

Aula 2

Professores:

Anna Dolejsi Santos (UFF)

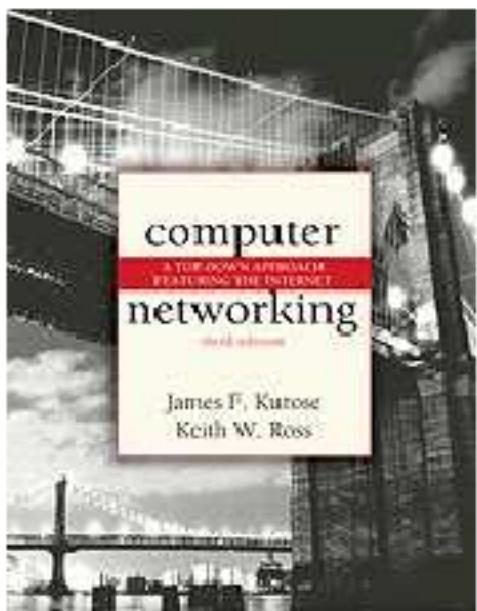
Célio Vinicius Neves de Albuquerque (UFF)

Estrutura da Internet

Conteúdo:

- 1.4 Rede de acesso e meios físicos
- 1.5 Estrutura da Internet e ISPs

Livro Texto



REDES DE COMPUTADORES E A INTERNET UMA ABORDAGEM TOP-DOWN

(www.aw.com/kurose_br)

James F. Kurose e Keith W. Ross

Copyright: 2006 - 3a. Edição

ISBN: 8588639181

<http://www.pearson.com.br/>

Referência Adicional:

Redes de Computadores

Andrew Tanenbaum

Editora Campus, 4a. Edição, 2003

ISBN: 8535211853

Obs: As figuras que não têm referências pertencem ao material disponilizado pelo autor do livro texto ou foram produzidas pelo professor desta disciplina.

Roteiro do Capítulo 1

1.1 O Que é a Internet?

1.2 A Borda da Rede

1.3 O Núcleo da Rede

1.4 **Rede de acesso e meios físicos**

1.5 Estrutura da Internet e ISPs

1.6 Atraso e perda em redes comutadas por pacotes

1.7 Camadas de protocolos, modelos de serviços

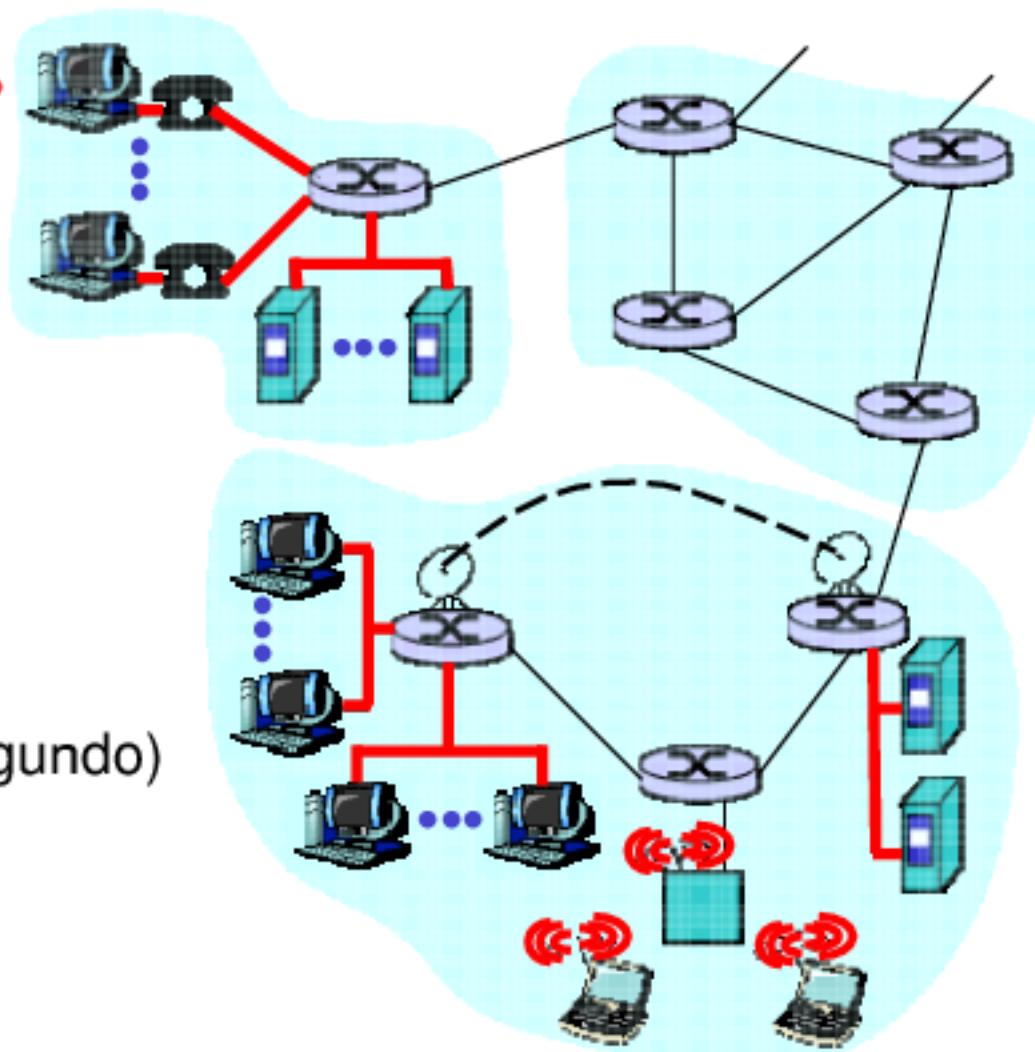
Redes de acesso e meios físicos

P: Como conectar os sistemas finais aos roteadores de borda?

- redes de acesso residencial
- redes de acesso institucional
(escola, empresa)
- redes de acesso móvel

Considere:

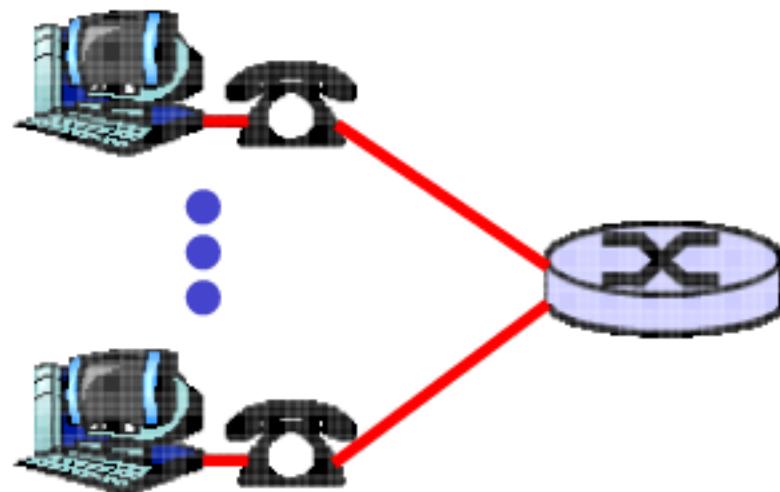
- largura de banda (bits por segundo) da rede de acesso?
- compartilhada ou dedicada?



Acesso residencial: acesso ponto a ponto

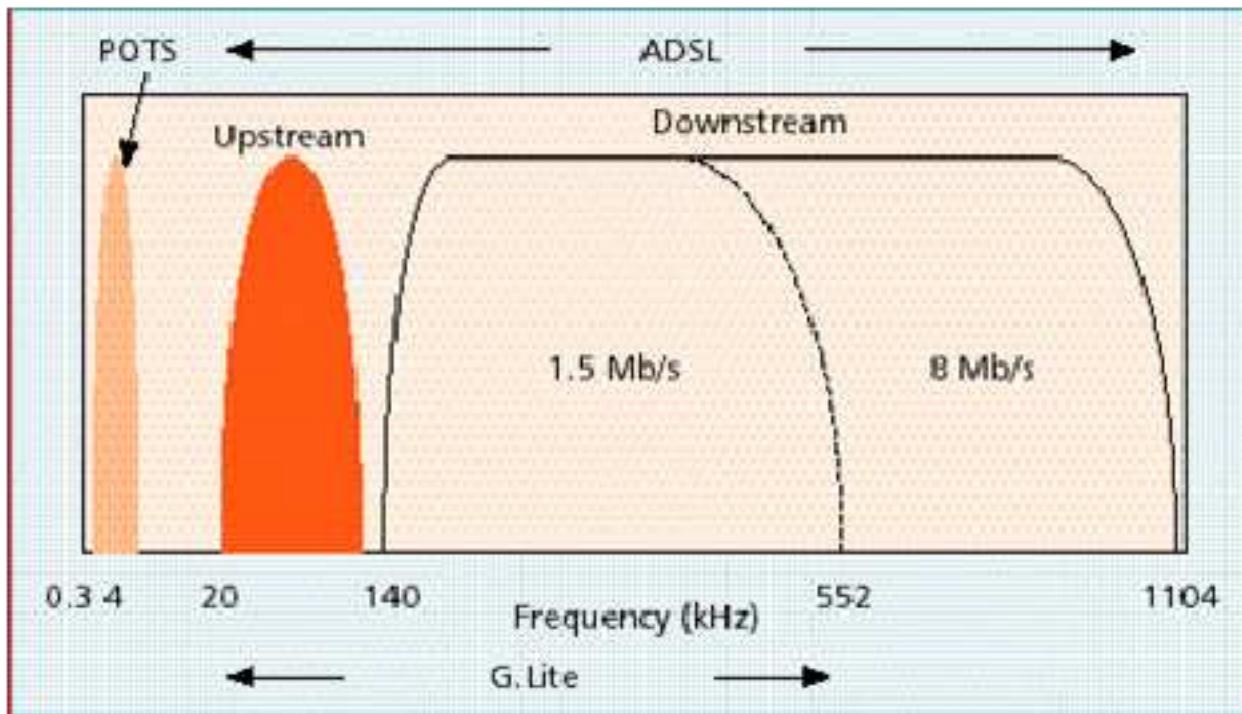
- Discado (Dialup) via modem
 - acesso direto ao roteador de até 56Kbps (teoricamente)
 - Não dá para surfar e telefonar ao mesmo tempo!

- RDSI / ISDN:
 - rede digital de serviços integrados: conexão digital de 128Kbps ao roteador.
 - Serviço DVi (Digital Voice Image) da Telemar.



- ADSL: *asymmetric digital subscriber line*
 - até 1 Mbps casa-ao-roteador
 - até 8 Mbps roteador-para-casa
 - Serviço Velox da Telemar

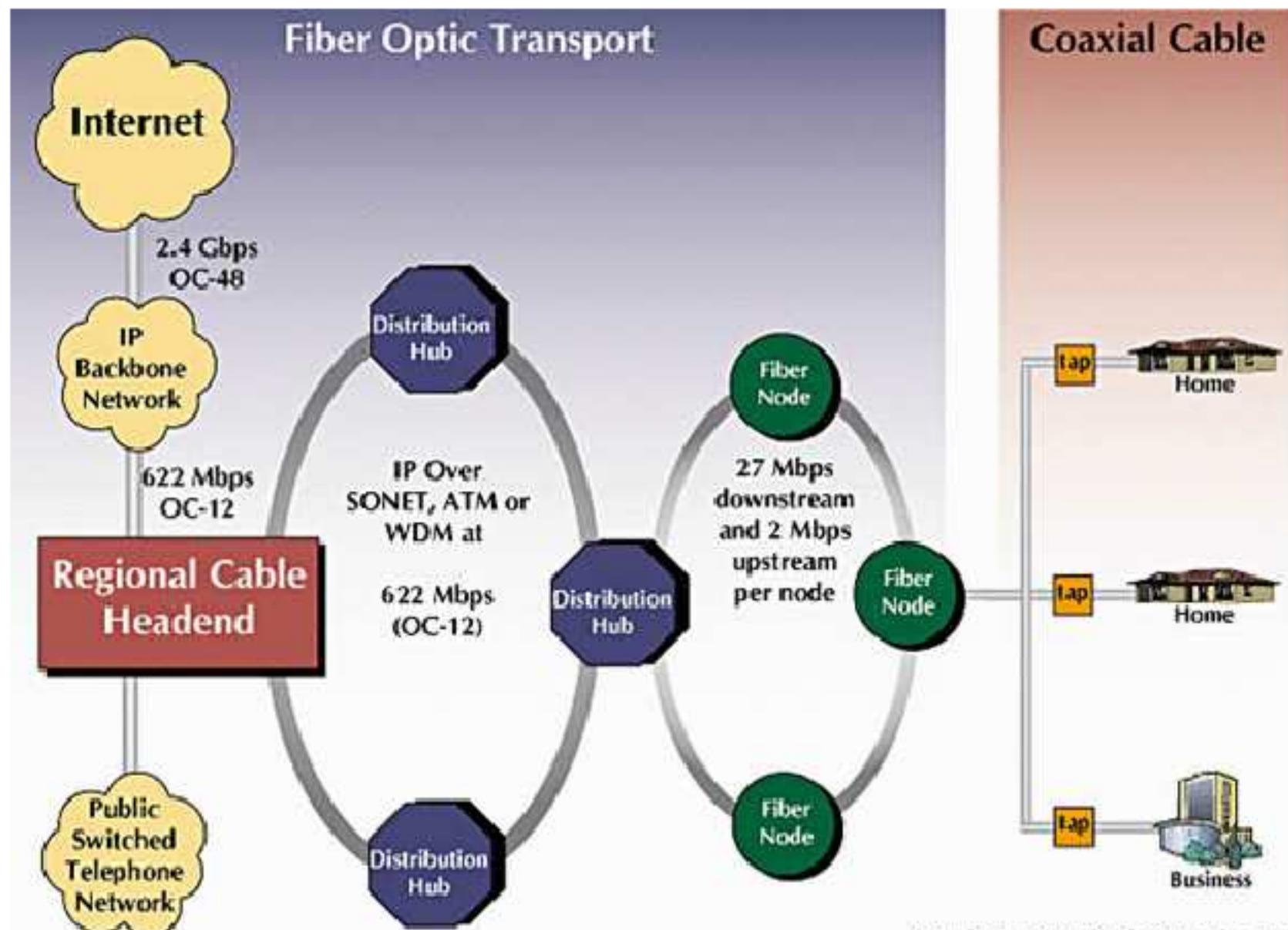
ADSL: Espectro de freqüências



Acesso residencial: cable modems

- HFC: hybrid fiber coax
 - assimétrico: até 30Mbps descida (downstream), 2 Mbps subida (upstream).
- rede de cabos e fibra conectam as residências ao roteador do ISP
 - acesso compartilhado ao roteador pelas residências
 - questões: congestionamento, dimensionamento
- implantação: disponível através de empresas de TV a cabo, ex.: AJATO (TVA) e VIRTUA (Net)

Acesso residencial: cable modems

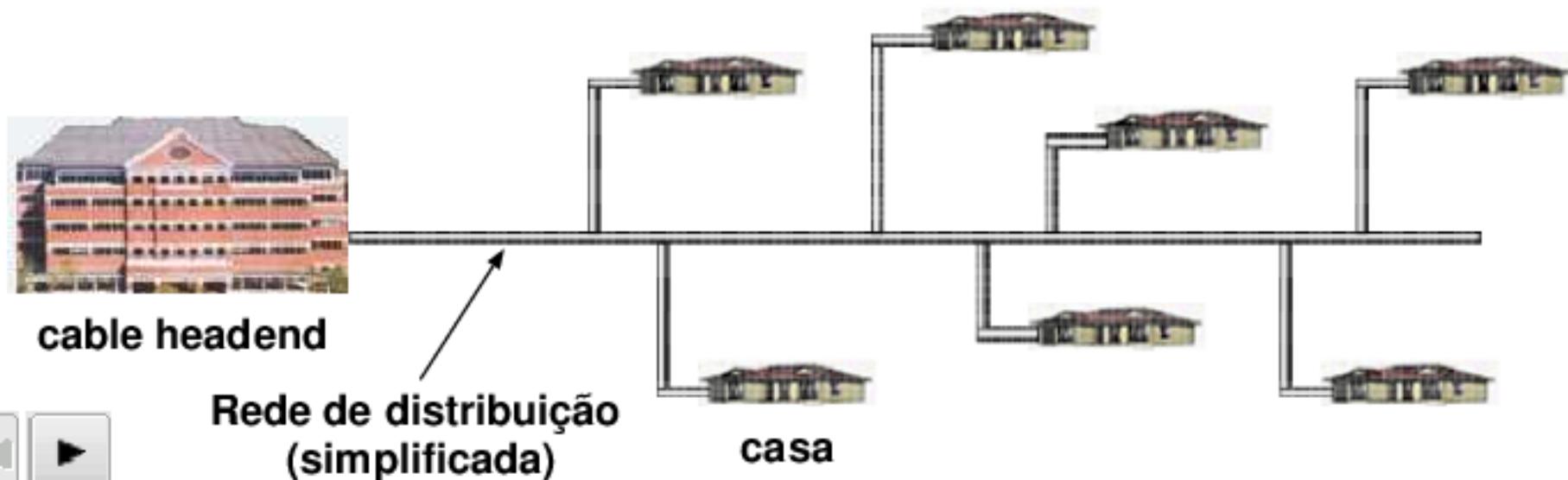


Copyright © 1999 Kinetic Strategies, Inc.

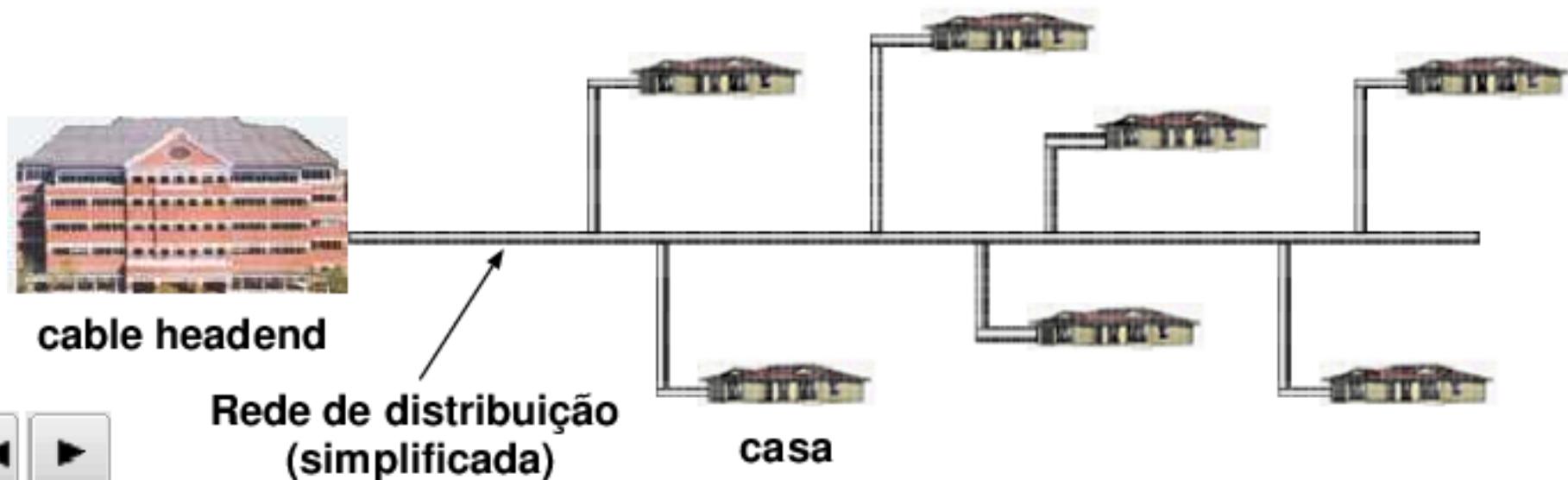
Diagrama: <http://www.cabledatocomnews.com/cmic/diagram.html>

Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral

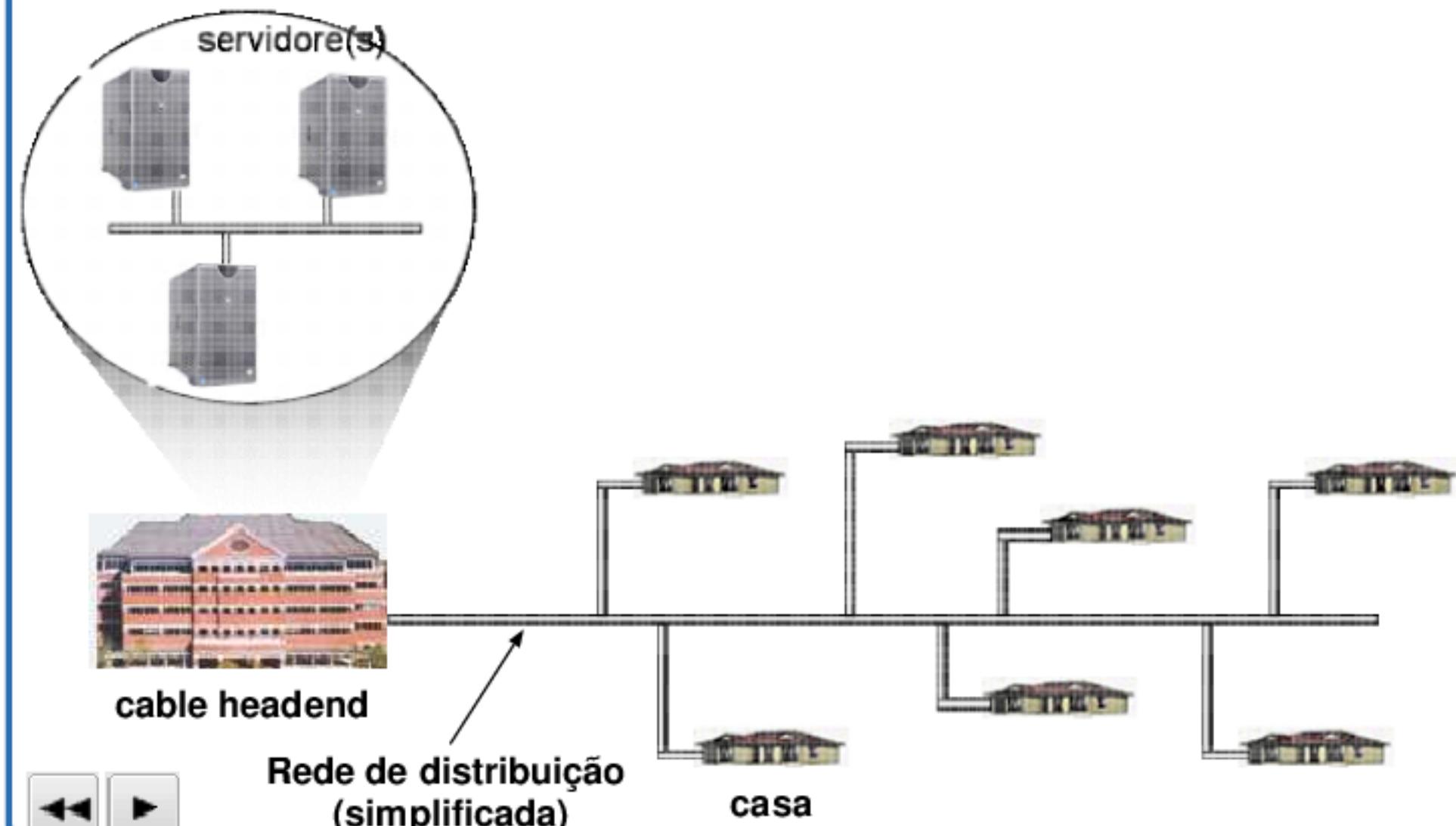
Tipicamente entre 500 a 5.000 casas



Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral

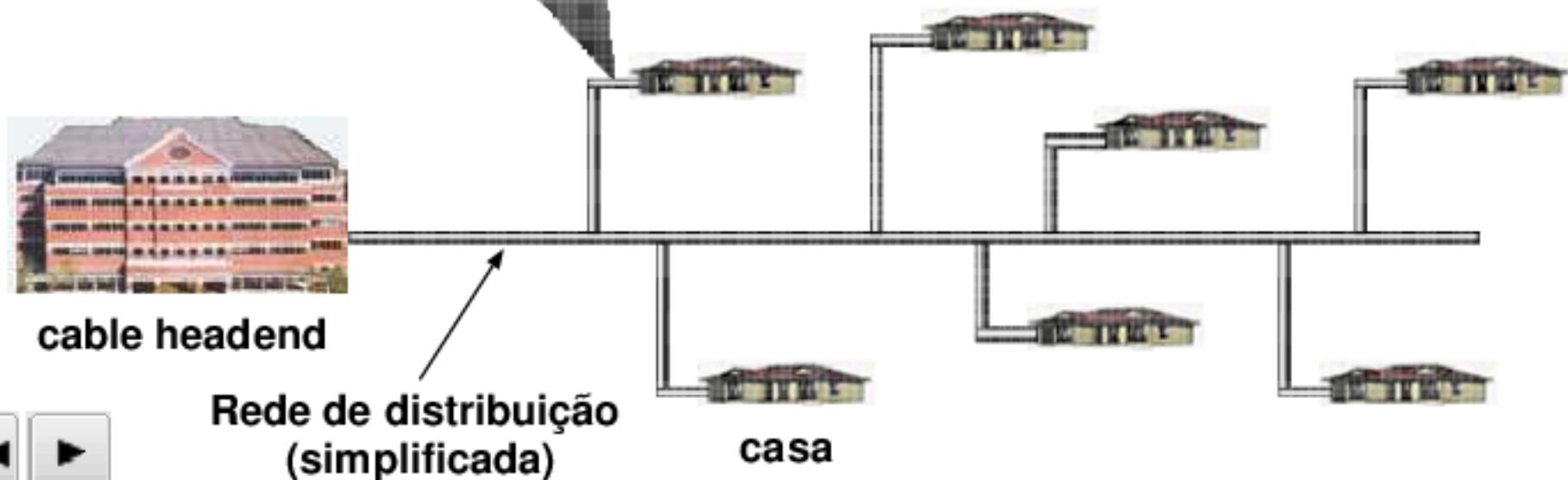


Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral



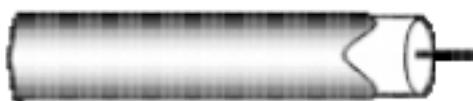
Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral

FDM:



Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral

FDM:



C	O	N				
V	V	V	V	V	V	C
I	I	I	I	I	I	O
D	D	D	D	D	D	A
E	E	E	E	E	E	T
O	O	O	O	O	O	A
1	2	3	4	5	6	9

Canais



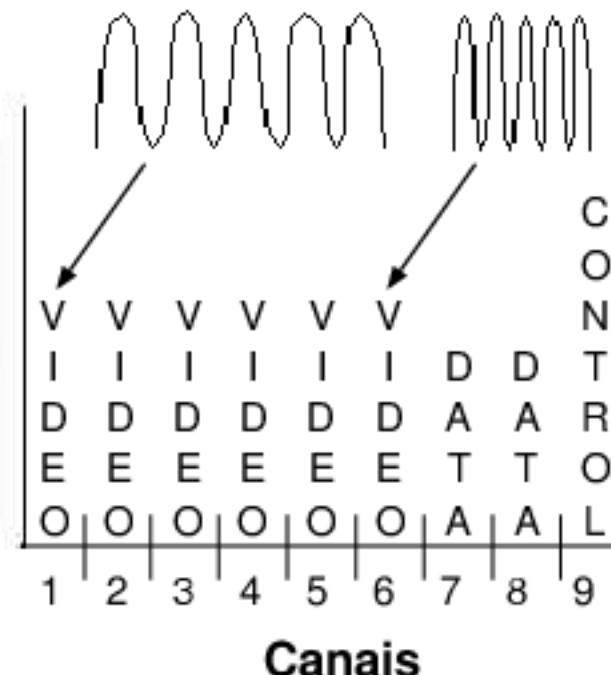
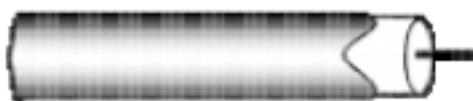
cable headend

Rede de distribuição
(simplificada)

casa

Arquitetura de redes a cabo: Visão Geral

FDM:

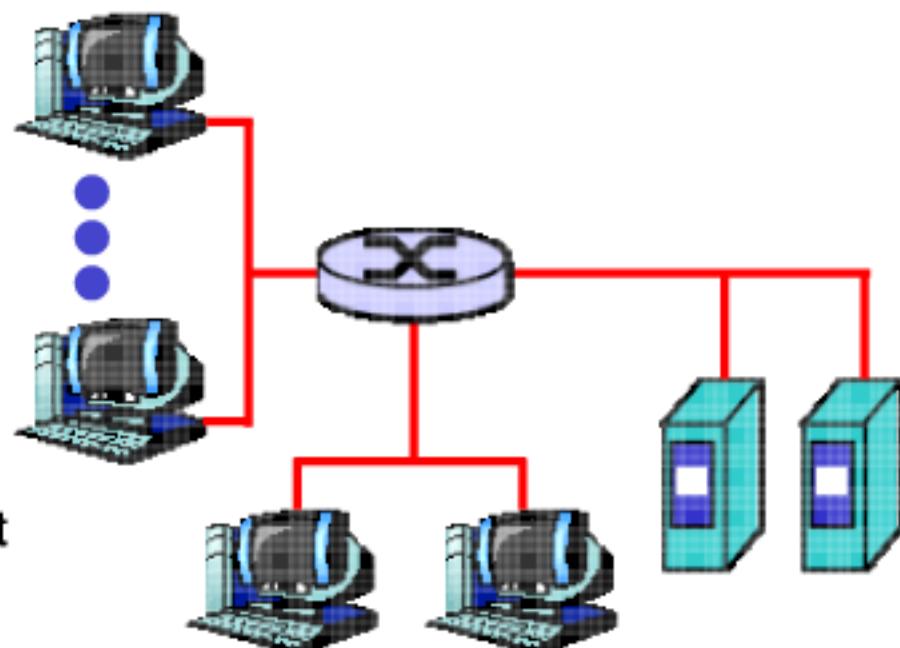


cable headend



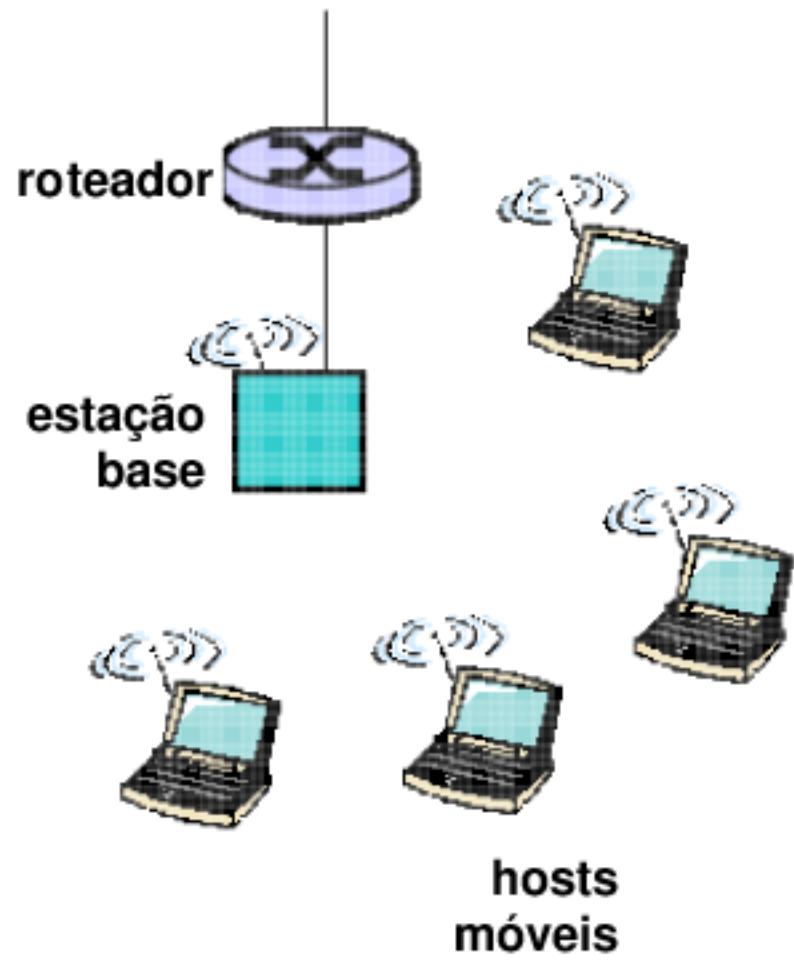
Acesso institucional: rede local

- rede local** (LAN - *Local Area Network*) da empresa / univ. conecta sistemas finais ao roteador de borda
- Ethernet:**
 - cabos compartilhados ou dedicados conectam o sistema final ao roteador
 - 10 Mbs, 100Mbps, Gigabit Ethernet
- LANs: serão vistas no capítulo 5.



Redes de acesso sem fio (*wireless*)

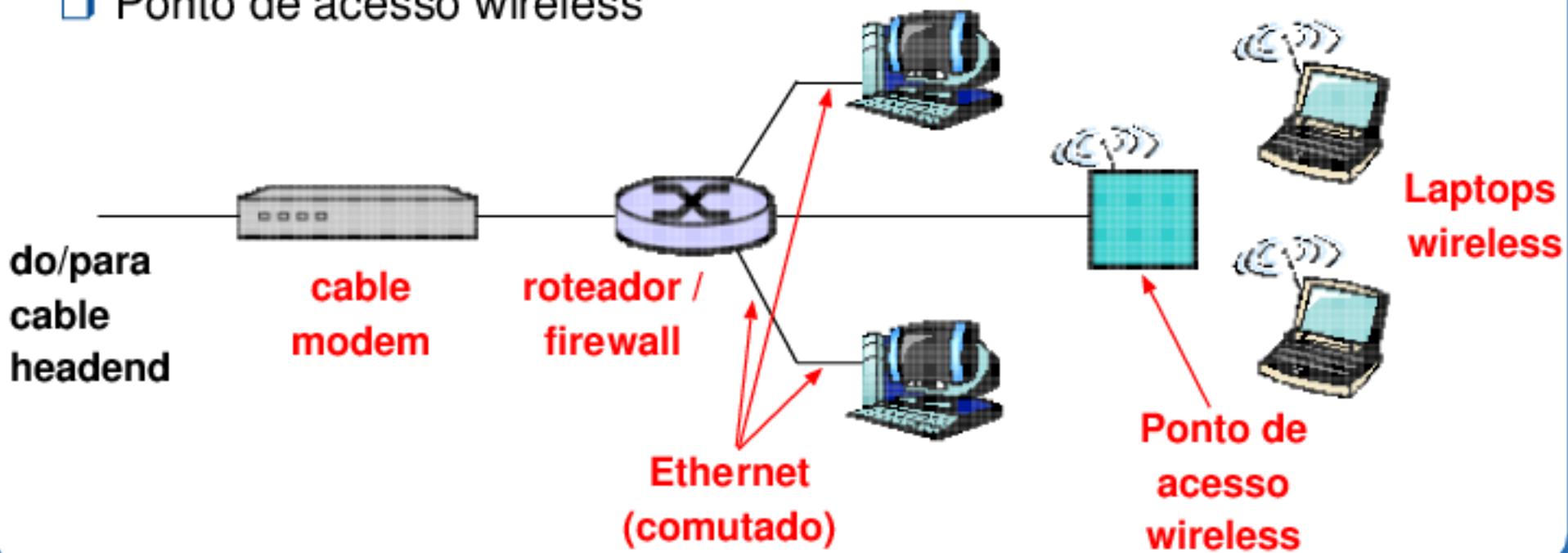
- rede de acesso compartilhado *sem fio*
conecta o sistema final ao roteador
 - Via estação base = "ponto de acesso"
- LANs sem fio:
 - ondas de rádio substituem os fios
 - 802.11b (WiFi): 11 Mbps
- acesso sem fio com maior cobertura
 - Provisto por uma operadora
 - 3G ~ 384 kbps
 - Será usado??
 - WAP/GPRS na Europa



Redes domésticas

Componentes típicos da rede doméstica:

- ADSL ou cable modem
- roteador / firewall / NAT
- Ethernet
- Ponto de acesso wireless



Meios Físicos

- Bit: Propaga-se entre o transmissor e o receptor
- enlace físico: o que está entre o transmissor e o receptor
- meios guiados:
 - os sinais se propagam em meios sólidos: cobre, fibra
- meios não guiados:
 - os sinais se propagam livremente, ex. rádio

Par Trançado (TP - Twisted Pair)

- dois fios de cobre isolados
 - Categoria 3: fios tradicionais de telefonia, 10 Mbps Ethernet
 - Categoria 5: 100Mbps Ethernet



Meios físicos: cabo coaxial, fibra

Cabo coaxial:

- fio (transporta o sinal) dentro de outro fio (blindagem)
- banda básica (*baseband*): canal único no cabo**
- banda larga (*broadband*): múltiplos canais num cabo**
- bidirecional
- uso comum em Ethernet 10Mbps



Cabo de fibra óptica:

- fibra de vidro transporta pulsos de luz
- opera em alta velocidade:
 - transmissão ponto a ponto de alta velocidade (ex., 10 Gbps)**
- baixa taxa de erros: repetidores mais afastados; imune a ruído eletromagnético



Meios físicos: rádio

- sinal transportado em ondas eletromagnéticas
- não há "fio" físico
- bidirecional
- efeitos do ambiente de propagação:
 - reflexão
 - obstrução por objetos
 - interferência

Tipos de enlaces de rádio:

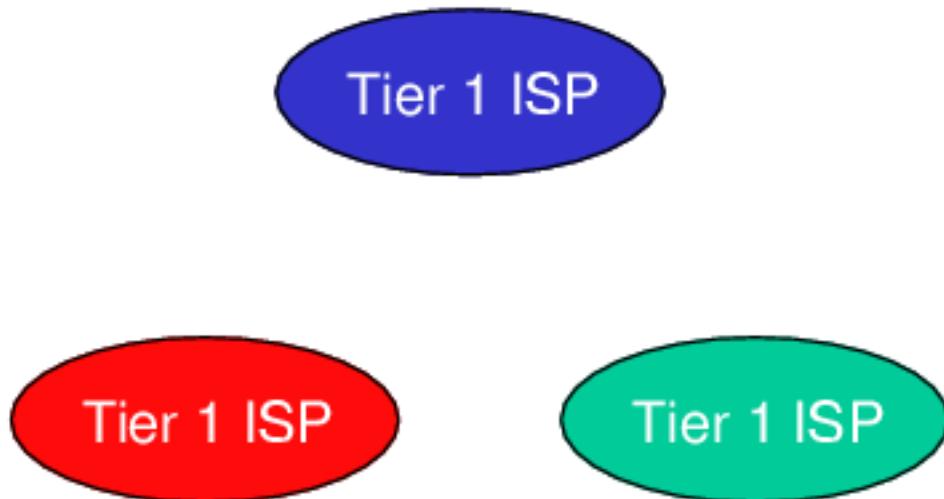
- microondas**
 - ex.: canais de até 45 Mbps
- LAN** (ex., Wifi)
 - 2Mbps, 11Mbps
- longa distância** (ex., celular)
 - ex. 3G, 100's kbps
- satélite**
 - canal de até 50Mbps (ou múltiplos canais menores)
 - atraso fim a fim de 270 mseg
 - geosíncrono versus LEOS

Roteiro do Capítulo 1

- 1.1 O Que é a Internet?
- 1.2 A Borda da Rede
- 1.3 O Núcleo da Rede
- 1.4 Rede de acesso e meios físicos
- 1.5 Estrutura da Internet e ISPs**
- 1.6 Atraso e perda em redes comutadas por pacotes
- 1.7 Camadas de protocolos, modelos de serviços

Estrutura da Internet: rede de redes

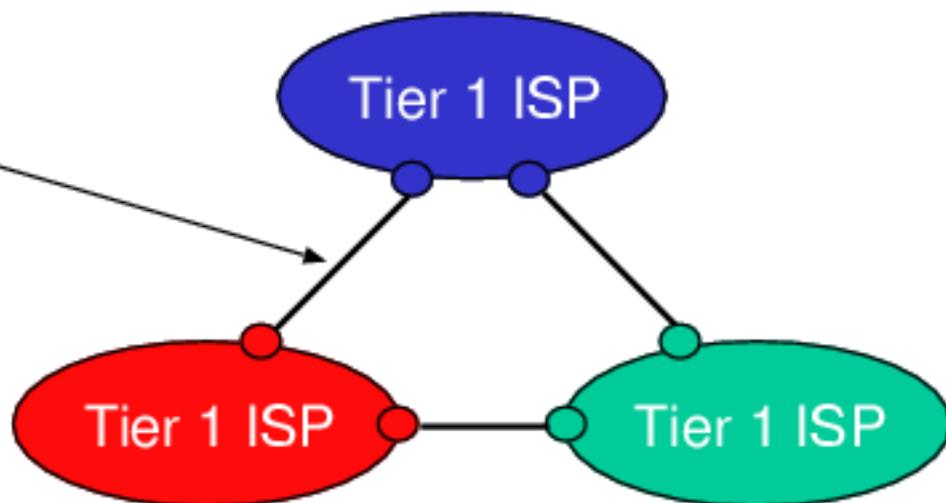
- quase hierárquica
- No centro: ISPs "tier-1" (ex., UUNet, BBN/Genuity, Sprint, AT&T), cobertura nacional/internacional
- trata os demais como iguais



Estrutura da Internet: rede de redes

- quase hierárquica
- No centro: ISPs "tier-1" (ex., UUNet, BBN/Genuity, Sprint, AT&T), cobertura nacional/internacional
 - trata os demais como iguais

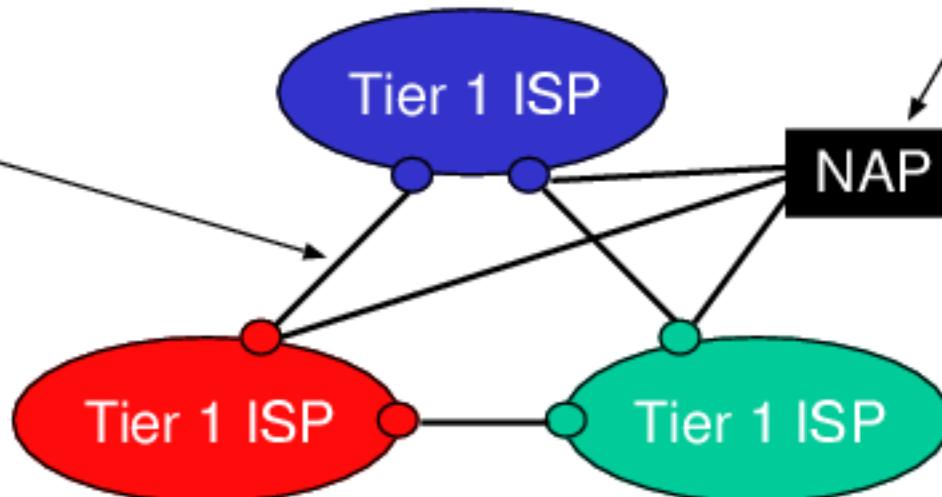
Provedores
Tier-1 se
interligam (peer)
de forma privada



Estrutura da Internet: rede de redes

- quase hierárquica
- No centro: ISPs "tier-1" (ex., UUNet, BBN/Genuity, Sprint, AT&T), cobertura nacional/internacional
 - trata os demais como iguais

Provedores
Tier-1 se
interligam (peer)
de forma privada



Provedores Tier-1
também se
interligam em
pontos de acesso
de rede (NAPs)
públicos



Provedor de Backbone Nacional

ex. Embratel

Giga PoPs

- CR-IJO
- CR-IJO-MKZ
- CR-IJO-ARC
- CR-SPO-IG
- CR-SPO-LP
- CR-SPO-MB
- CR-CAS
- CR-CTA
- CR-PAE
- CR-SDR
- CR-BHE
- CR-BSA

Maior

- * diversidade
- * capacidade
- * qualidade
- * confiabilidade

ATM 155 Mbps/622 Mbps

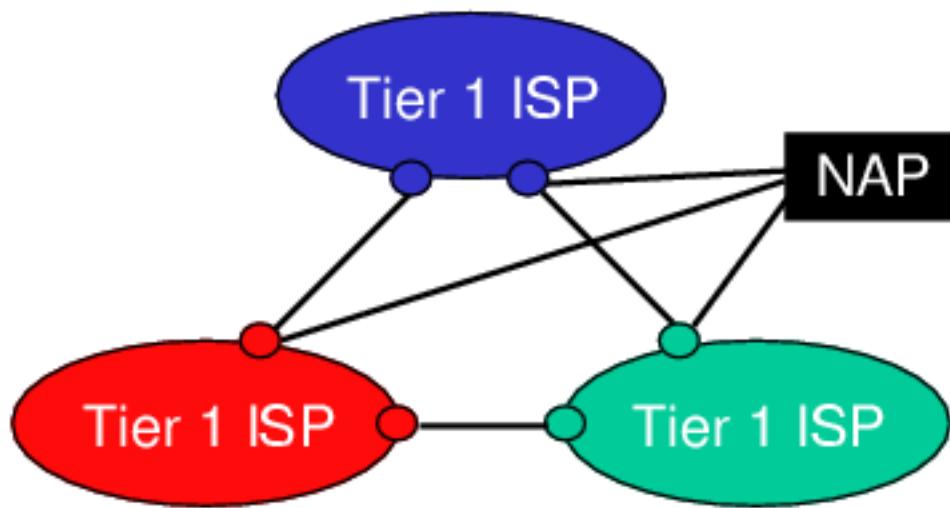


<http://www.embratel.net.br>

Conexões Internacionais

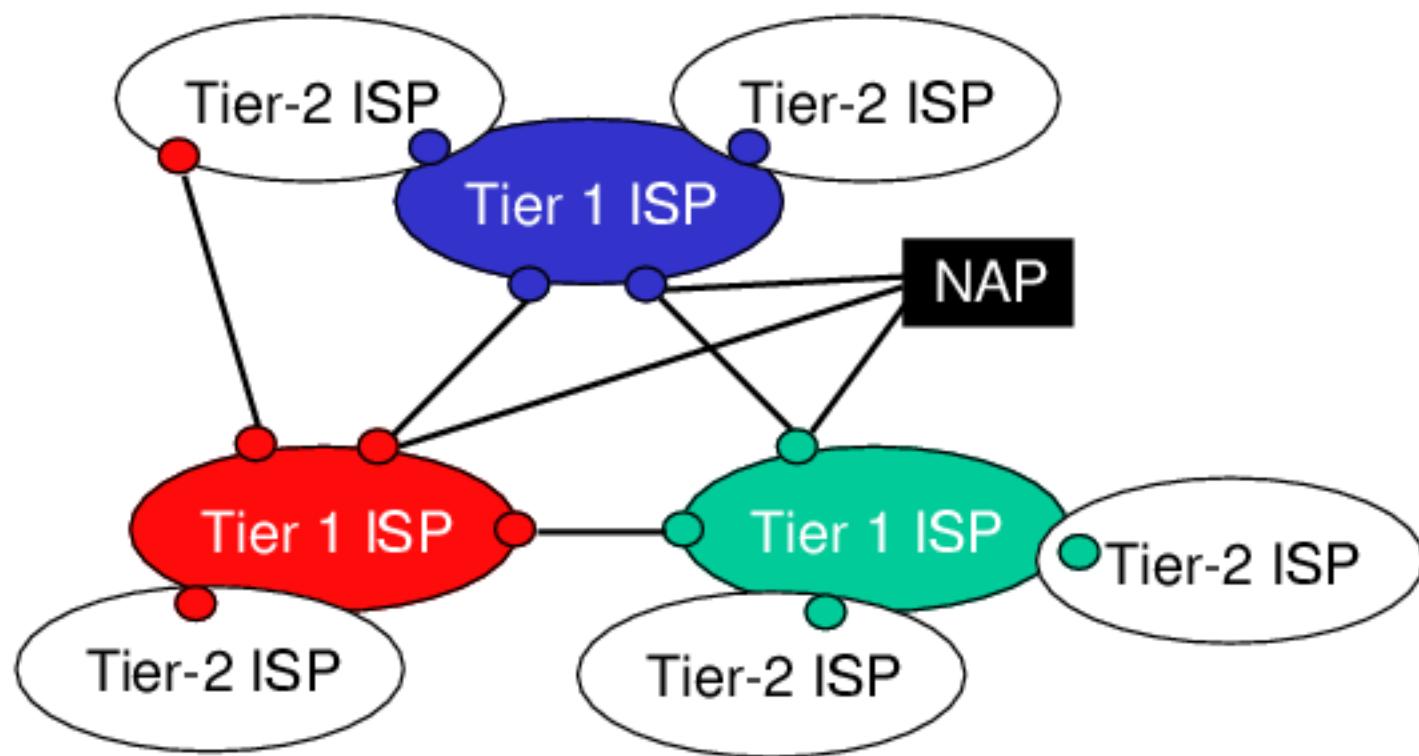


Estrutura da Internet: rede de redes



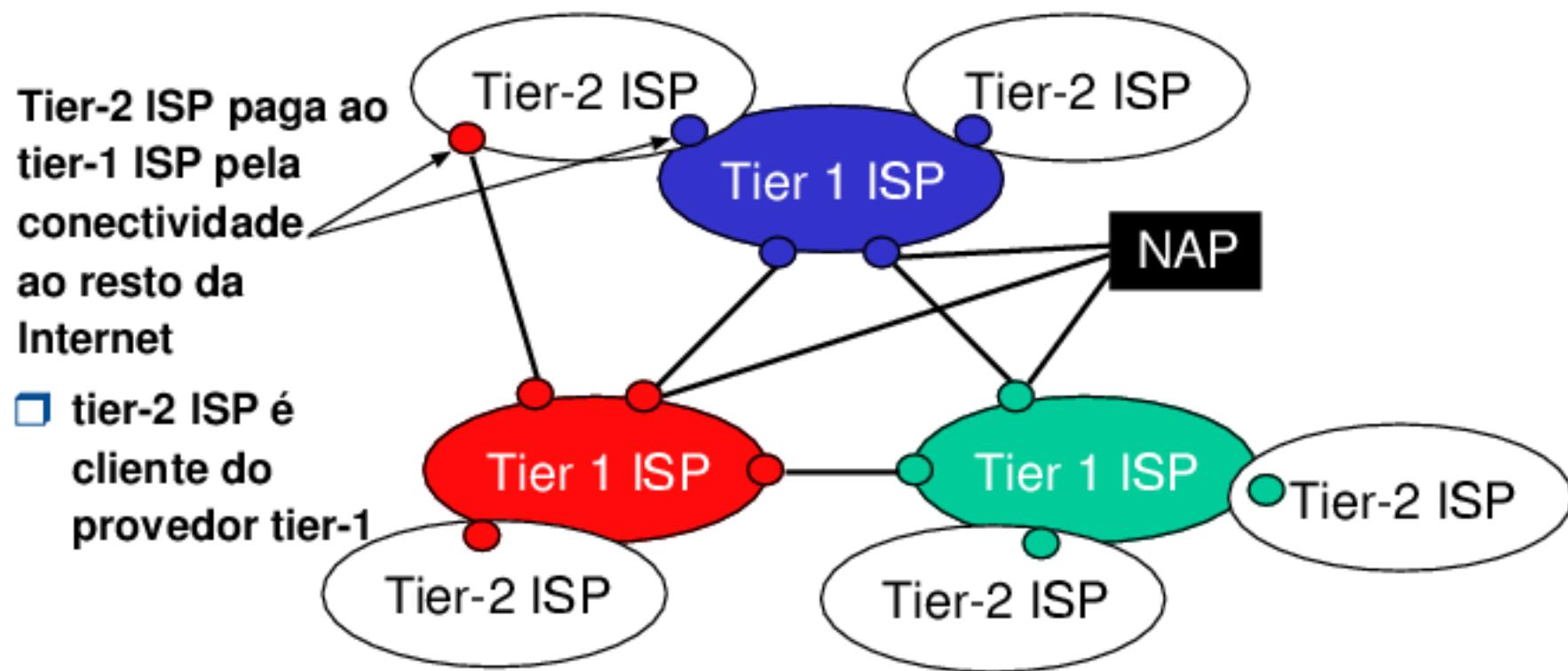
Estrutura da Internet: rede de redes

- "Tier-2" ISPs: ISPs menores (freqüentemente regionais)
 - Conexão a um ou mais ISPs tier-1, possivelmente a outros ISPs tier-2



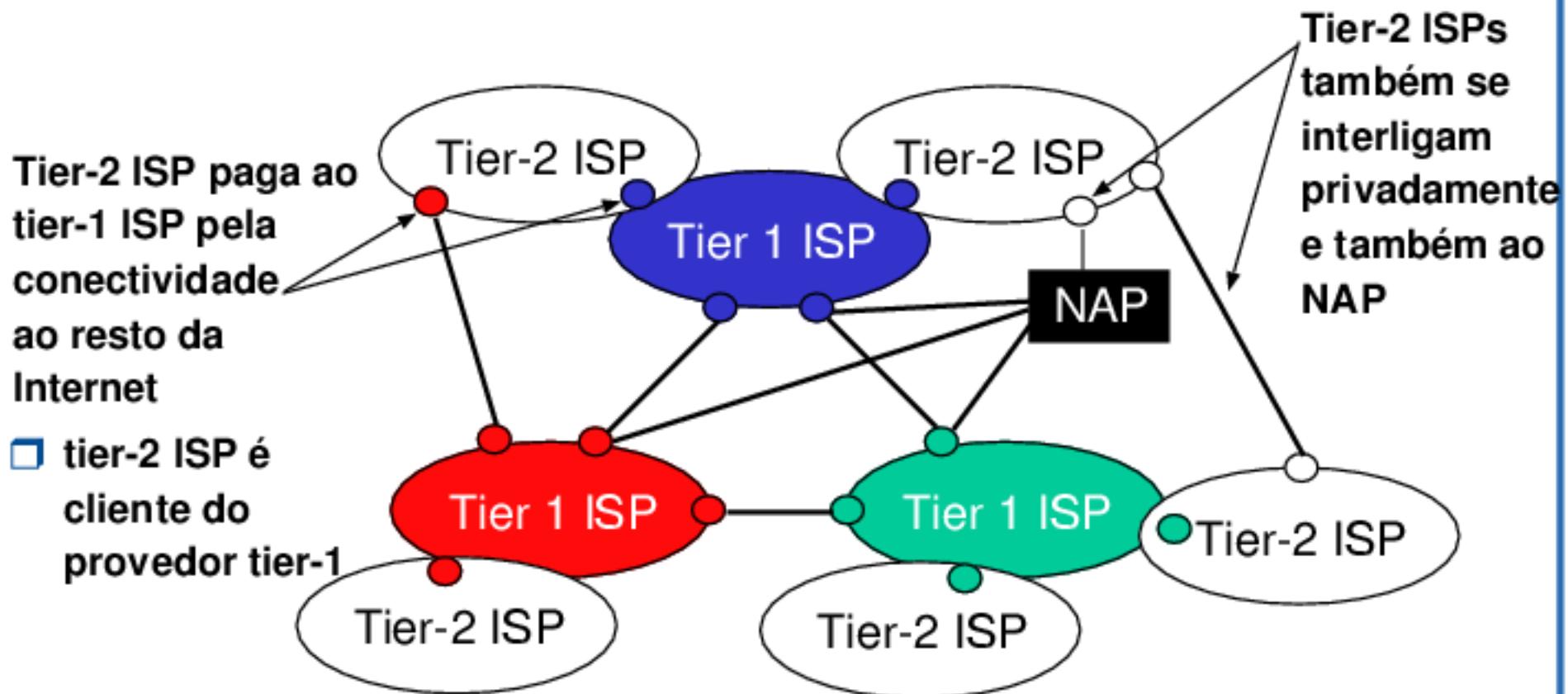
Estrutura da Internet: rede de redes

- "Tier-2" ISPs: ISPs menores (frequentemente regionais)
 - Conexão a um ou mais ISPs tier-1, possivelmente a outros ISPs tier-2

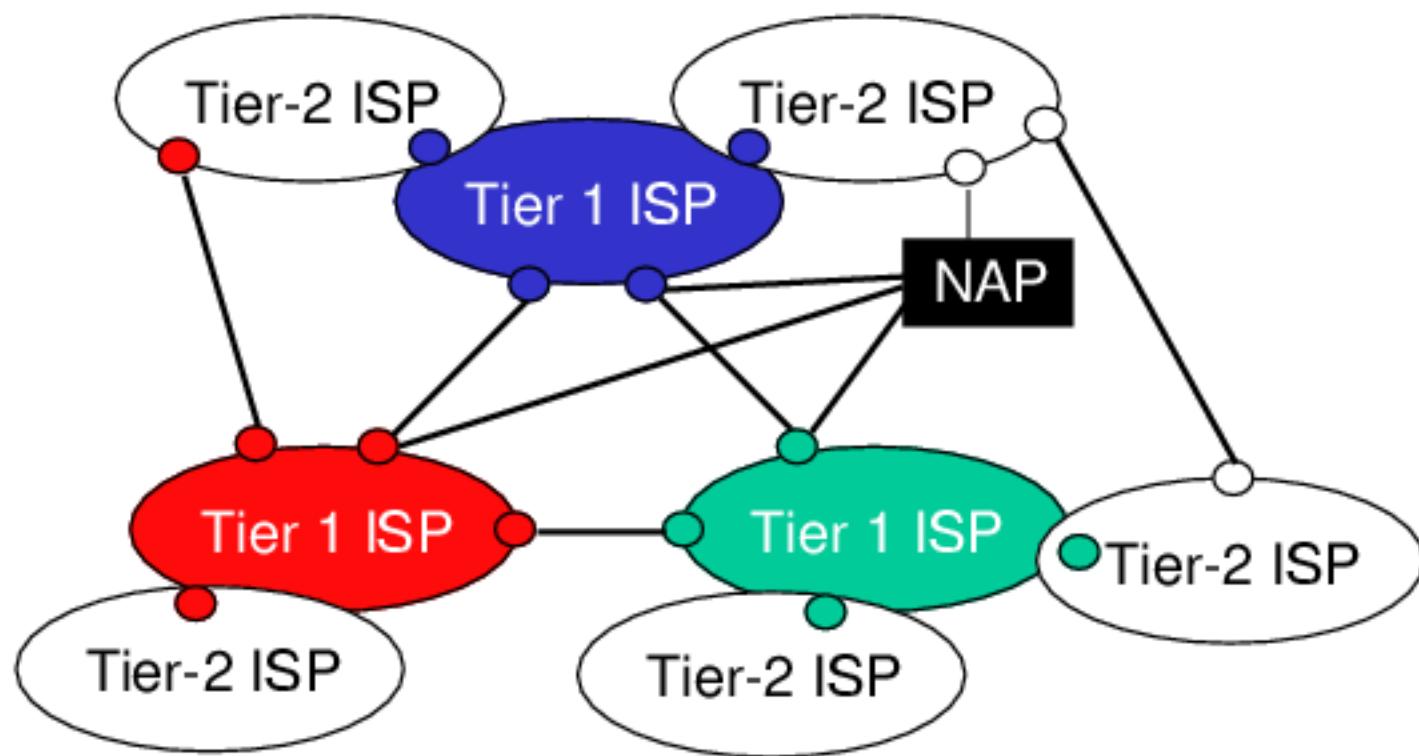


Estrutura da Internet: rede de redes

- "Tier-2" ISPs: ISPs menores (frequentemente regionais)
 - Conexão a um ou mais ISPs tier-1, possivelmente a outros ISPs tier-2

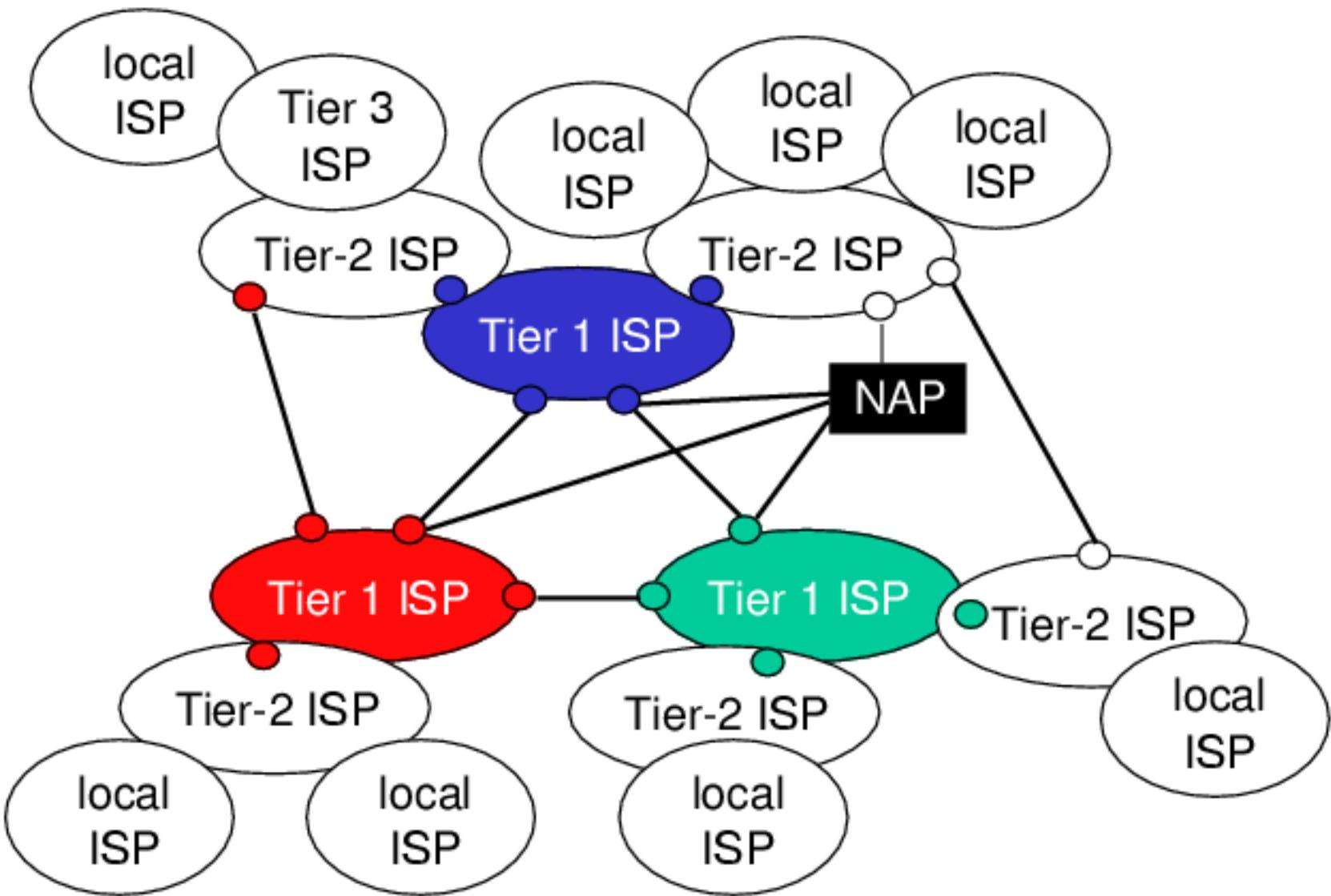


Estrutura da Internet: rede de redes



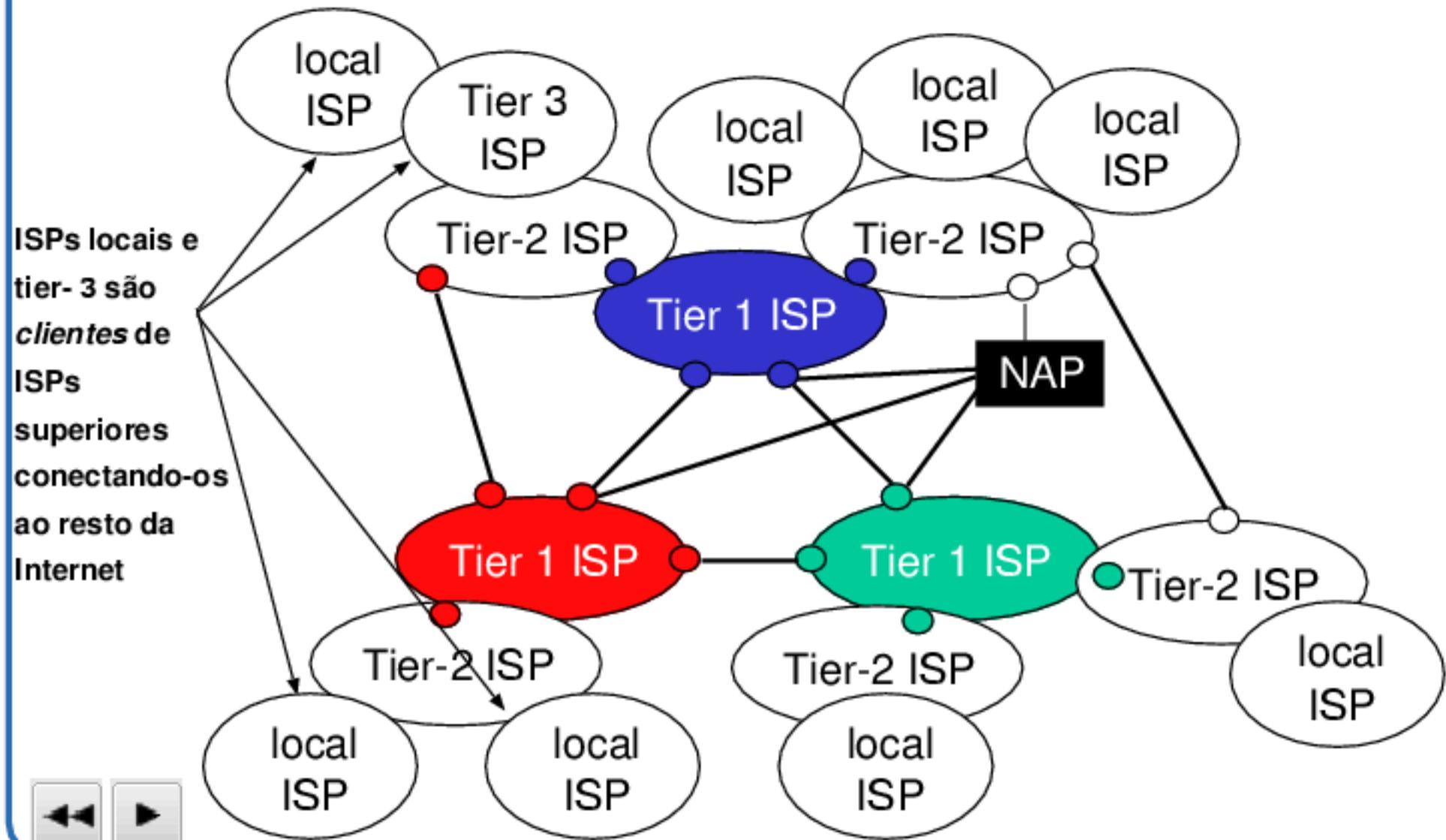
Estrutura da Internet: rede de redes

- "Tier-3" ISPs e ISPs locais
 - rede de última milha ("acesso") (próximo aos sistemas finais)



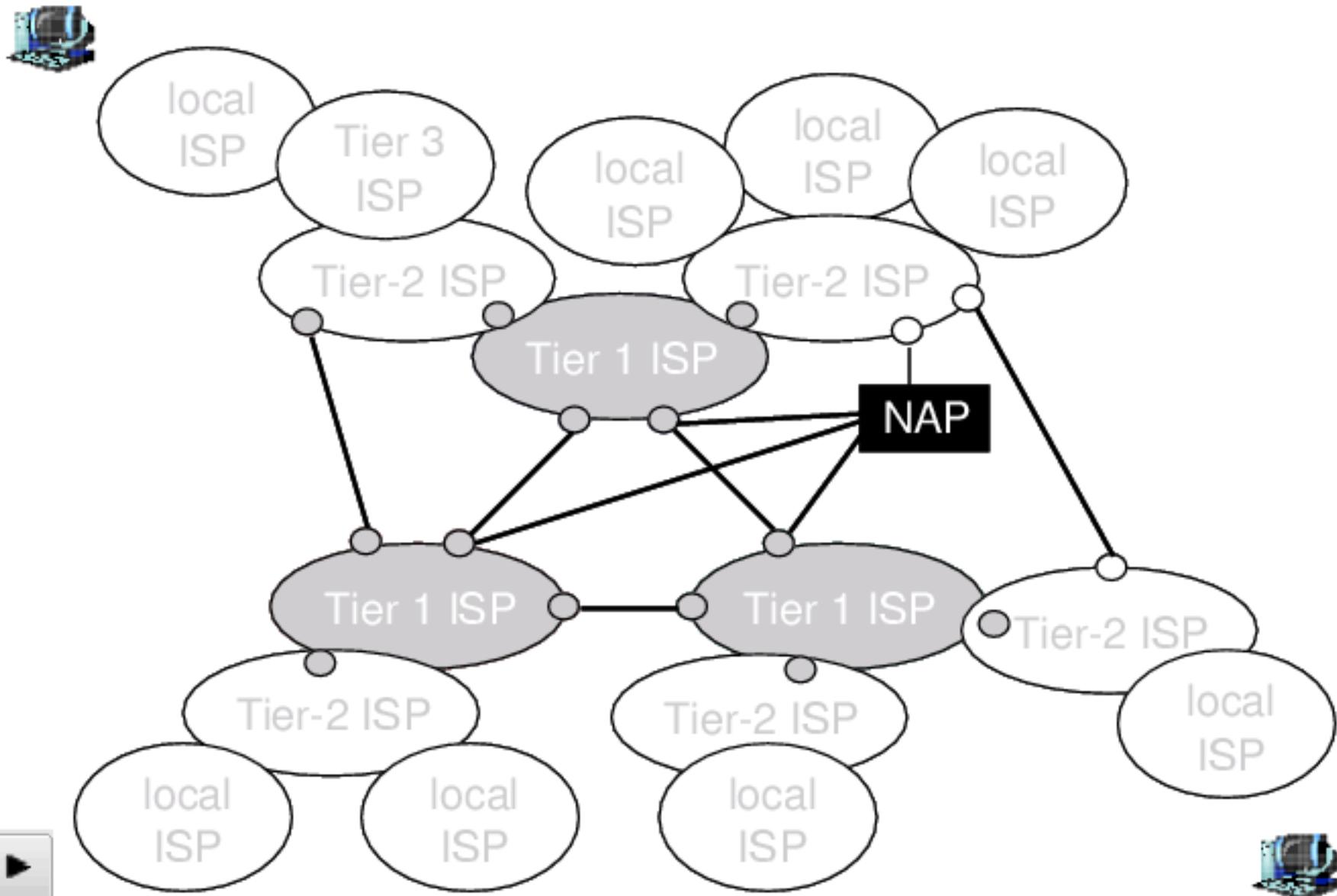
Estrutura da Internet: rede de redes

- "Tier-3" ISPs e ISPs locais
 - rede de última milha ("acesso") (próximo aos sistemas finais)



Estrutura da Internet: rede de redes

- um pacote passa através de diversas redes!



Estrutura da Internet: rede de redes

- um pacote passa através de diversas redes!

