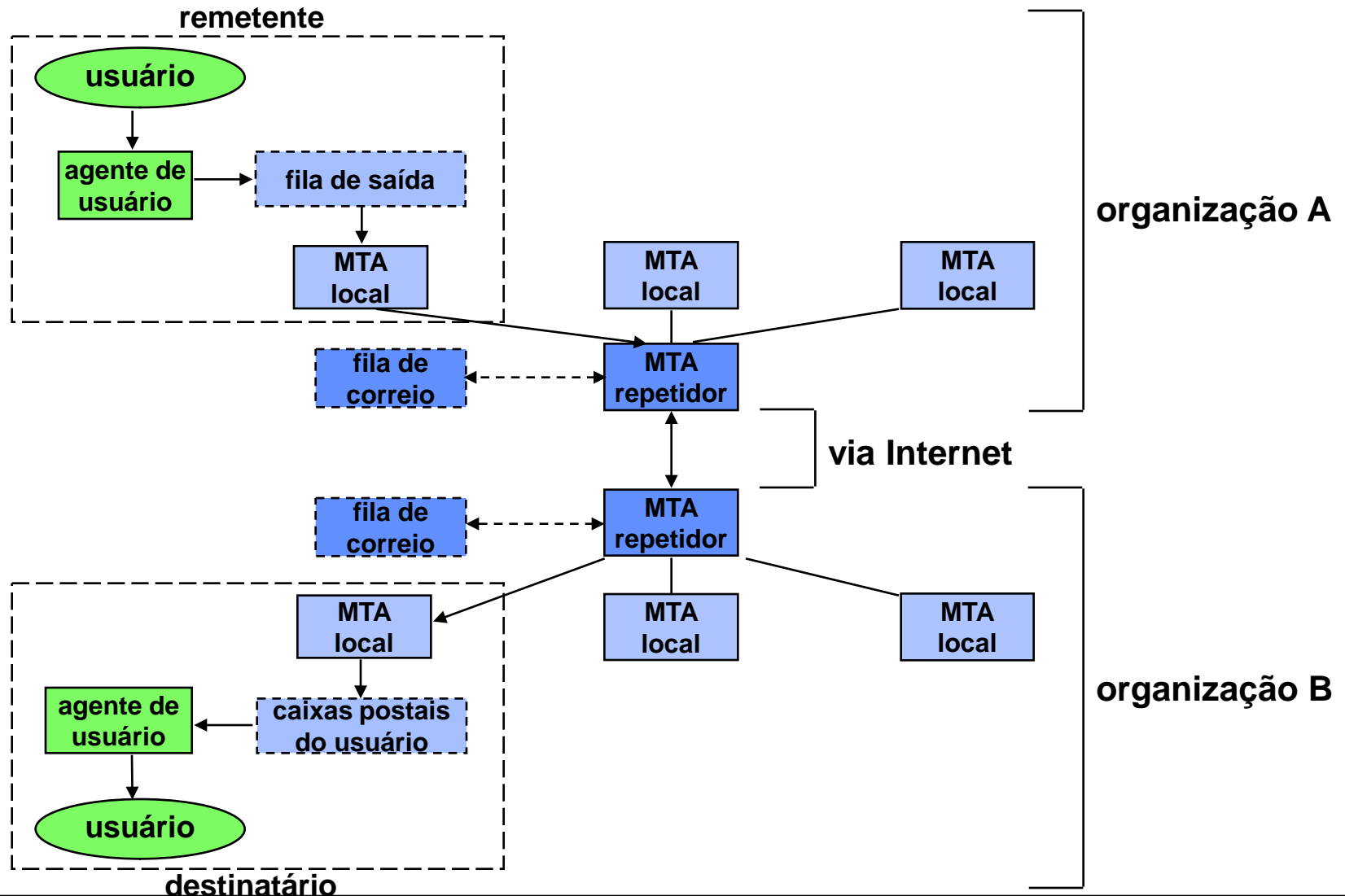
# SMTP - Simple Mail Transfer Protocol

## Visão Geral



# Correio eletrônico

## Sistema com MTAs repetidores



# Endereçamento do SMTP

**Parte.Local@Nome-Domínio**

onde:

**Nome-Domínio** - estrutura que identifica a localização física da máquina que contém o servidor SMTP

**Parte-Local** - identifica a caixa postal de um determinado usuário num domínio.

**Exemplo:** dgabos@larc.usp.br

# Protocolos do Correio Eletrônico

- *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)*: É utilizado na troca de mensagens de correio eletrônico entre Servidores e na entrega de mensagens de Usuários para os Servidores.
- *POP (Post Office Protocol)*: É utilizado pelos hosts de usuários (clientes) para "pegar" as mensagens que chegaram e que ainda estão armazenadas no servidor.
- *IMAP (Internet Mail Access Protocol)*: é utilizado pelos hosts de usuários para pegar mensagens, mas também administra caixas postais no servidor
- Obs: Servidores e Clientes de correio eletrônico são ambos computadores da Internet, de maneira que podem fazer conexões entre si.
  - Ex: Estou com meu computador ligado na Internet numa localidade distante e posso me conectar diretamente com meu servidor de correio eletrônico em minha empresa.



# Elementos de Serviço do SMTP

- DATE
- FROM
- SENDER
- REPLY-TO
- TO
- CC
- BCC
- MESSAGE-ID
- IN-REPLY-TO
- REFERENCES
- KEYWORD
- SUBJECT
- COMMENTS
- RESENT-\*
- OUTROS CAMPOS
- EXTENSION FIELD
- USER-DEFINED-FIELD

# RFC 822

- Especifica o formato (cabeçalho e corpo) da mensagem de correio eletrônico que é transmitida pelo protocolo SMTP.
- O cabeçalho das mensagens é utilizado pelos agentes de usuário:

Received: from zeta.procergs.com.br (zeta.procergs.com.br [200.248.240.33]) by  
tempest.brisa.org.br (8.6.9/8.6.9) with SMTP id JAA19964 for <ricardo@brisa.org.br>;  
Mon, 23 Sep 1996 09:31:07 -0300

Received: from zeta.procergs.com.br by zeta.procergs.com.br (AIX 3.2/UCB 5.64/4.03)  
id AA84170; Mon, 23 Sep 1996 09:16:36 -0300

Message-Id: <3246BA90.C47@zeta.procergs.com.br>

Date: Mon, 23 Sep 1996 09:28:00 -0700

From: Marli Nunes Vieira <marli@zeta.procergs.com.br>

To: ricardo@brisa.org.br

Subject: estrutura da monografia

Oi Ricardo!

# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

- Permite a transmissão de dados multimídia (imagens, vídeo, sons, etc.) em mensagens de correio eletrônico.
- MIME é suportado pelo leitor de *e-mail* (agente de usuário), não introduzindo modificações no protocolo SMTP.
- Mensagens MIME incluem informações sobre o tipo de dado e a codificação utilizada para transportá-lo.

**From:** bill@college.edu  
**To:** john@somewhere.com  
**MIME-Version:** 1.0  
**Content-Type:** image/gif  
**Content-Transfer-Encoding:** base64

...dados da imagem...

- O leitor de *e-mail* identifica o conteúdo da mensagem, podendo executar automaticamente um outro programa para mostrar os dados.

# Roteamento do Correio Eletrônico

- O *host* responsável por receber mensagens para um determinado domínio é indicado pelo registro MX do DNS.

```
acme.com.br.          SOA   ns1. acme.com.br
    root.ns1. acme.com.br.
    (96112901 3600 300 3600000 86400)
acme.com.br.          NS    ns1. acme.com.br
ns1                    A     200.254.251.33
acme.com.br.          NS    ns.embratel.net.br
ns.embratel.net.br.   A     200.255.253.241
acme.com.br.          NS    ns1.cpqd.br
acme.com.br.          MX    10    mailhost.acme.com.br
acme.com.br.          MX    20    dco.acme.com.br
acme.com.br.          MX    20    abaete.acme.com.br
acme.com.br.          A     200.254.251.33
piatan                A     200.254.251.42
net-pppdco            A     200.254.240.96
itapoan               A     200.254.251.33
itapoan               HINFO  IBM RS/6000 250  AIX 3.2.5
www                   CNAME  itapoan.acme.com.br
```

# SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

É especificado pela RFC 821.

É utilizado na troca de mensagens de correio eletrônico entre MTAs e na entrega de mensagens do UA para o MTA.

Implementações mínimas do protocolo implementam 8 funções:

HELO: identifica o sistema transmissor

MAIL: identifica o remetente

RCPT: identifica o destinatário

DATA: marca o início da mensagem a ser transmitida

QUIT: finaliza a transação

RSET: aborta a transação

VERFY: verifica se o endereço de correio eletrônico é válido

NOOP: não executa nada, apenas verifica se há comunicação

# SMTP

## Exemplo de transferência da mensagem

```
henrique@df.brisa.org.br... Connecting to afrodite.df.brisa.org.br. (smtp)...
220-afrodite.df.brisa.org.br Sendmail 8.6.11/8.6.9 ready
>>> HELO tempest.brisa.org.br
250-afrodite.df.brisa.org.br Hello tempest.brisa.org.br [200.18.102.129]
>>> MAIL From:<ricardo@brisa.org.br> SIZE=77
250 <ricardo@brisa.org.br>... Sender ok
>>> RCPT To:<henrique@df.brisa.org.br>
250 <henrique@df.brisa.org.br>... Recipient ok
>>> DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
>>> .
250 HAA00650 Message accepted for delivery
henrique@df.brisa.org.br... Sent (HAA00650 Message accepted for delivery)
Closing connection to afrodite.df.brisa.org.br.
>>> QUIT
```

# Respostas do SMTP

Numéricas de 3 dígitos

1o. Dígito indica se a resposta é boa, ruim ou incompleta

1yz - Resposta preliminar positiva

2yz - Resposta completa positiva

3yz - Resposta intermediária positiva

4yz - Resposta completa transitoriamente negativa

5yz - Resposta completa permanentemente negativa

Segundo dígito especifica categorias de respostas

x0z - Sintaxe

x1z - Informação

x2z - Referente ao canal de transmissão

x3z - Não especificado

x4z - Não especificado

x5z - Sistema de mensagem

# **POP 3**

## **Post Office Protocol Version 3**

- **Permite comunicação entre um host simples que não suportaria SMTP e um Post Office;**
- **O host simples teria um Cliente POP, enquanto que o Post Office teria um Servidor POP;**
- **O POP utiliza o port 110;**
- **Norma: RFC 1725 (Versão3).**



# Visão Geral de uma Sessão POP

- 1 Conexão TCP do cliente para o Servidor**
- 2 Servidor envia GREETINGS (Boas Vindas) - (Livre)**
- 3 Cliente identifica-se (Fase de Autorização)**
- 4 Servidor identifica recursos do cliente  
(Fase de Transação Começa)**
- 5 Transmissão procede:  
É uma sequência de comandos e respostas  
Respostas: “+ OK” ou “- ERR”**
- 6 Cliente termina com QUIT.**

# Exemplo de Interação POP (1)

(Conexão TCP estabelecida do Cliente para o Servidor)

## GREETING

S: +OK POP3 server ready

## AUTHORIZATION

C: USR denis

S: +OK

C: PASS segredo

S: +OK denis tem 2 mensagens (320 bytes)

## TRANSACTION

C: STAT

S: + OK 2 320 (nº de mensagens e tamanho total)

C: LIST

S: 1 120

S: 2 200

S: .

## Exemplo de Interação POP (2)

### TRANSACTION

(continuação)

```
C: LIST 2
S: +OK 2 200
C: LIST 3
S: -ERR não há tal mensagens
C: RETE 1
S: +OK 120 octetos
S: Caro Denis
S:
S: Blá blá blá
S:
S: Tchau
S: .
C: DELE 2
S: +OK mensagem 1 DELETED
```

### UPDATE

```
C: QUIT
S: +OK (mensagem é eliminada)
```

## Extensões POP 3

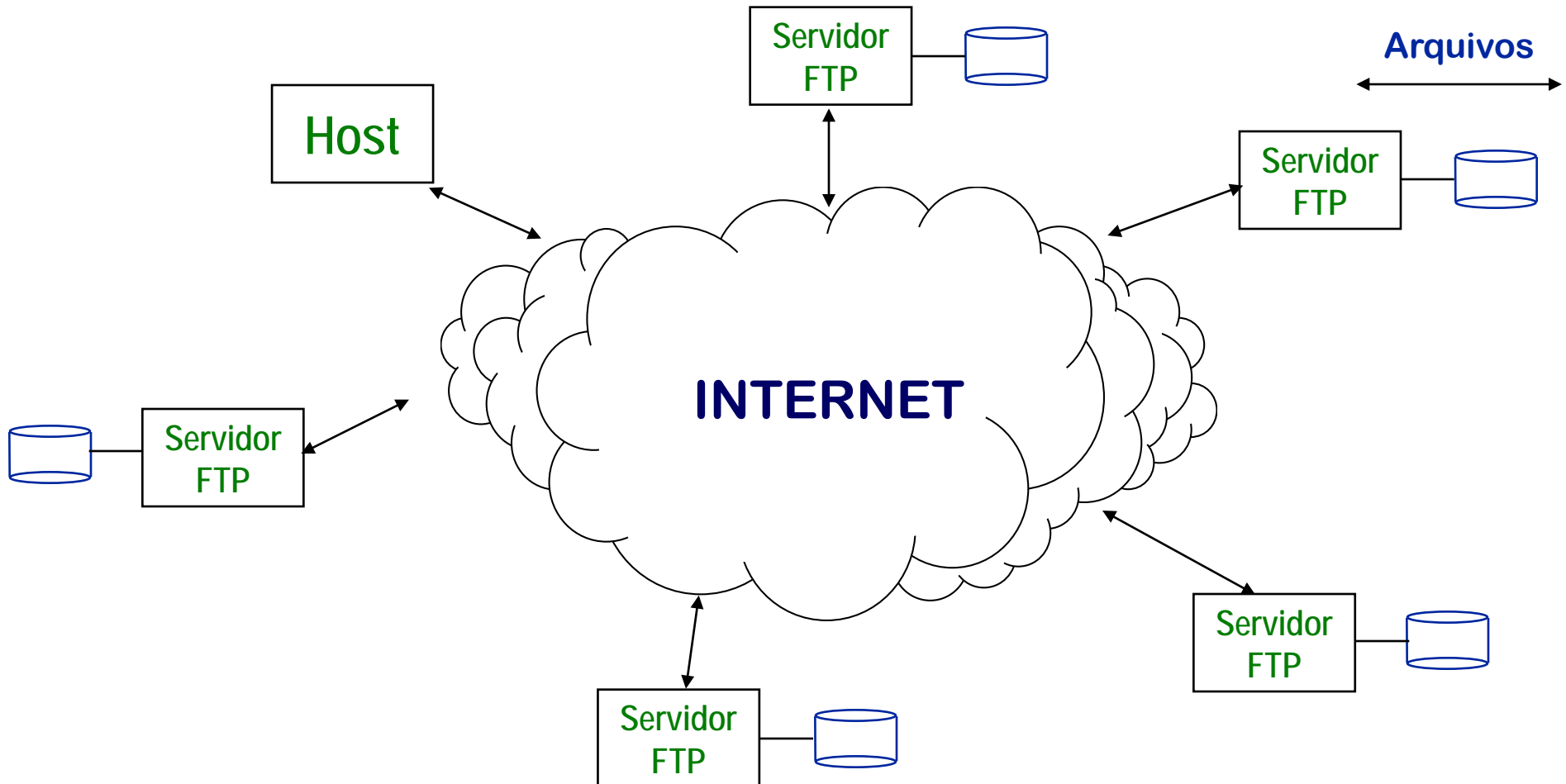
- **TOP [ msg] - envia cabeçalho da mensagem**
- **UIDL [msg] - envia identificador da mensagem**  
**sem argumento: envia identificador de todas as**  
**msgs**
- **APOP [msg] - envia o resultado do algoritmo MD5 (digest)**

## 3.2

# Transferência de Arquivos

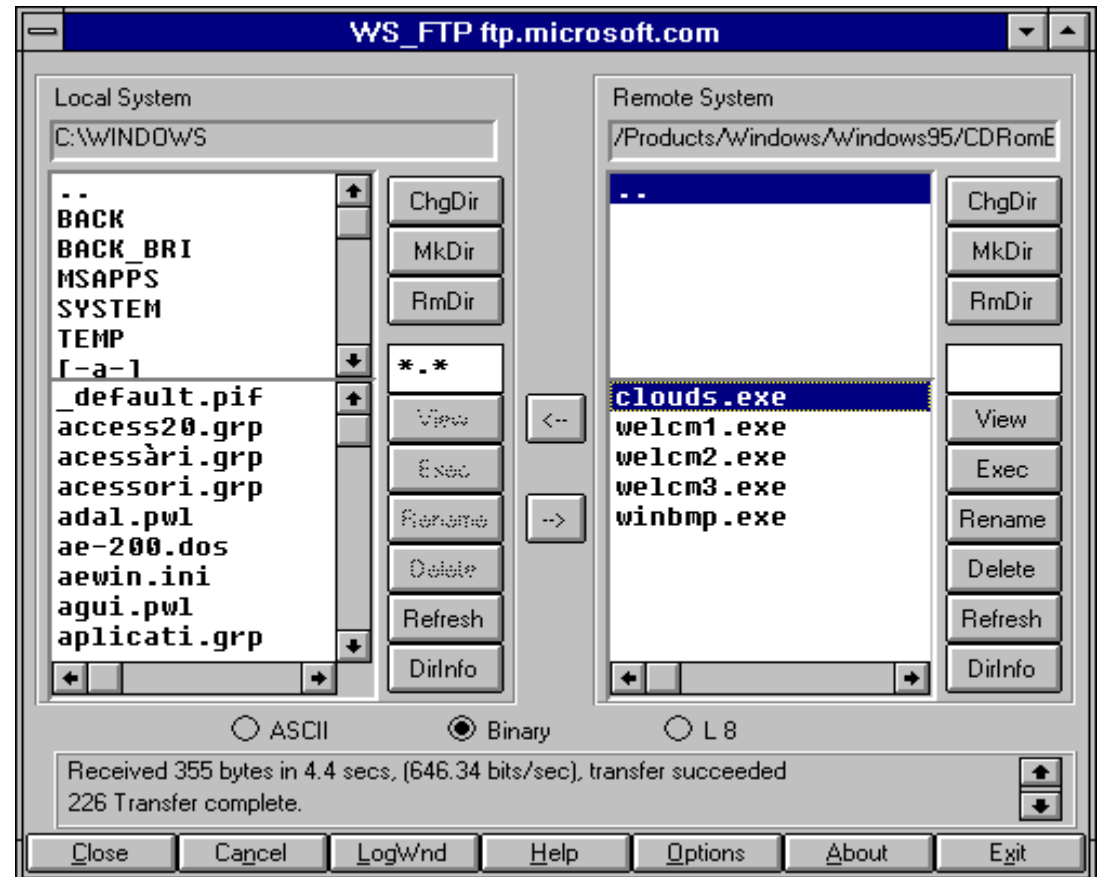
# Internet: FTP Anônimo

Serviço - Fornecimento de arquivos



# FTP

✓ Exemplo de Interface  
para usuário.



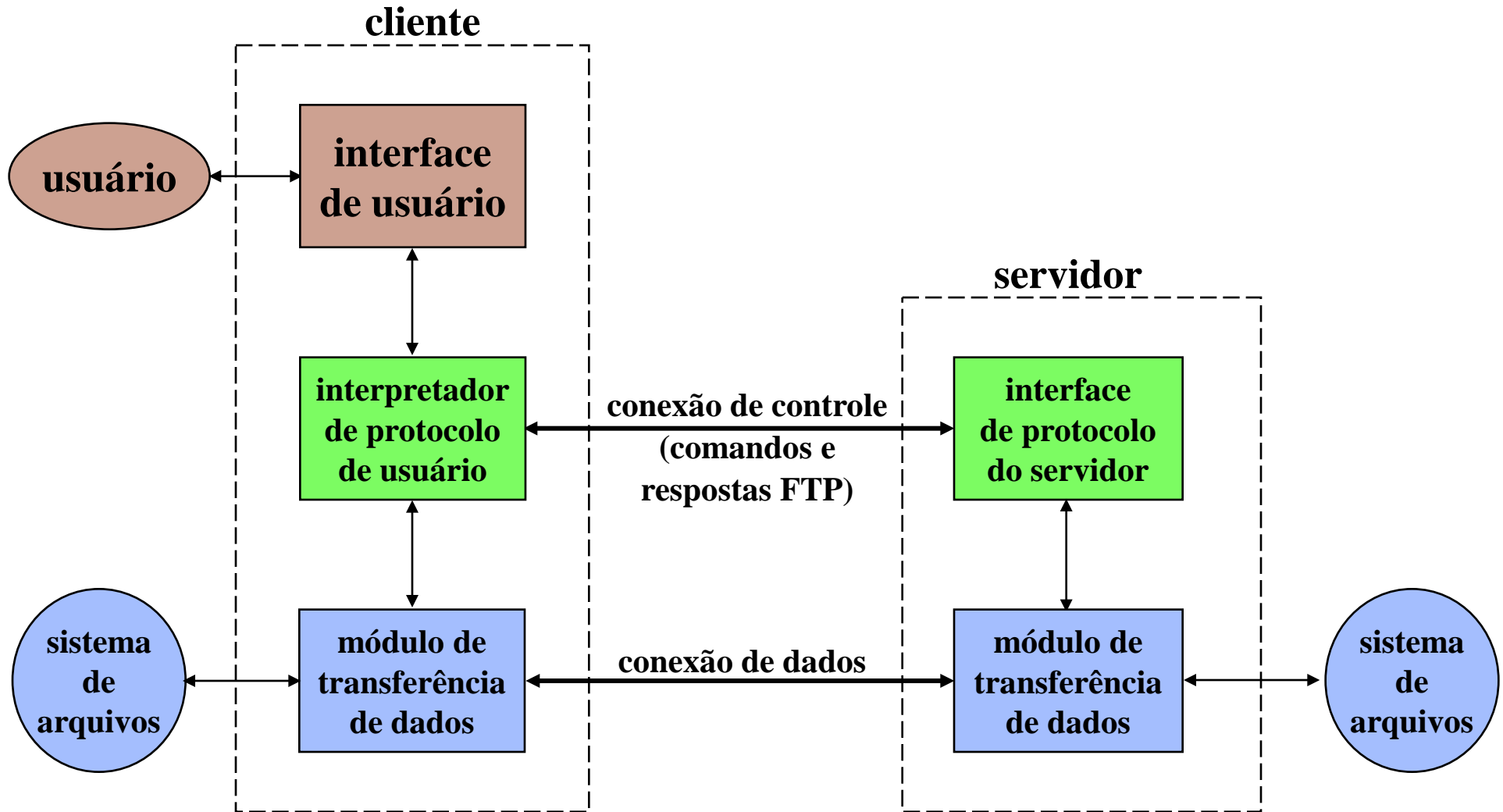
# FTP (File Transfer Protocol)

- Permite a transferência e manipulação de arquivos entre dois sistemas.
- Foi projetado para operar em diferentes sistemas operacionais, com diferentes estruturas de arquivos ou diferentes conjuntos de representação de caracteres.
- O servidor aguarda por **conexões de controle** iniciadas pelo cliente na porta 21.
- A transferência dos dados é feita em outra conexão chamada **conexão de dados**.



# FTP

## Visão geral



# FTP: Sistema de Arquivo

**Sistemas  
de  
Arquivo**

armazenam  
acessam  
definem regras de proteção para

**Arquivos**

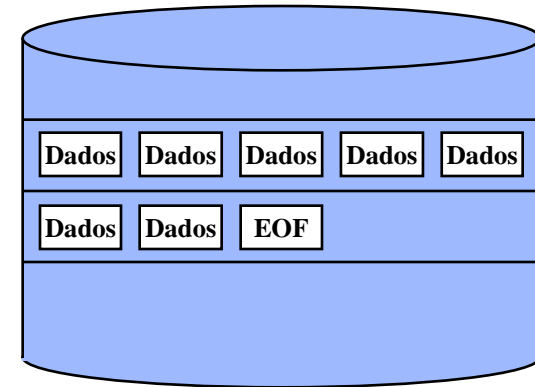
de maneira diversificada

**FTP => Elege propriedades comuns**  
**Parâmetros de Compatibilização:**

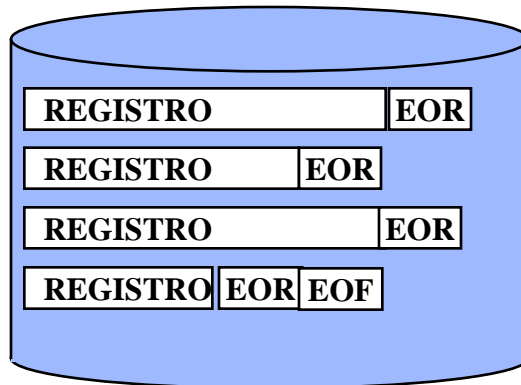
- **Tipos dos Dados**
- **Estrutura do Arquivo**
- **Modo de Transferência**

# FTP – Estrutura do Arquivo

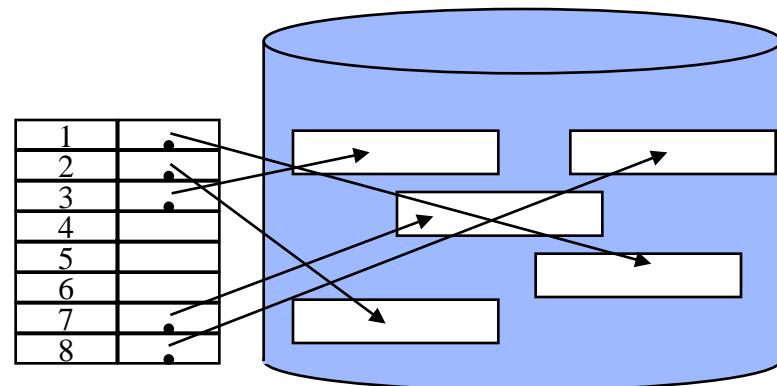
**Não estruturado (File Structure)**  
Sequência contínua de caracteres



**Orientado a registro (Record Structure)**  
Dividido em registros sequenciais



**Paginado (Page-Structure)**  
Elementos de acesso aleatório



# **FTP**

## **Mecanismos de Transferência**

- **Através da conexão de controle são estabelecidos todos os parâmetros de transferência de dados.**
- **Cliente-DTP e Servidor-DTP possuem portas default (podem ser mudadas).**
- **Fim da transferência é indicado por:**
  - EOF (End-of-File)**
  - EOR (End-of-Record)**
- **Término anormal: Abort.**
- **Tipos de transferência:**
  - **Fluxo contínuo**
  - **Modo Blocado**
  - **Modo Comprimido**

# **FTP**

## **Fluxo Contínuo de Transferência (Stream)**

- **Fluxo contínuo de caracteres**
- **Tipo mais simples**
- **Deve estar disponível em toda implementação de FTP e para qualquer tipo de arquivo**
- **Utiliza caracteres de controle para controle de transferência de arquivos orientados a registro**

**EOR**

**EOF**

- **Termina transferência de arquivo não estruturado com Desconexão**

**\* OBS: Vários arquivos - Várias conexões**

# FTP

## Modo Blocado de Transferência (Block)

- Transferido em uma série de blocos com confirmação.
- Bloco possui Cabeçalho
- Cabeçalho possui:
  - Contador (Tamanho em bytes)
  - Descritor (EOF, EOR, Restart Marker)
- Modo Blocado implementa mecanismos de sincronismo e re-sincronismo de sessão.

# FTP

## Modo Comprimido de Transferência

- Técnica de compressão de caracteres iguais

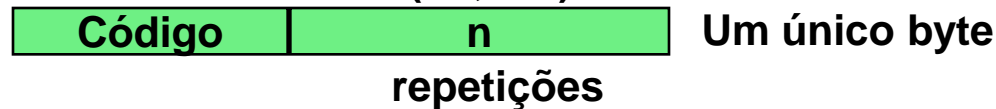
- Dados Normais:



- Dados Comprimidos



- Caracteres de Enchimento (SP, etc)



- cada tipo de dado tem seus códigos de enchimento (ASCII, EBCDIC, imagem e local)

- Informações de Controle



# FTP

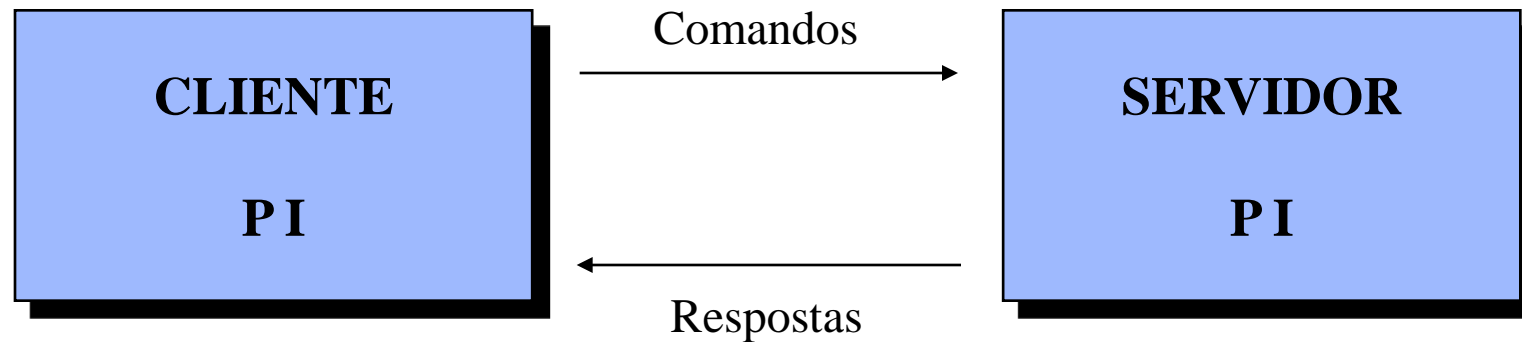
## Reinício de Transferência

- **FTP** não se preocupa com **perda** e **adulteração** de bits - é função do TCP.
- Provê mecanismos para reinício no caso de perda do canal de comunicação
  - Disponível nos modos de transferência que permitem inserir controles:
    - bloqueado
    - comprimido
  - Envia periodicamente marcas de sincronismo para indicação de ponto de reinício em caso de falha
    - caracteres normais
    - não podem ser CR e LF
    - Associados sempre a posições no arquivo
- Sistema que não suporta a facilidade ignora as marcas
- Sistema que suporta a facilidade armazena a posição do arquivo da última marca recebida e mantém o remoto informado via canal de controle.



# FTP

## Funções e Comandos



### COMANDOS FTP:

- Controle de Acesso
- Manipulação de Diretório
- Definição de Parâmetros
- Comandos de Serviço

# FTP Comandos

## SINTAXE GERAL: (CÓDIGO)<SP>(argumento)CRLF

Tipo de Comando	Sintaxe do Comando
Controle de Acesso	USER < SP> < User Name> < CRLF> PASS < SP> < Password> < CRLF> ACCT < SP> < Account-Information> < CRLF> SMNT < SP> < Path Name> < CRLF> REIN < CRLF> QUIT < CRLF>
Manipulação de Diretório	CWD < SP> < Path Name> < CRLF> CDUP < CRLF> MKD < SP> < Path Name> < CRLF> RMD < SP> < Path Name> < CRLF> PWD < CRLF> LIST [< SP> < Path Name> ] < CRLF> NLST < SP> < Path Name> < CRLF>
Especificação dos Parâmetros de Transferência	PORT < SP> < Host-Port> < CRLF> PASV < CRLF> TYPE < SP> < Type-Code> < CRLF> STR < SP> < Structure-Code> < CRLF> MODE < SP> < Mode-Code> < CRLF>
Serviço	RETR < SP> < Path Name> < CRLF> STOP < SP> < Path Name> < CRLF> STOU < CRLF> APPE < SP> < Path Name> < CRLF> ALLO < SP> < Decimal Integer> [< SP> R< SP> < Decimal Integer> ]< CRLF> RNFR < SP> < Path Name> < CRLF> RNTD < SP> < Path Name> < CRLF> DELE < SP> < Path Name> < CRLF> SITE < SP> < String> < CRLF> STAT [< SP> < Path Name> ] < CRLF> SYST < CRLF> HELP [< SP> < String> ] < CRLF> NOOP < CRLF> REST < SP> < Marker> < CRLF> ABOR < CRLF>

# FTP

## Implementação Mínima

### Obrigatório

USER  
QUIT  
PORT  
TYPE  
MODE  
STRU  
RETR  
STOR  
NOOP

### Características obrigatórias

**Tipo de dados:** ASCII controle vertical de impressão

**Estrutura de arquivos:** não estruturados e orientados a registro

**Modo de transmissão:** fluxo contínuo

# TFTP

## Trivial FTP

- Protocolo mais simples que FTP
- Opera sobre arquivos sequências simples
- Trabalha sobre UDP
- Implementa recuperação de Falhas
- Adequado para transferência de arquivos entre PC's e workstations em redes locais

### Formato do Quadro (Cabeçalhos)

Acesso Local	IP	UDP	TFTP	Dados TFTP
--------------	----	-----	------	------------

2 bytes

Cabeçalho TFTP - 2 bytes - Código de Operação

#### Códigos de Operação

1	RRQ	Read Request
2	WRQ	Write Request
3	DATA	Data
4	ACK	Acknowledgmet
5	ERROR	Error

# TFTP

## Formatos de Pacotes

### RRQ e WRQ

2 bytes	n bytes	1 byte	n bytes	1 byte
Cód. Operação	Nome Arquivo	0	Mode.	0

Mode:   netascii  
          octet  
          etc

Nome Arquivo em Netascii

### DATA

2 bytes	2 bytes	512 byte
Código Operação	Número de bloco	bloco

### ACK

2 bytes	2 bytes
Código Operação	Número de bloco

### ERROR

2 bytes	2 bytes	n bytes	1 byte
Código Operação	Código Erro	Mensagem Erro	0

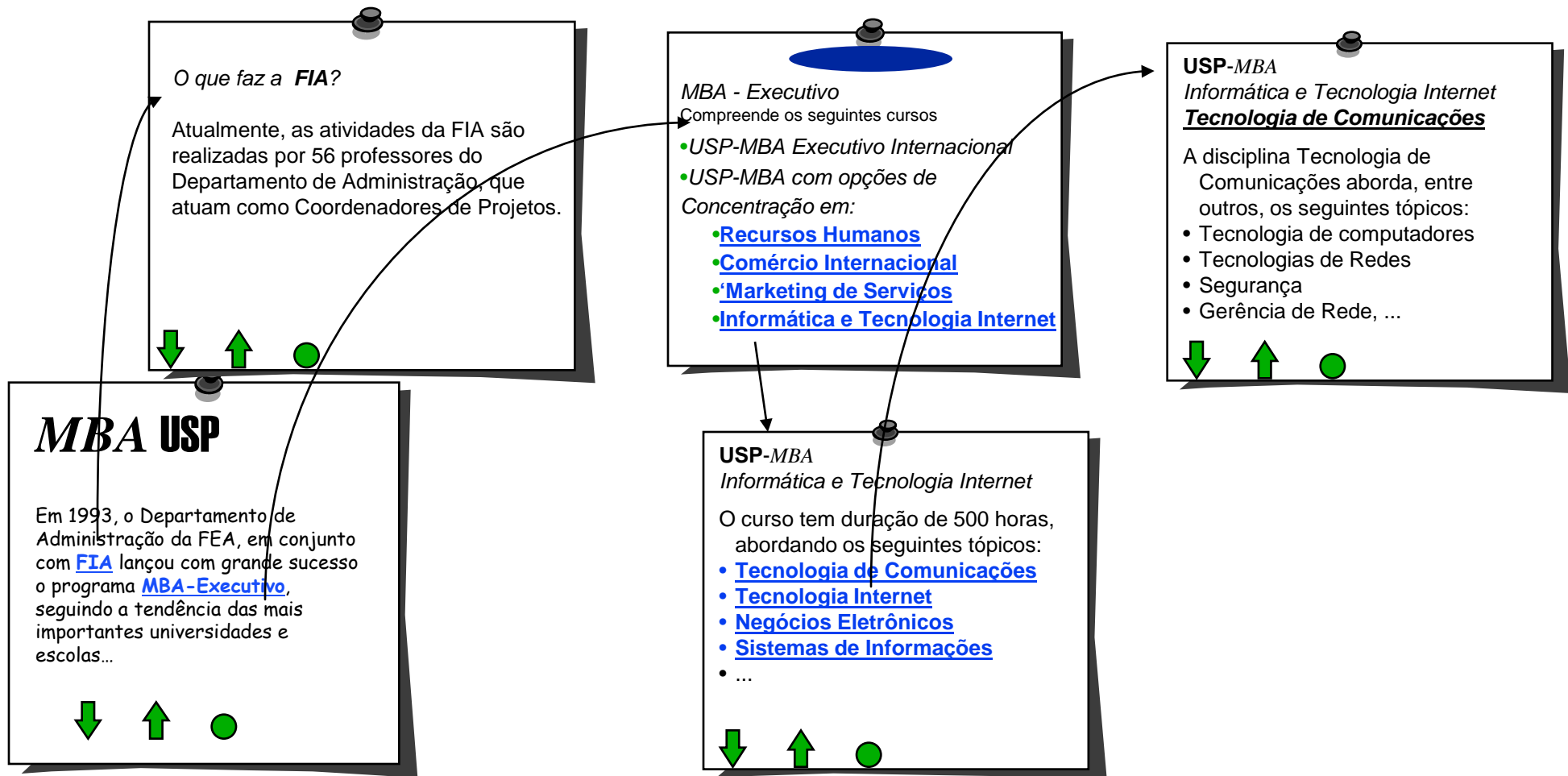
## 3.3

# A WEB e o http

# WORLD WIDE WEB

## Hipertexto

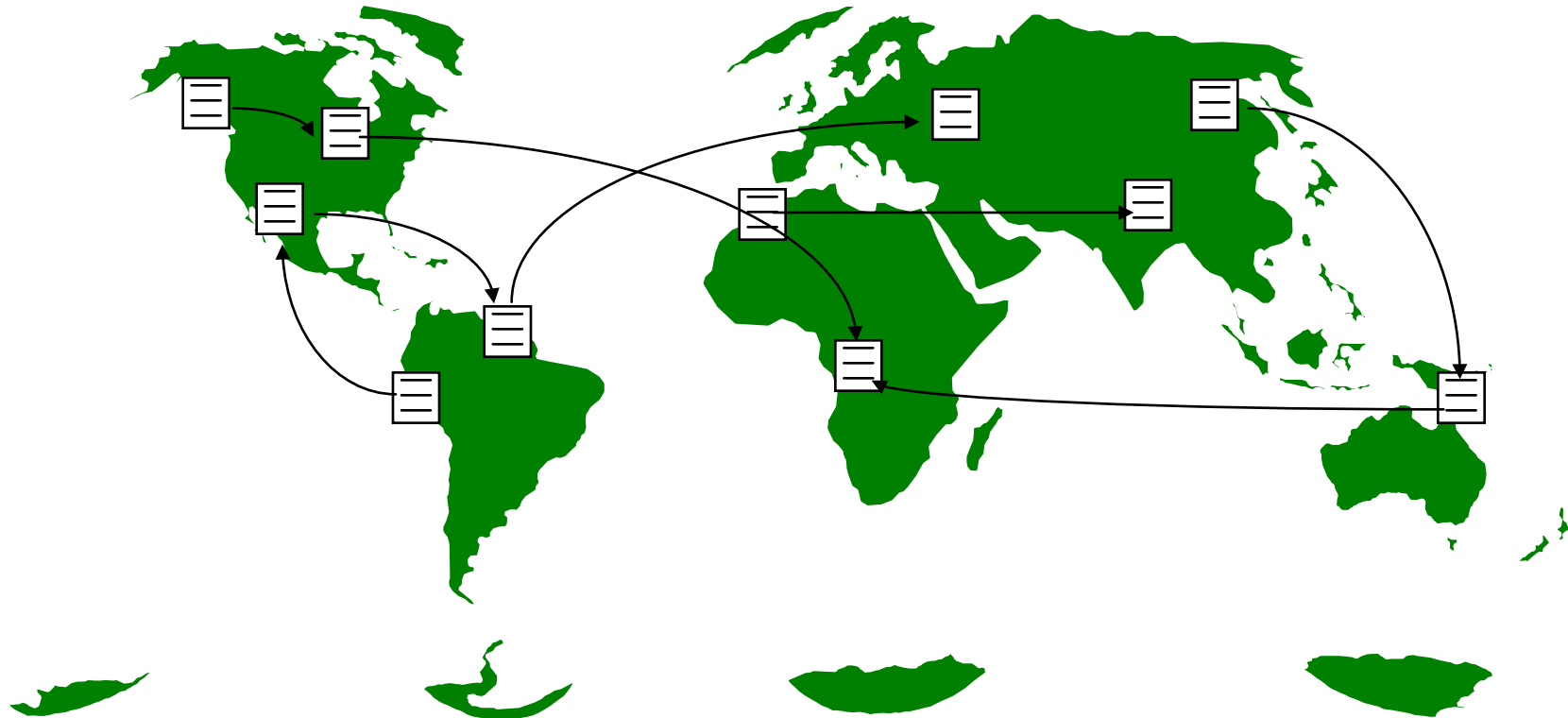
Os textos ou figuras destacadas em uma página hipertexto são referências (*links*) a outras páginas ou a outros tipos de mídia: texto, imagem, som ou vídeo (hipermídia).



# WORLD WIDE WEB

## Links

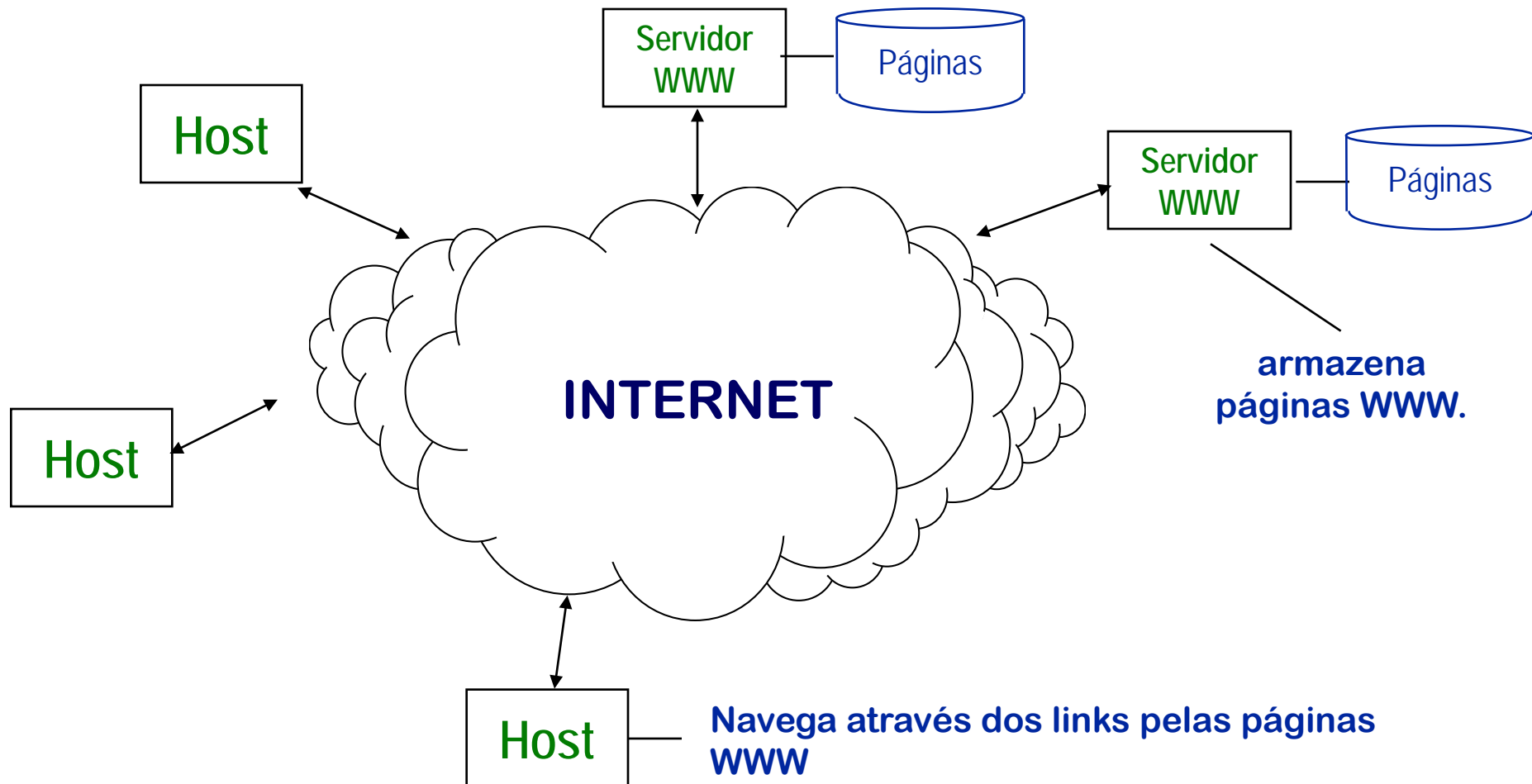
Páginas WWW podem conter *links* para páginas em qualquer outro ponto da Internet. Quem vai buscar essa página no outro ponto é um protocolo denominado HTTP: HiperText Transport Protocol.





# World Wide Web

Serviço - Fornecimento de informação



# World-Wide Web

## URL (Uniform Resource Locator)

endereço na rede:  
nome de domínio  
ou endereço IP

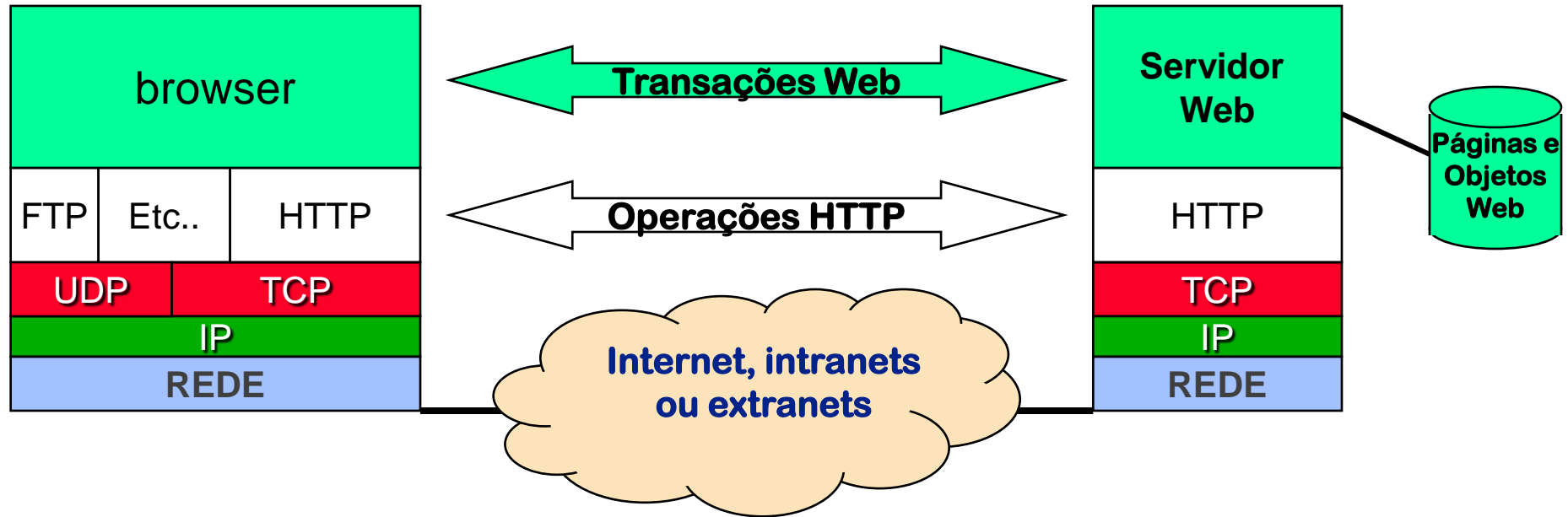
**<http://www.larc.usp.br/especializacao/ca-02.htm>**

indica a forma  
de acesso: http,  
ftp, mailto, gopher

indica diretórios  
e arquivos  
no computador

# HTTP

## HiperText Transport Protocol



- **Protocolo orientado a transações: requisições e respostas;**
- **Requisições:**
  - recuperação de informação e objetos em geral
  - informações sobre objetos
  - gerência de diretório

# HTTP

## Hypertext Transfer Protocol

- Protocolo utilizado desde 1990 (HTTP V 1.0).
- O HTTP V 1.1 começou a ser usado a partir de 1998.
- Grande divulgador da Internet.
- Sistemas de informação **Hipermídia**.
- Informações distribuídas em toda rede.
- Utiliza **Hiperlinks** para interligar informações (**URL - *Uniform Resource Locator***).
- Está especificado na **RFC 1945 (HTTP V1.0)** e **RFC 2616 (HTTP V1.1)**.
- O servidor aguarda por **conexões de controle** iniciadas pelo cliente na porta 80.
- Funciona através de procedimentos de requisição/resposta.

# HTTP - Requisição

## SINTAXE GERAL

(Método)<SP>(URL)<SP>(Versão)CRLF

(Cabeçalho 1)CRLF

(Cabeçalho 2)CRLF

.....

(Cabeçalho n)CRLF

CRLF

(Corpo da Entidade)

## EXEMPLO

GET /diretorio/pagina.html HTTP/1.1

Host: www.empresa.com.br

Connection: close

User-agent: Mozilla/4.0

Accept-language: br

(<cr> <lf> extra)

## MÉTODOS BÁSICOS

GET    POST

PUT    HEAD

# HTTP - Resposta

## SINTAXE GERAL

(Versão)<SP>(código status)<SP>(frase)CRLF

(Cabeçalho 1)CRLF

(Cabeçalho 2)CRLF

.....

(Cabeçalho n)CRLF

CRLF

(Corpo da Entidade)

## EXEMPLO

HTTP/1.1 200 OK

Connection: close

Date: Mon. 08 Mar 2003 21:21:45 GMT

Server: Apache/1.3 (Unix)

Last-Modified: 07 Sep 2002 21:10:30 GMT

Content-Length: 552

Content-Type: text/html

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>LARC Home Page</TITLE></HEAD>

<BODY BGCOLOR="#FFFFFF">

<TABLE BORDER="1" WIDTH="100%">

<TR>.....</TR>

</HTML>

## Códigos de Status:

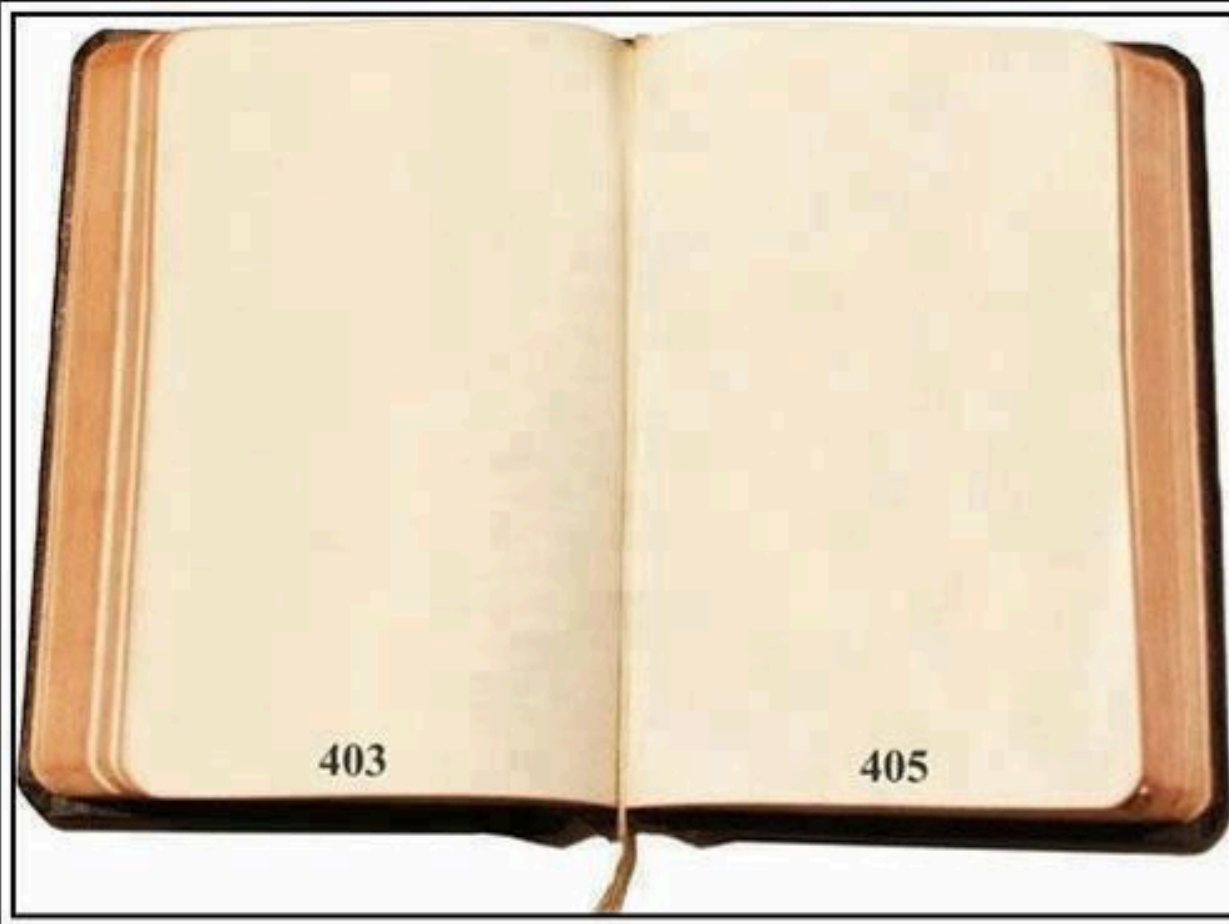
200 OK

301 Moved Permanently

400 Bad Request

404 Not Found

505 HTTP Version Not Supported



**404**

Page not found

# HTML

## HiperText Markup Language

- Linguagem de Marcação.
- Linguagem interpretada pelo Browser que define o conteúdo, forma e operações de controle de uma página Web.
- O browser, usando HTTP, carrega arquivos texto (.txt) com especificações em html e interpreta o conteúdo.
- TAG

**<TAG ATRIBUTOS=VALOR> ... </TAG>**

- **EXEMPLO**

```
<HTML>
<HEAD><TITLE>Curso Brisa</TITLE></HEAD>
<BODY BGCOLOR="#FFFFFF">
<CENTER><IMG SRC="/image/cursos/tcpq.gif" BORDER="0" WIDTH="144"
    HEIGHT="200">
<P>Básico TCP/IP e Serviços Internet</P>
<A HREF="http://www.brisa.org.br">BRISA</A>
</CENTER>
</BODY>
</HTML>
```



# Web 2.0: Conceitos (1)

- O termo foi usado pela primeira vez em 1999 para descrever sites Web que utilizavam tecnologia além de páginas estáticas;
- Não é uma nova especificação técnica, mas sim mudanças cumulativas no modo como desenvolvedores e usuários utilizavam a Web;
- Permite usuários interagirem e colaborar em mídias sociais, como criadores de diálogos, de conteúdos, construindo comunidades virtuais, em contraste com ambientes anteriores onde há apenas o consumo passivo de conteúdos;
- Podem ser citados como exemplos:
  - **Sites de relacionamento;**
  - **Blogs;**
  - **Wikis;**
  - **Sites de compartilhamento de vídeos;**
  - **Aplicações Web;**
  - **Mashups:** aplicações que misturam vários tipos de dados, mídias, conteúdos;
  - **Folksonomies:** aplicações colaborativas livres de classificação de conteúdo pelos usuários;

## Web 2.0: Conceitos (2)

- Não será mais um conjunto de telas cheias de texto, mas sim um grande mecanismo de transporte;
- Estará presente no computador, na TV, no painel do carro, no celular, games portáteis e até no fogão de micro-ondas;
- Termo usado pela Palm Inc. (vocês conheceram? Comprada depois pela 3Com) quando construiu o primeiro PDA com suporte a WAP (*Wireless Access Protocol* – http leve para mobile);
- DiNucci viu uma web fragmentada, distribuída além dos PCs e browsers. O foco estava na informação distribuída pela Internet e pelo planeta através dos hipelinks, em vários tipos de plataformas e dispositivos;
- O termo ressurgiu a partir de 2002, onde a Web se tornou uma plataforma de integração de formação, universal e baseada em padrões;
- O que é Web 2.0? É um sistema que quebra o modelo centralizado de “Web Sites” e move o poder e o centro para o desktop e outros dispositivos.

# Web 2.0: Tecnologias

- No lado cliente (web browser):
  - Ajax e Frameworks JavaScript como YUI Library, Dojo Toolkit, MooTools, jQuery e Prototype JavaScript Framework.
  - Ajax usa JavaScripts para manipular páginas sem ter que movê-las inteiras.
- Formatos de dados estão tipicamente em:
  - XML,
  - JSON (JavaScript Object Notation) e
  - Document Object Model (DOM);
- Adobe Flex e jQuery são outras tecnologias utilizadas. Adobe Flex é mais eficiente para manipulação de massas maiores de dados.

## Web 3.0 (1)

- O termo Web 3.0 foi empregado pela vez pelo jornalista John Markoff, num artigo do New York Times e logo incorporado e rejeitado com igual ardor pela comunidade virtual.
- A Web 3.0 propõe-se a ser, num período de cinco a dez anos, a terceira geração da Internet.
- A Web 3.0 pretende ser a organização e o uso de maneira mais inteligente de todo o conhecimento já disponível na Internet.
- Esta inovação está focada mais nas estruturas dos sites e menos no usuário

## Web 3.0 (2)

- Pesquisa-se a convergência de várias tecnologias que já existem e que serão usadas ao mesmo tempo, num grande salto de sinergia. Banda larga, acesso móvel à internet, e a tecnologia de rede semântica, todos utilizados juntos, de maneira inteligente e atingindo a maturidade ao mesmo tempo
- Assim, se passaria da World Wide Web (rede mundial) para World Wide Database (base de dados mundial), de um mar de documentos para um mar de dados. Quando isso começar a acontecer de forma mais intensa, o próximo passo, num prazo de cinco a dez anos, será o desenvolvimento de programas que entendam como fazer melhor uso desses dados
- Adicionada a capacidade da semântica a um site, ele será mais eficiente. Ao se pesquisar algo, se terá respostas mais precisas. O usuário poderá fazer perguntas ao seu programa e ele será capaz de ajudá-lo de forma mais eficiente, entender mais sua necessidade

## Web 3.0 (3)

- O conceito de "rede semântica", proposto pelo inglês Tim Berners-Lee, tem entre seus gurus Daniel Gruhl, um Ph.D. em engenharia eletrônica do MIT, é especializado em "compreensão das máquinas"
- Um mecanismo de busca como o Google permite que o usuário pesquise o conteúdo de cada página,: se indicar o nome de um ator ou de um filme, todos os dados sobre este ator ou este filme aparecerão na tela. Poderá ainda utilizar a "busca avançada" para restringir um pouco mais os resultados. Mas se este usuário não se lembrar do nome do ator ou do filme, dificilmente encontrará meios de localizá-los. A Web 3.0 organizará e agrupará essas páginas, por temas, assuntos e interesses previamente expressos pelo internauta.. Por exemplo: todos os filmes policiais, que tenham cenas de perseguição de carros, produzidos nos últimos cinco anos etc.

## Web 3.0 (4)

- Algumas empresas do Vale do Silício, na Califórnia, Estados Unidos, desenvolvem trabalhos nesse sentido, destacando-se o Almaden IBM Research Center, a Metaweb e a Radar Networks (de Nova Spivack). No Brasil, centros universitários vêm desenvolvendo trabalhos pioneiros para a Web 3.0 com ênfase na língua portuguesa. Paralelamente, estão em curso inúmeros projetos acadêmicos. E circula na comunidade da informática que em futuro próximo surgirão novidades nesse campo na Yahoo e no Skype.
- Também se entende por Web 3.0 que se tenha acesso a internet a qualquer hora e em qualquer lugar e em qualquer dispositivo e com interatividade, possibilitando a troca de dados entre dispositivos

## 3.4

# VoIP: Voice over IP



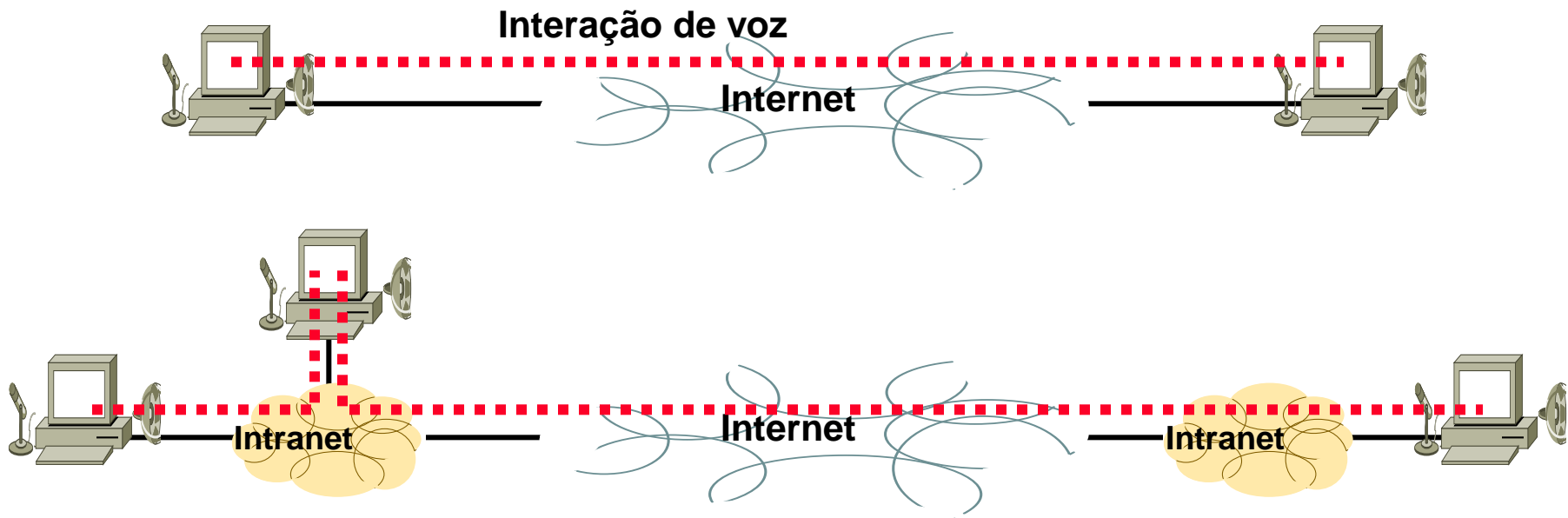
# VoIP:

## IP & Internet Telephony

- Serviços de comunicação de voz, fax e outras aplicações tais como sistemas de correio de voz transportados via Internet ou intranets ao invés de via redes de telefonia convencionais.
- Os passos principais para tal transporte são:
  - Conversão do sinal analógico para digital;
  - Compressão do sinal digital;
  - Formação de datagramas IP;
  - Transporte sobre a rede IP (Internet ou intranets);
  - O processo é revertido no destino.

# Histórico (1)

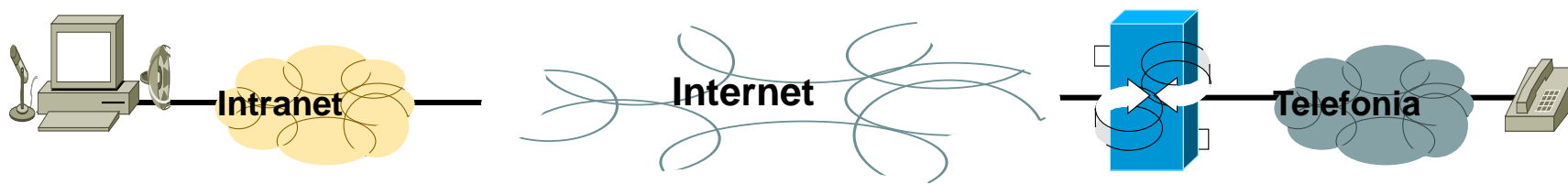
- Primeira iniciativa: 1995. Vocaltec, Inc. com o software Internet Phone que permitia comunicação de voz entre PCs via Internet.
- Ambos os computadores deveriam ter o mesmo software e estarem equipados com placa de som, alto falantes, microfone e modem.
- O software Internet Phone implementava a digitalização da voz e compressão.



## Histórico (2)

- Em pouco tempo surgiram Gateways para a interconexão com redes telefônicas (comutação de circuitos), permitindo a comunicação entre PCs e telefones e também entre PCs e entre telefones usando a Internet como meio de comunicação de longa distância.

- Comunicação PC - Telefone



- Comunicação Telefone – Telefone (Internet como backbone de longa distância)

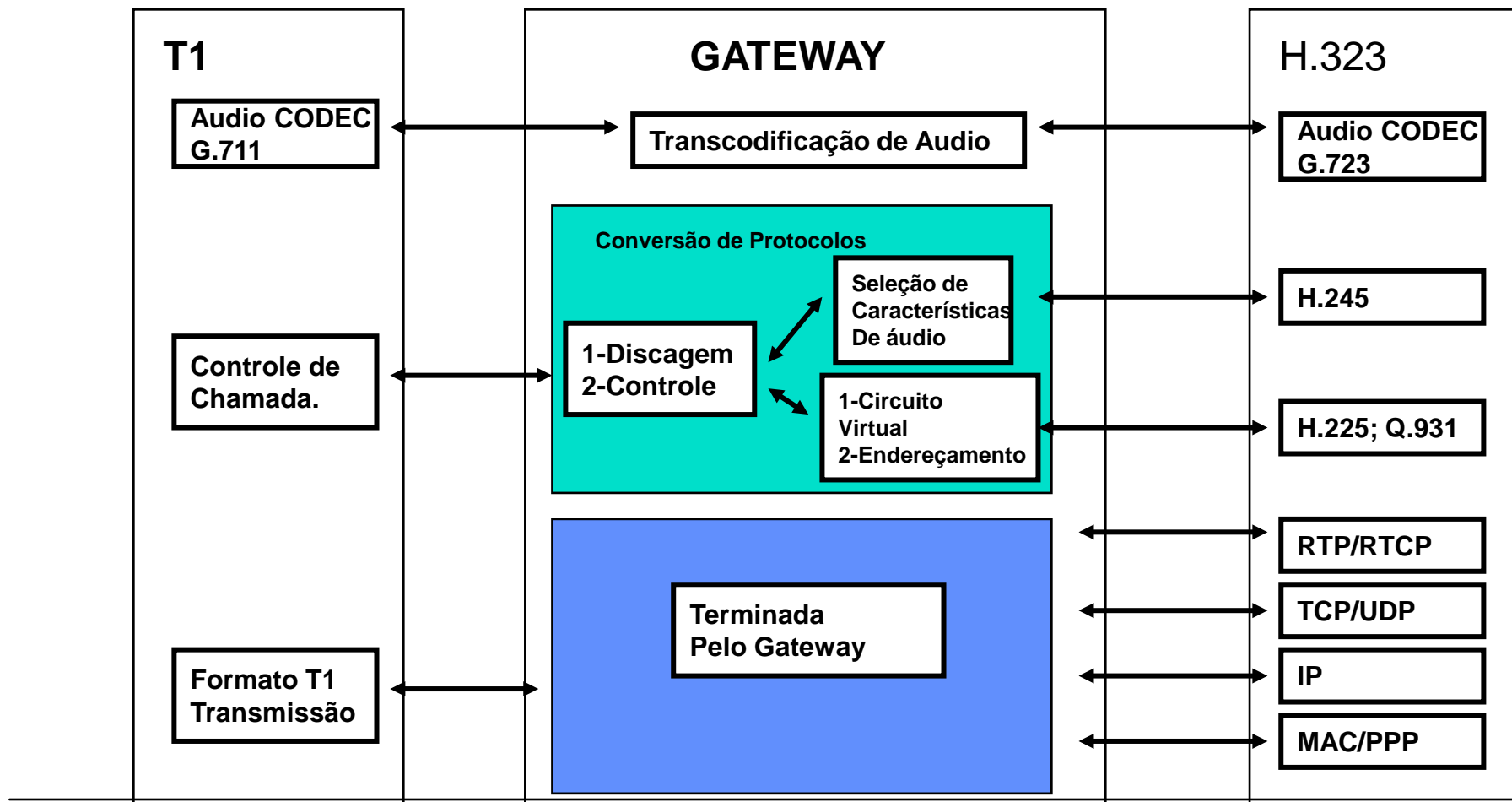


# Gateway

- Solução tecnológica: Conversão de Redes e de Protocolos.

Telefone

PC

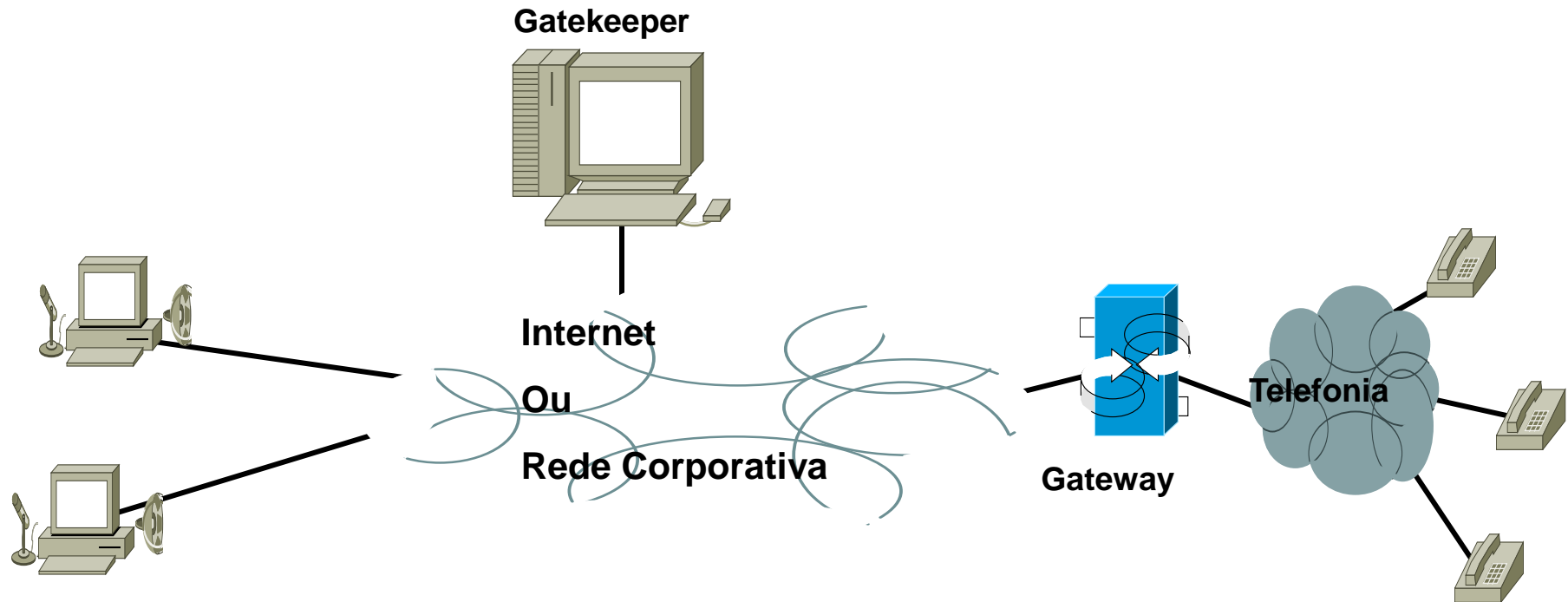


- **Padrão que especifica os componentes, protocolos e procedimentos para serviços de comunicação multimídia em tempo real – áudio, vídeo e dados – sobre redes de pacotes, incluindo IP.**
- **Principais padrões:**
  - **Audio CODECs;**
  - **Vídeo CODECs;**
  - **H.225: registration, admission and status (RAS);**
  - **H.225: sinalização de chamadas;**
  - **H.245: sinalização de controle;**
  - **RTP: Real Time Protocol;**
  - **RTCP: Real Time Control Protocol.**

# H.323: Principais Componentes

- **Terminais:** dispositivos que suportam comunicação multimídia bidirecional em tempo real. Pode ser um PC ou dispositivos dedicados, tais como telefones IP ou video-fones IP.
- **Gateways:** interconecta redes distintas implementando conversão de mídias e de protocolos.
- **Gatekeepers:** é considerado o centro de um sistema. Implementa funções tais como endereçamento, autorização, autenticação, tarifação, gerenciamento de banda, etc.
- **Multipoint Control Units (MCUs):** provê suporte para conferência entre 3 ou mais terminais, implementando negociações de CODEC, etc.

# H.323: Interconexão de Redes



# SIP: Session Initiation Protocol



- **Protocolo de controle para criação, modificação e finalização de sessões multimídia e chamadas telefônicas com um ou mais participantes.**
- **Permite o uso de servidores proxy e re-encaminhamento, propiciando mobilidade.**
- **Transporte baseado em texto e arquitetura semelhante ao HTTP.**
- **Permite vários esquemas de endereçamento e nomeação, inclusive com suporte por DNS.**
- **Define procedimentos de negociação de capacidades, autenticação e transferência de chamadas.**



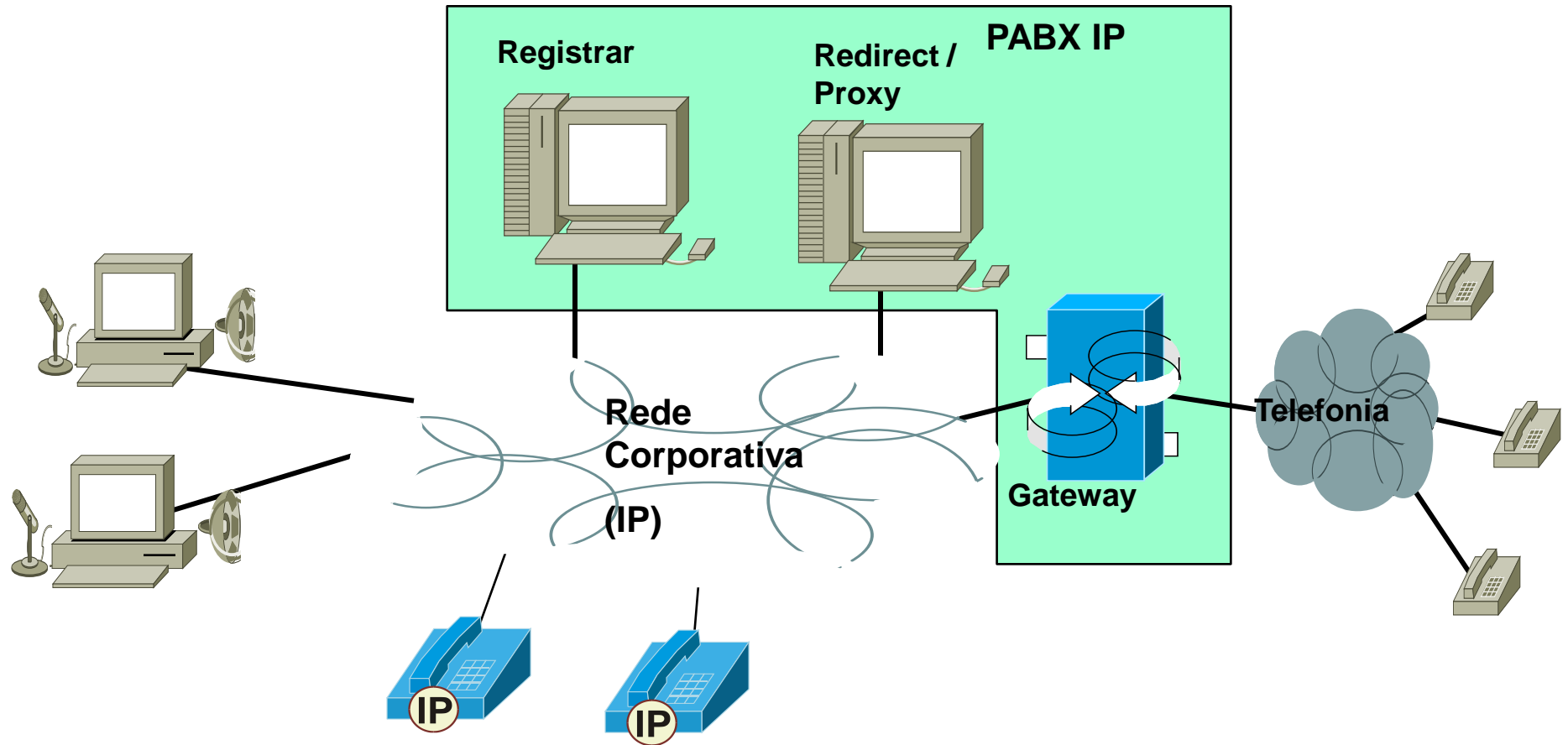
# SIP: Componentes

- **User Agent: Composto de:**
  - **User Client: Origina chamadas**
  - **User Server: Recebe chamadas**
- **Proxy Server: redireciona sinalização de chamadas. Atua como cliente e servidor. Opera no modo de sessão.**
- **Redirect Server: redireciona chamadas para outros servidores.**
- **Registrar: mantém registro dos usuários e seu paradeiro num Location Server.**

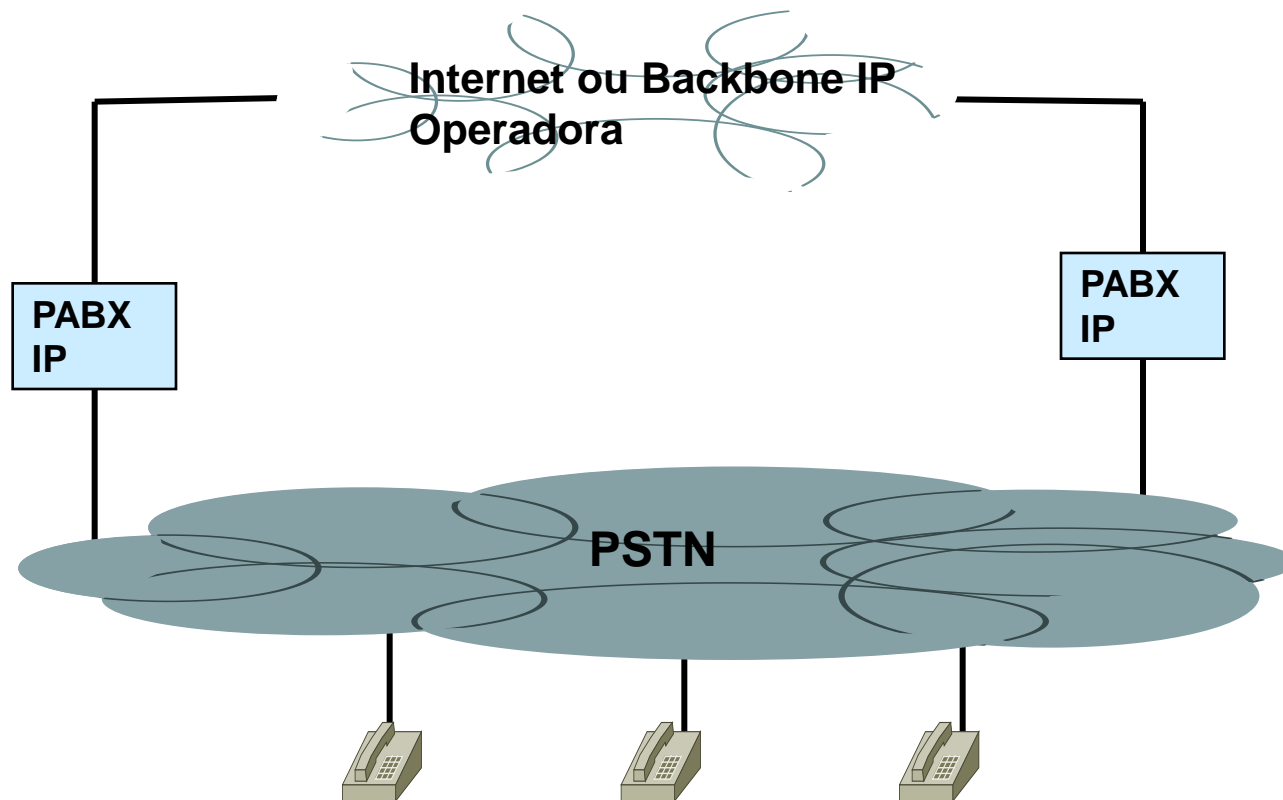
# SIP: Principais Padrões

- **Audio CODECs;**
- **Vídeo CODECs;**
- **SIP: registro, controle de admissão, sinalização de chamadas e sinalização de controle;**
- **DNS, TRIP (Telephony Routing over IP), RSVP;**
- **SDP (Session Description Protocol);**
- **RTP: Real Time Protocol;**
- **RTCP: Real Time Control Protocol.**

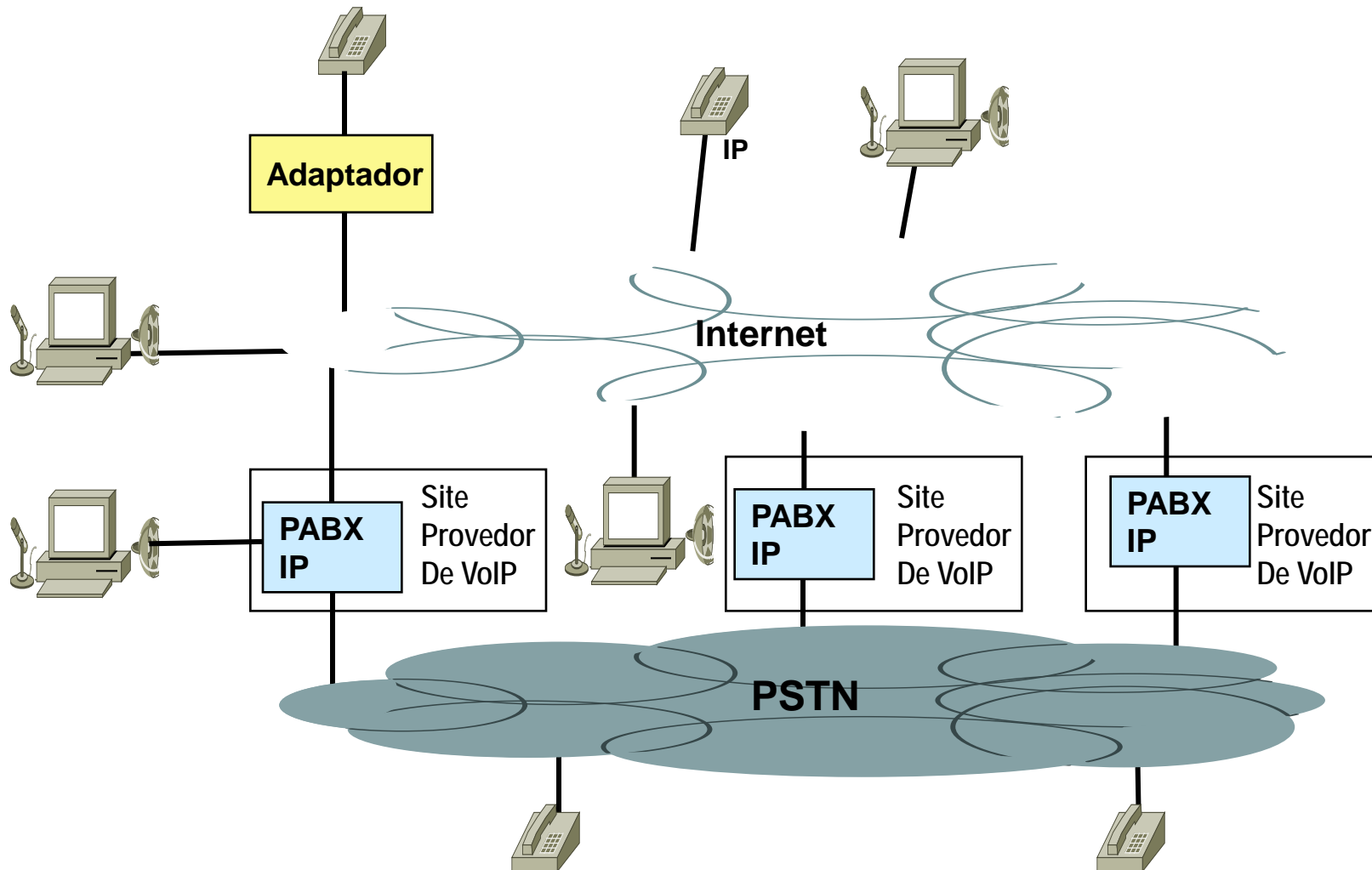
# SIP: Interconexão de Redes



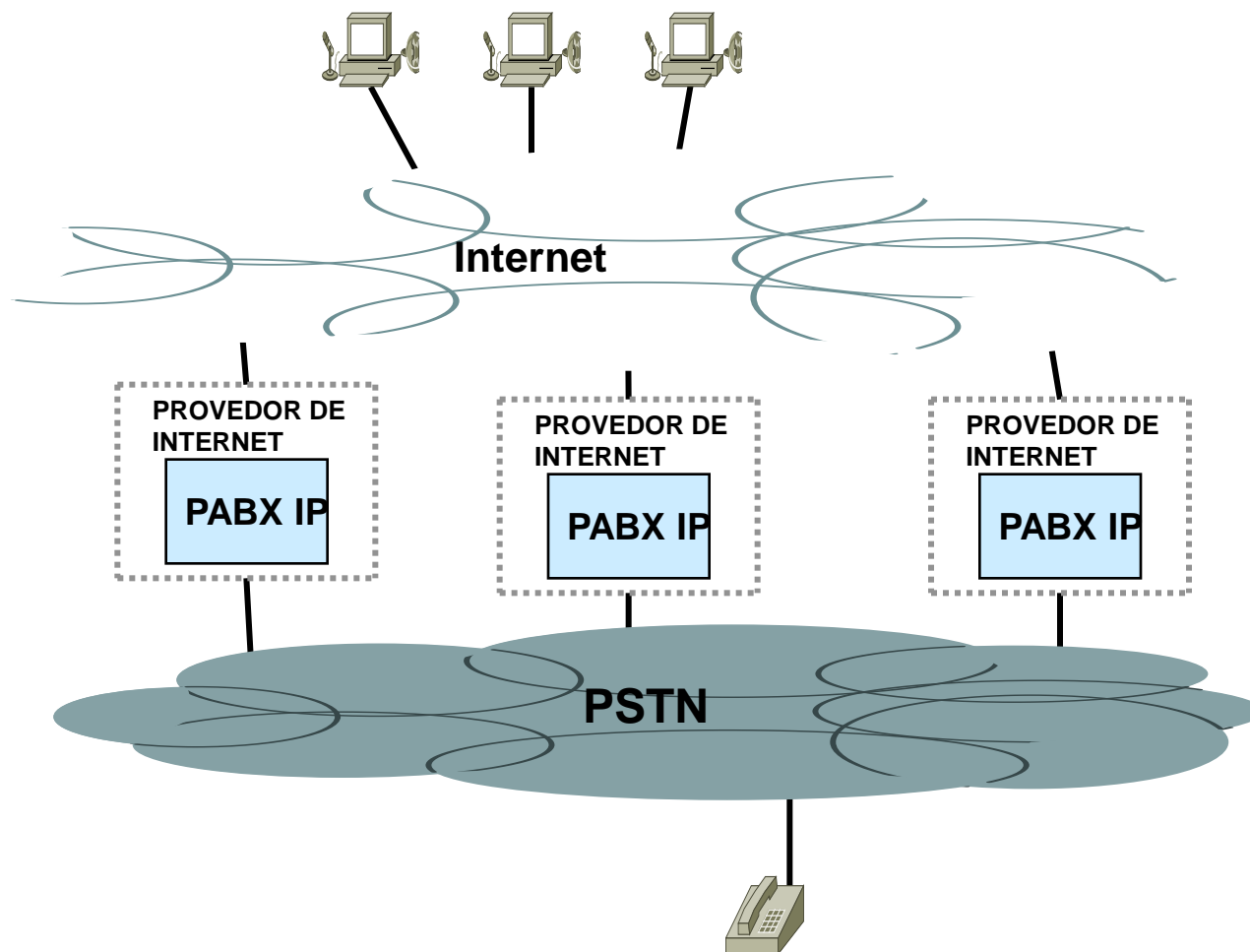
# VoIP: Trunking



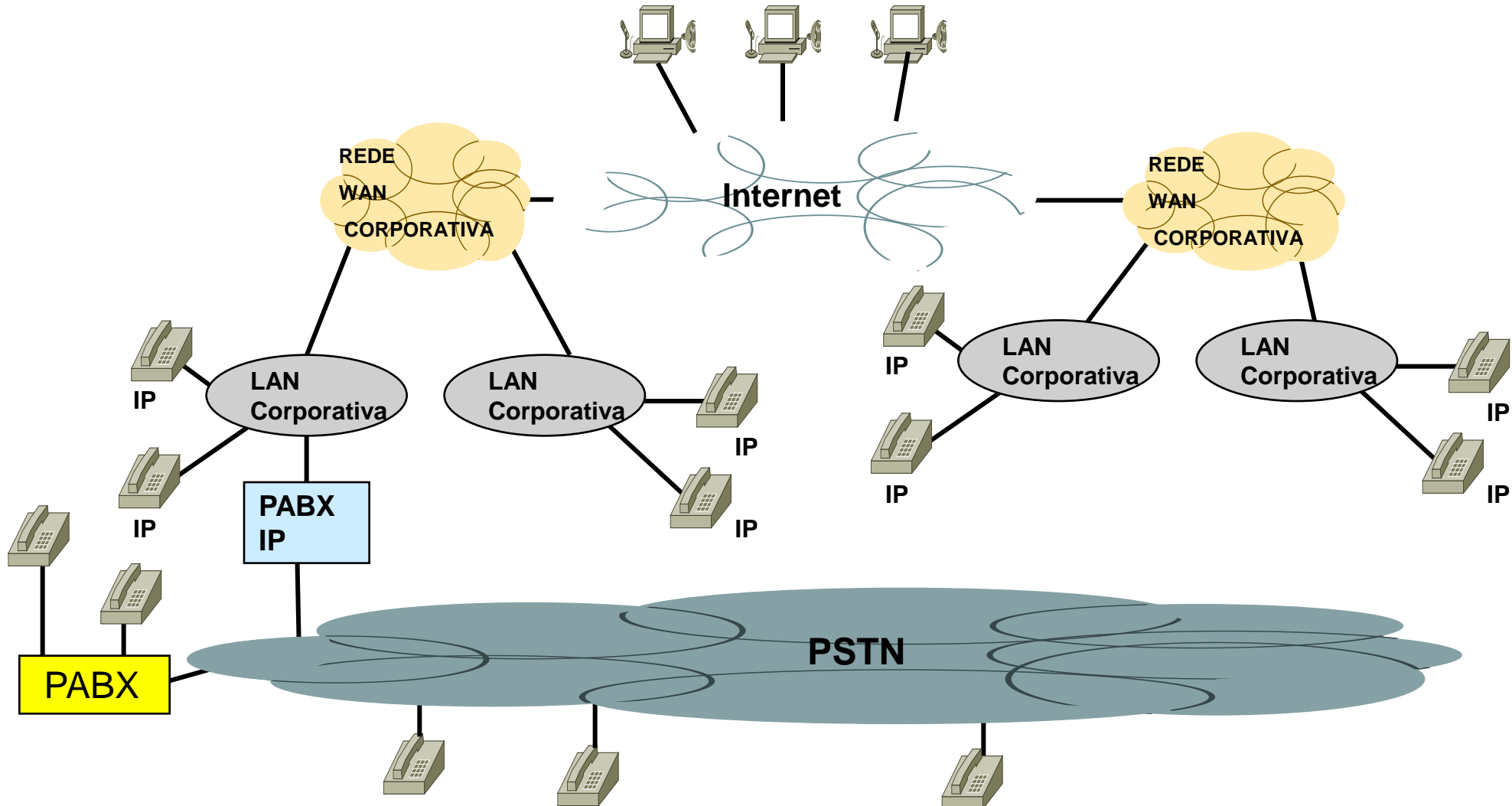
# Provedor de VoIP



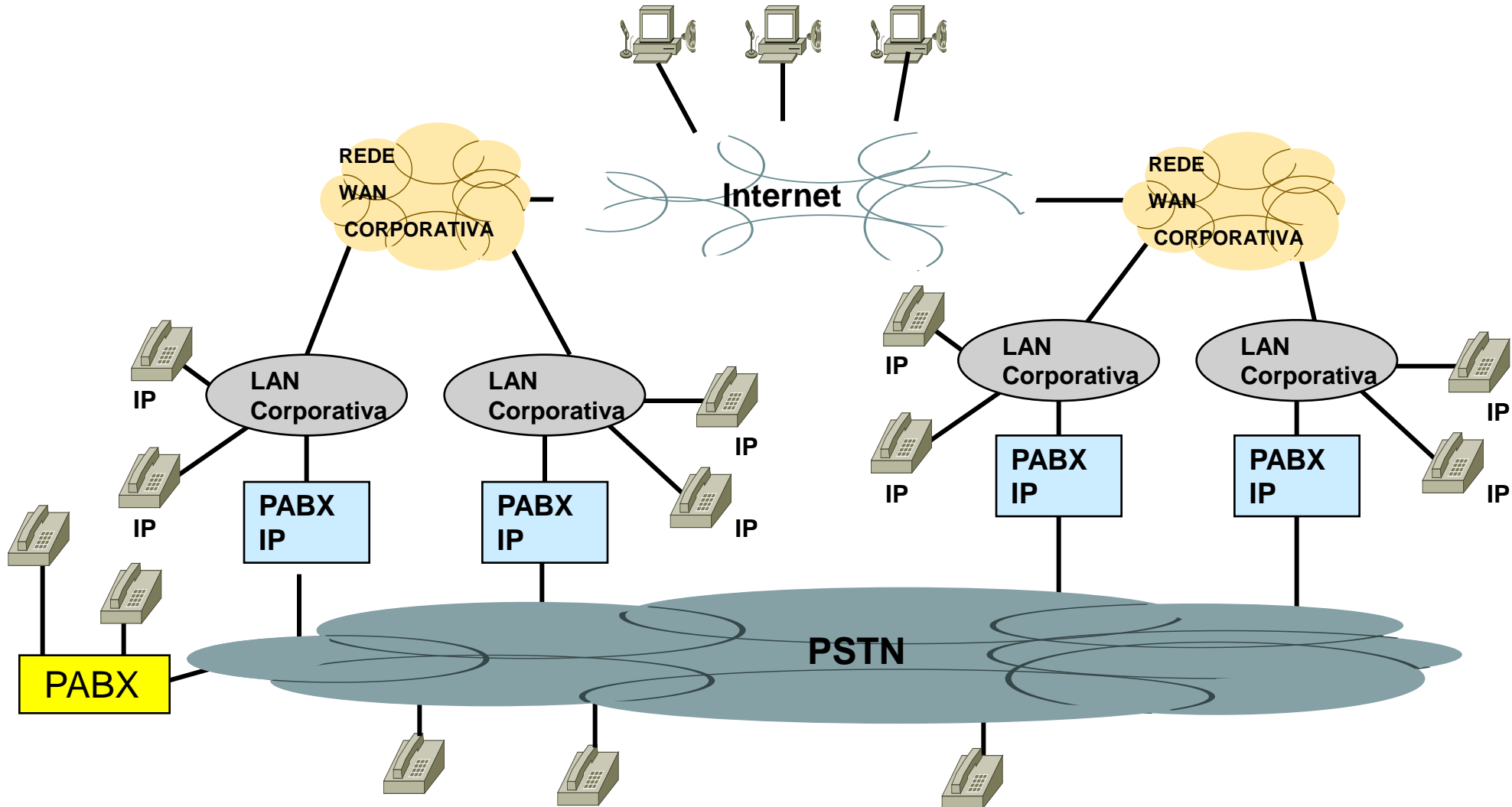
# Provedor INTERNET Provendo VoIP



# VoIP em Corporações sem Redundância



# VoIP em Corporações com Redundância

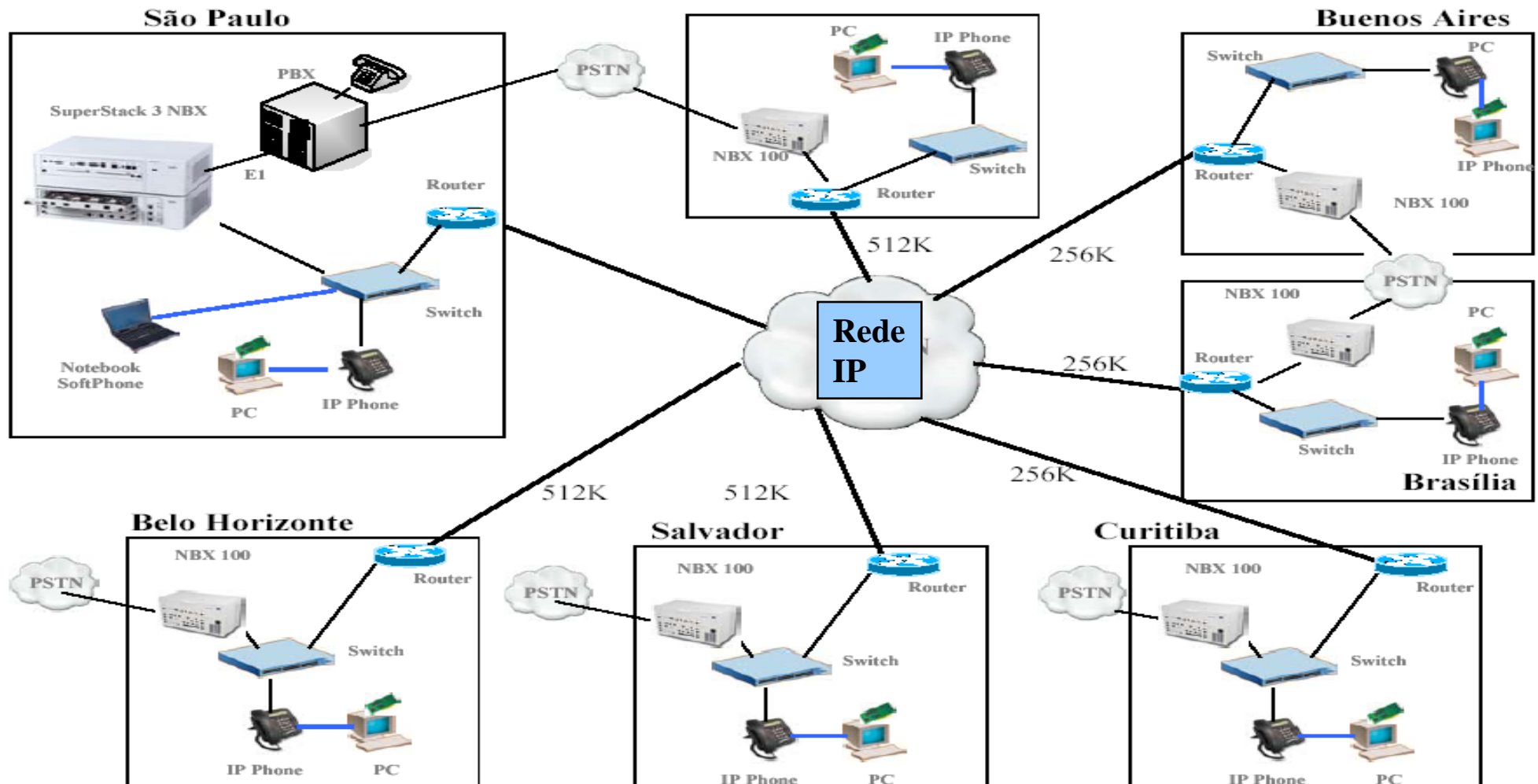




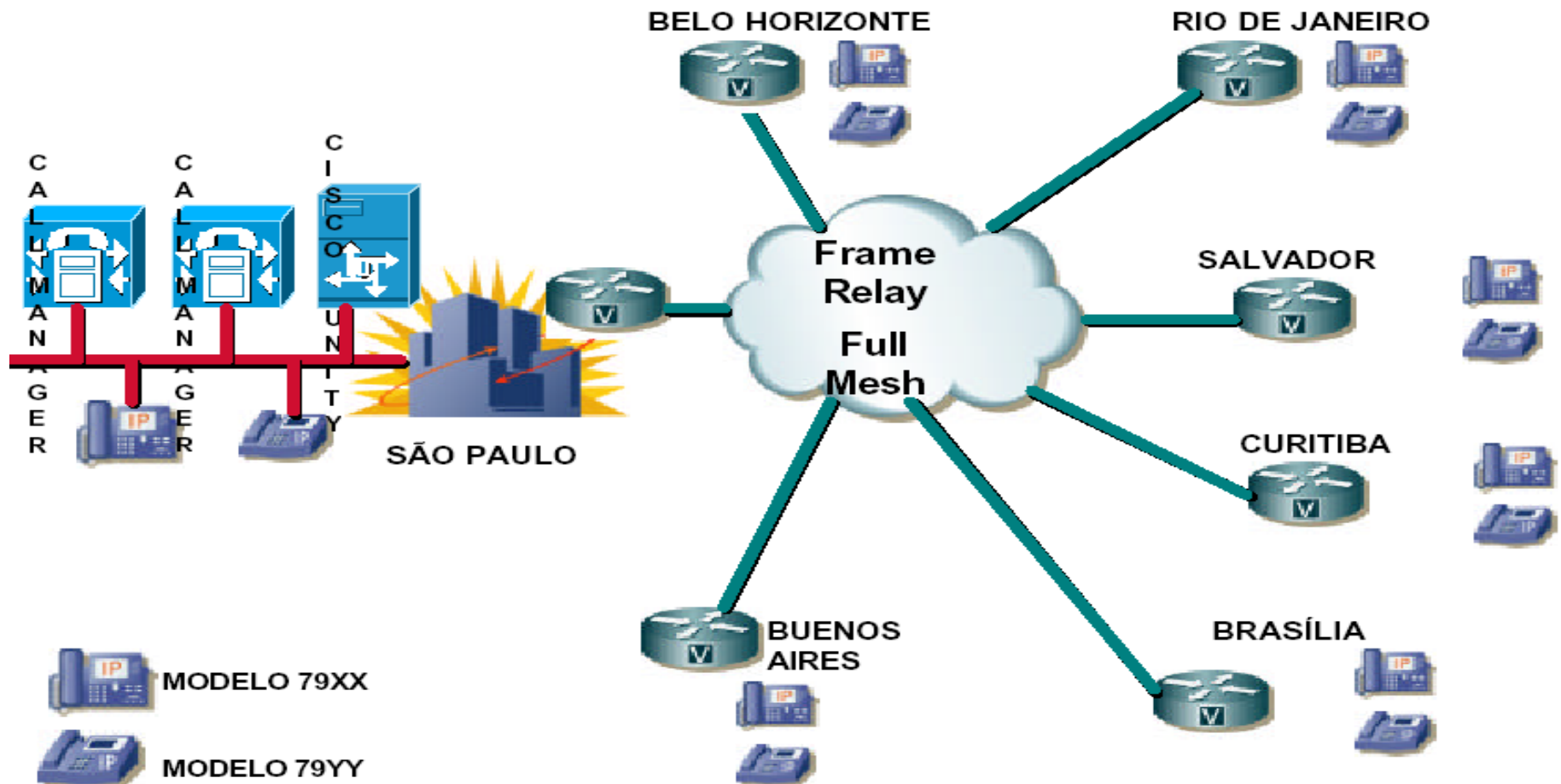
# VoIP: Equipamentos 3Com



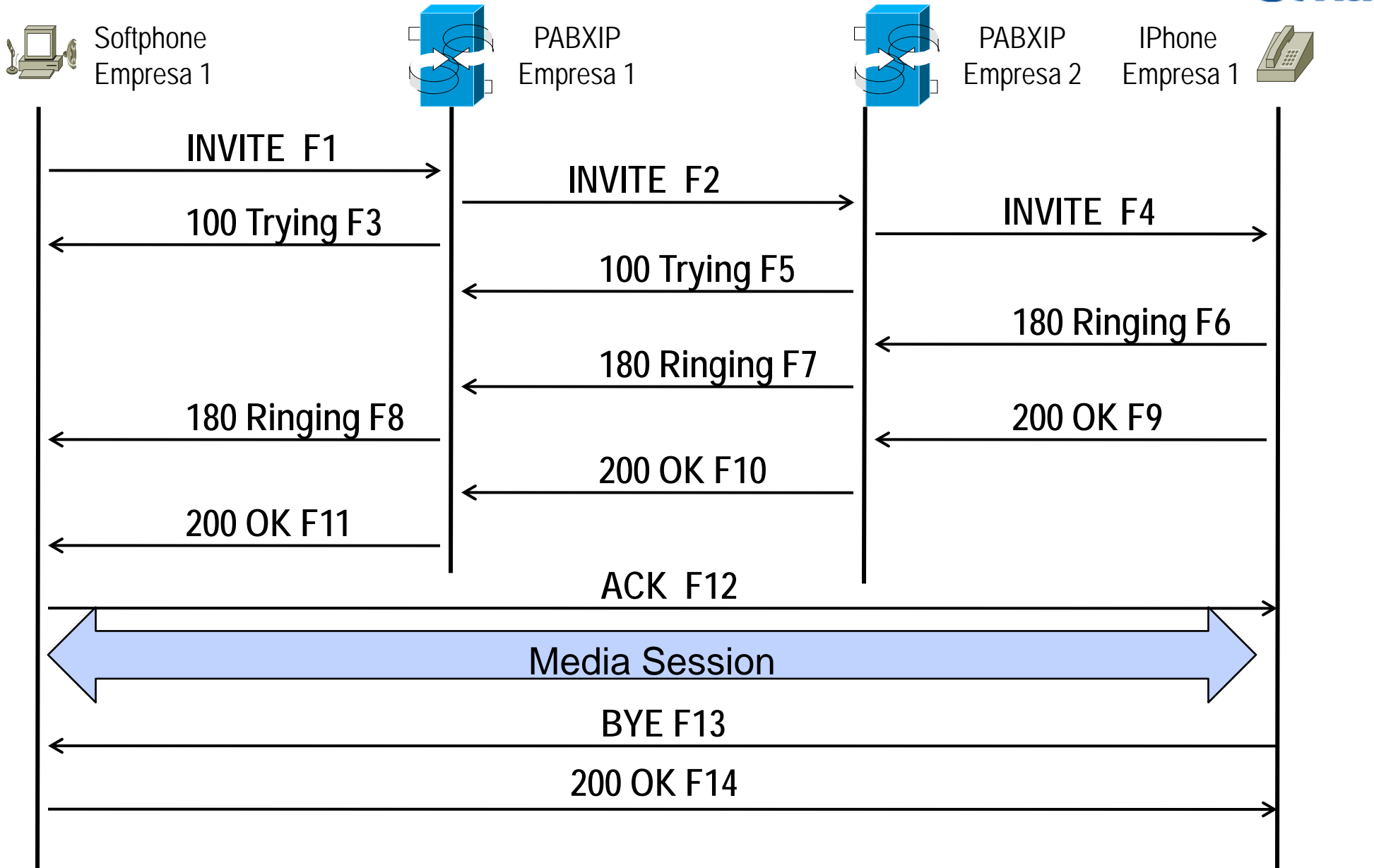
# Solução 3Com



# Solução CISCO



# VoIP: Protocolo SIP: Exemplo



# VoIP: Protocolo SIP: INVITE



INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com;branch=z9hG4bK776asdhds Max-Forwards: 70

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

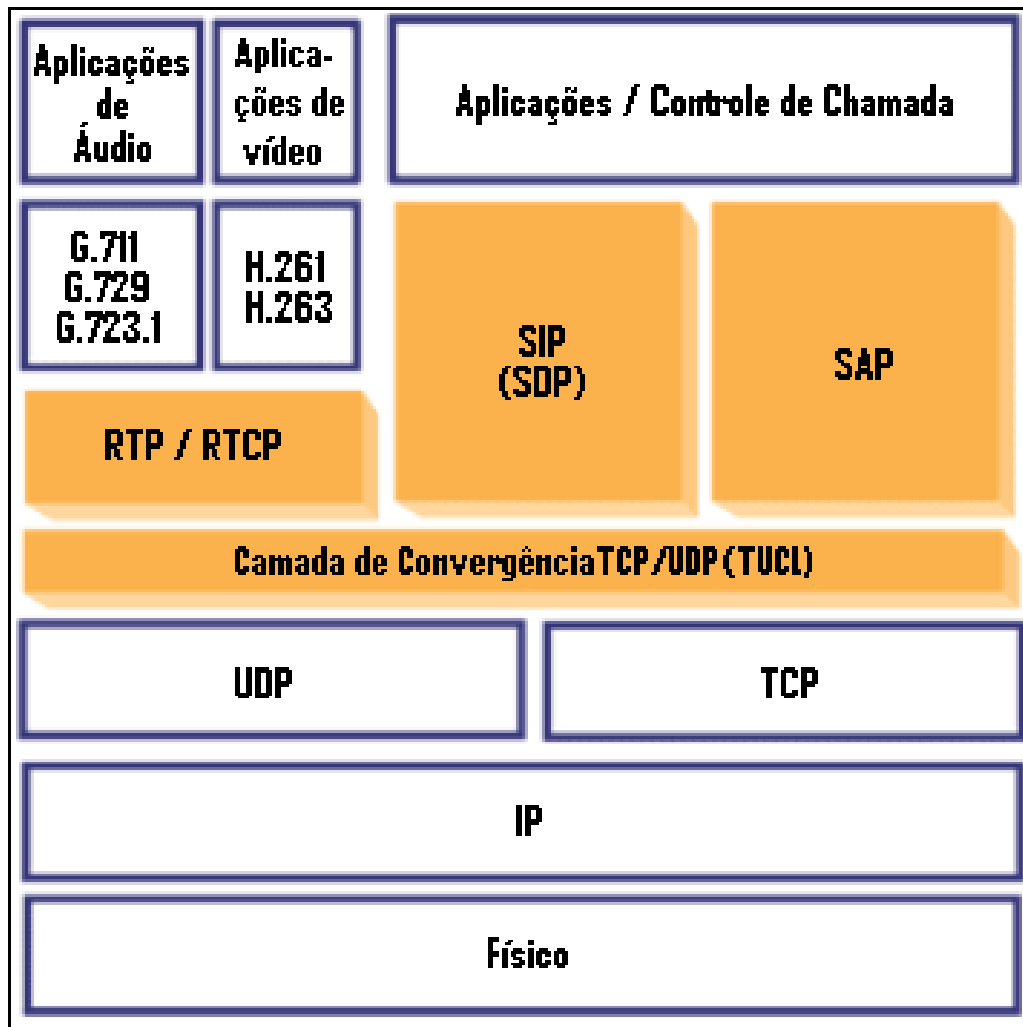
Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp Content-Length: 142

# VoIP: Protocolo SIP: Pilha de Protocolos



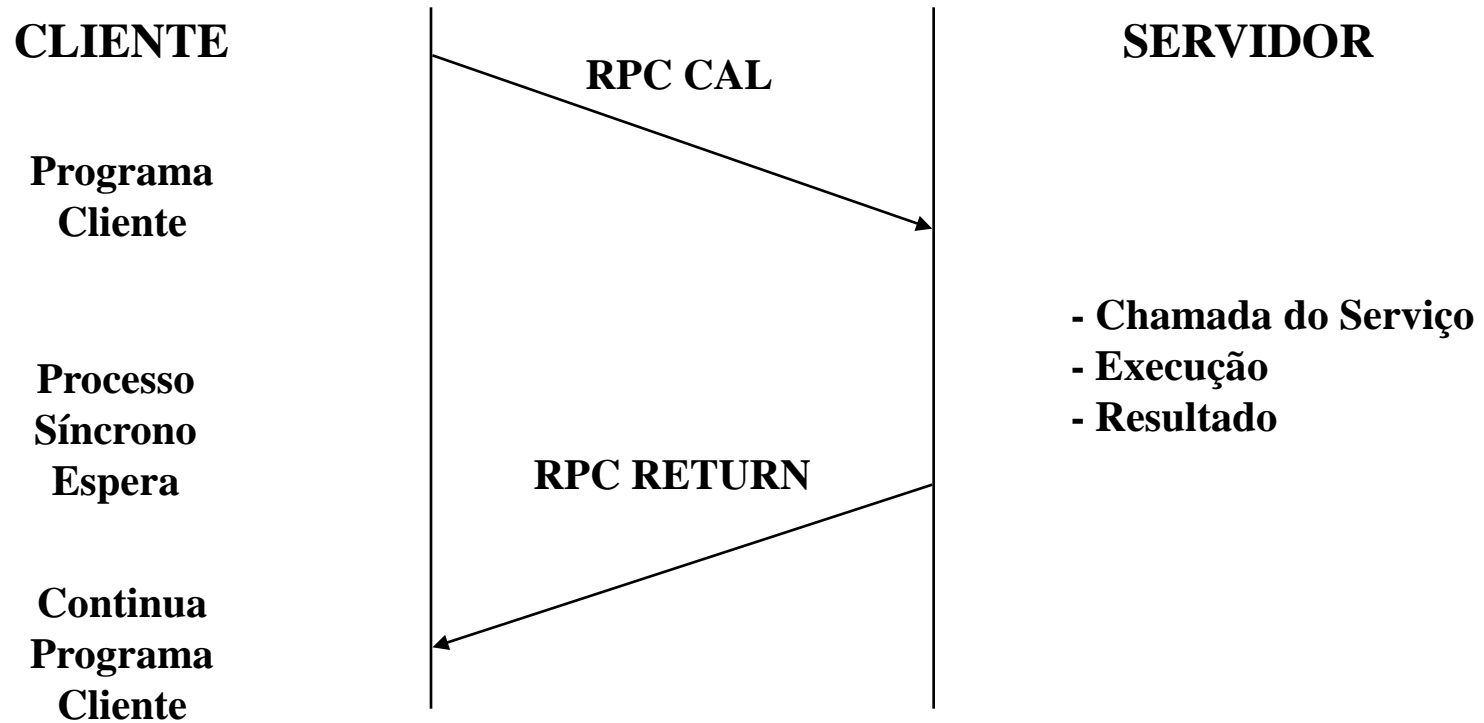
# **3.5**

## **RPC: Remote Procedure Call**

# RPC

## Remote Procedure Call

### Execução de Procedimento Remoto:





# RPC

## Conceitos

- **Mecanismo de transporte transparente**
- **Serviço geral de alto-nível**
- **Permite desenvolvimento de aplicações distribuídas através de chamadas de sub-rotinas**
- **Projeto das sub-rotinas deve ser tal que oculte detalhes de comunicação**
- **Funções do RPC**
  - **Transporte dos parâmetros da sub-rotina**
  - **Especificação única da sub-rotina**
  - **Manter correspondência chamada/resposta**
  - **Recursos de autenticação de Parceiros**
- **Representação de Parâmetros:**
  - **XDR - External Data Representation**
- **Mensagem RPC: Campos**
  - Versão do Protocolo (atual é 2)**
  - Rotina chamada:**
    - Número do Programa**
    - Versão do Programa**
    - Número de Rotina**
- **Número de Programa é Globalmente Administrado**

# XDR

## External Data Representation

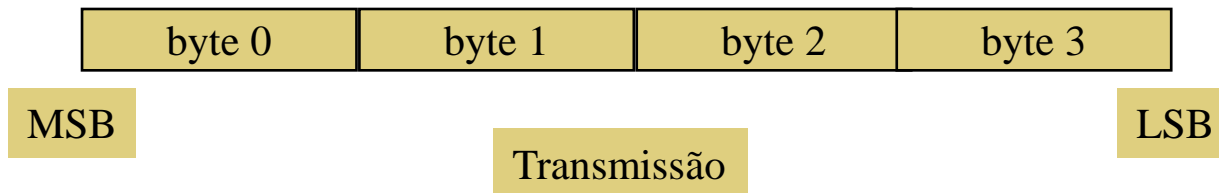


- Padrão para representação de dados
- Objetivo - independência de máquinas e/ou sistemas operacionais e/ou de linguagem de programação
- Não é uma linguagem de programação nem um protocolo  
É uma descrição de estruturas de dados
- Utiliza blocos de tamanho fixo - 4 bytes
- É possível descrever estruturas de razoável complexidade
- Útil para aplicação tipo RPC (Remote Procedure Call) onde é necessário a passagem dos valores de parâmetros para a execução de tarefas, e não apenas ponteiros de estruturas

# XDR: Exemplos

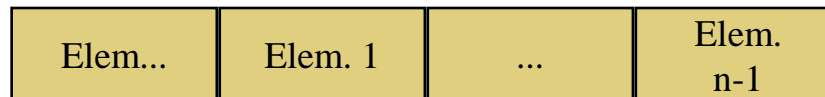
## Número Inteiro

- 4 bytes    32 bits
- $-2^{31}$  até  $2^{31}-1$
  - Complemento de 2
  - 2.147.483.648 a 2.147.483.647



## Matriz Fixa

- Elementos codificados na ordem de definição
- Elementos pode ter tamanho variável, múltiplo de 4 bytes



## Estruturas

- Mesmas regras de codificação de matrizes

OBS:        Codificação explícita  
              As aplicações devem saber que tipo de dados os elementos contêm

# RPC: Mensagem

## RETORNOS

XID ident. de transação	1 (retorno)	Status retorno					
		0 (aceito)	0 sucesso	resultados específicos da rotina			
			1	programa não disponível			
			2	LOW	HIGH	Remoto não suporta versão do programa	
			3	Rotina não disponível			
			4	Rotina não conseguiu decodificar argumentos			
			1 recusado	0	LOW	HIGH	Versão RPC não suportada
		1 erro de autent.		1	Más credenciais		
				2	Credenciais rejeitadas    iniciar nova sessão		
				3	verificador ruim		
				4	verificador vencido		
				5	rejeitado por motivos de segurança		

## CHAMADA

XID	0 (chamada)	versão RPC	PROG	versão PROG	Rotina	Auten.	Dados específicos
-----	----------------	---------------	------	----------------	--------	--------	----------------------

# NFS (Network File System)

- Permite o acesso e compartilhamento de arquivos de sistemas remotos de forma transparente.
  - Qualquer aplicação que possa acessar arquivos locais poderá acessar arquivos remotos sem a necessidade de qualquer modificação.
- Os arquivos não são transferidos de um sistema para o outro: o arquivo é acessado bloco a bloco.
  - Diferente do FTP que transfere todo o arquivo.
- É definido pela **RFC 1094**.
- Faz chamadas a rotinas remotas através do protocolo RPC (*Remote Procedure Call*).
- Utiliza o UDP como camada de transporte.

# NFS: Visão geral

