

Redes de Computadores

Aula 2

Borda da Rede Redes de Acesso

Prof. Windson Viana

Capítulo 1: Introdução

Objetivos do capítulo:

mostrar a “atmosfera” e a terminologia

mais detalhes mais adiante no curso

método:

usar Internet como exemplo

Visão geral:

o que é a Internet?

o que é um protocolo?

borda da rede, hospedeiros, rede de acesso,
meio físico

núcleo da rede: pacote/comutação de
circuitos, estrutura da Internet

desempenho: perda, atraso, vazão

segurança

camadas de protocolo, modelos de serviço

história

Capítulo 1: Roteiro

1.1 O que é a Internet?

1.2 Borda da rede

sistemas finais, redes de acesso, enlaces

1.3 Núcleo da rede

comutação de circuitos, comutação de pacotes, estrutura da rede

1.4 Atraso, perda e vazão nas redes comutadas por pacotes

1.5 Camadas de protocolo, modelos de serviço

1.6 Redes sob ataque: segurança

1.7 História

Visão Mais de Perto da Estrutura de Rede

Borda da rede:

Aplicações e hospedeiros

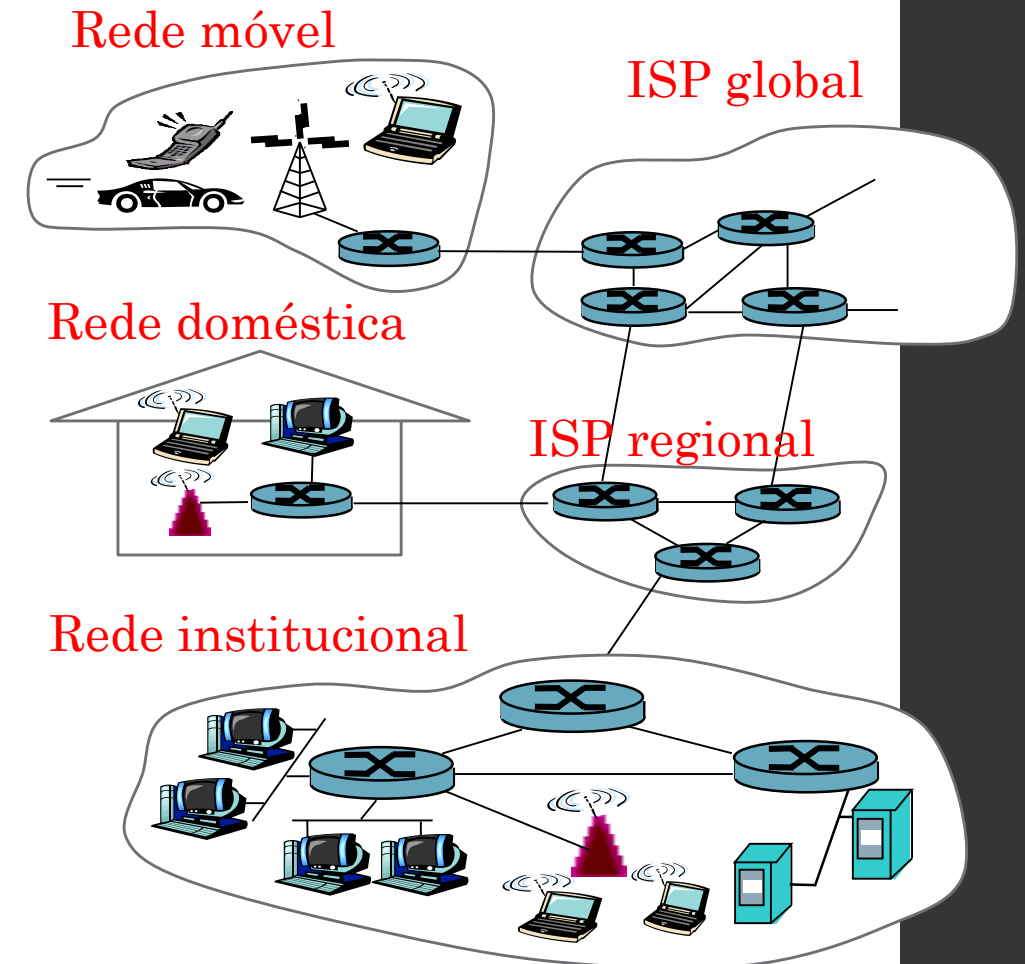
Redes de acesso, meios físicos:

Enlaces de comunicação com e sem fio

Núcleo da rede:

Roteadores interconectados

Rede de redes



Borda de Rede

Sistemas finais (hospedeiros):

Executar programas de aplicação

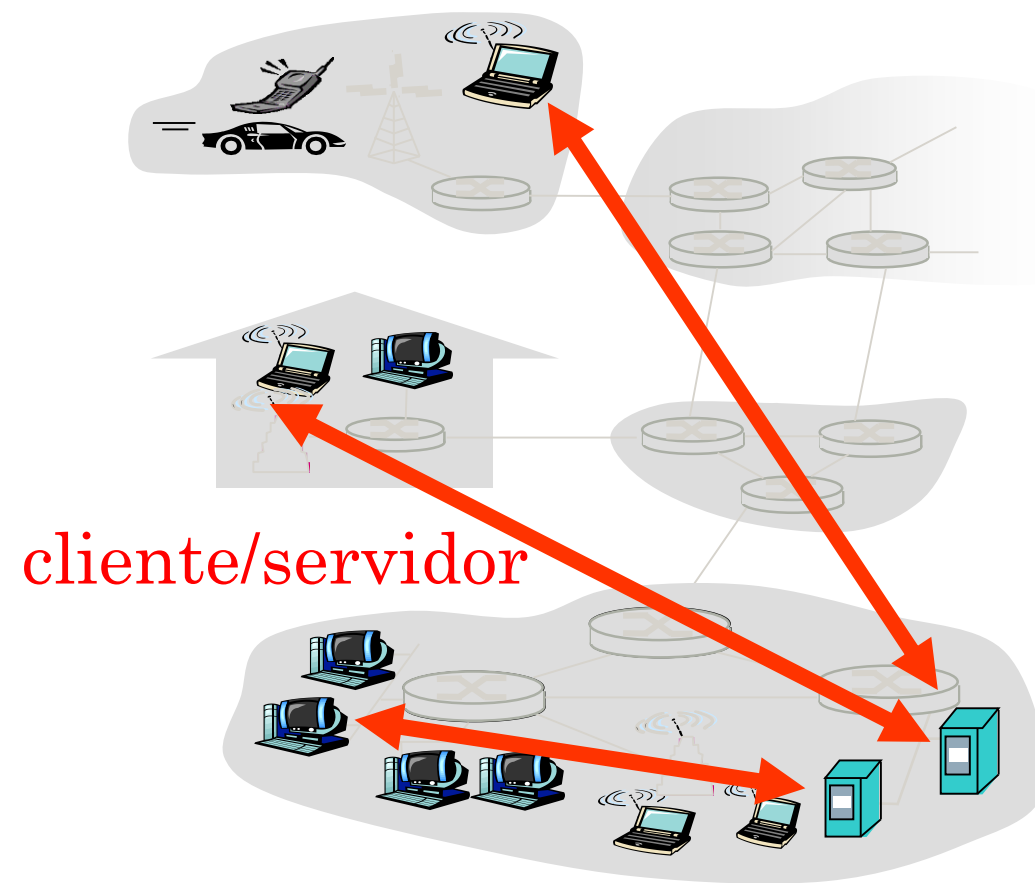
Ex: web e e-mail

Na “borda da rede”

Modelo cliente/servidor

Hospedeiro cliente solicita, recebe serviço de servidor sempre ativo

Ex: navegador/servidor Web; cliente/servidor de e-mail



Borda de Rede

Sistemas finais (hospedeiros):

Executar programas de aplicação

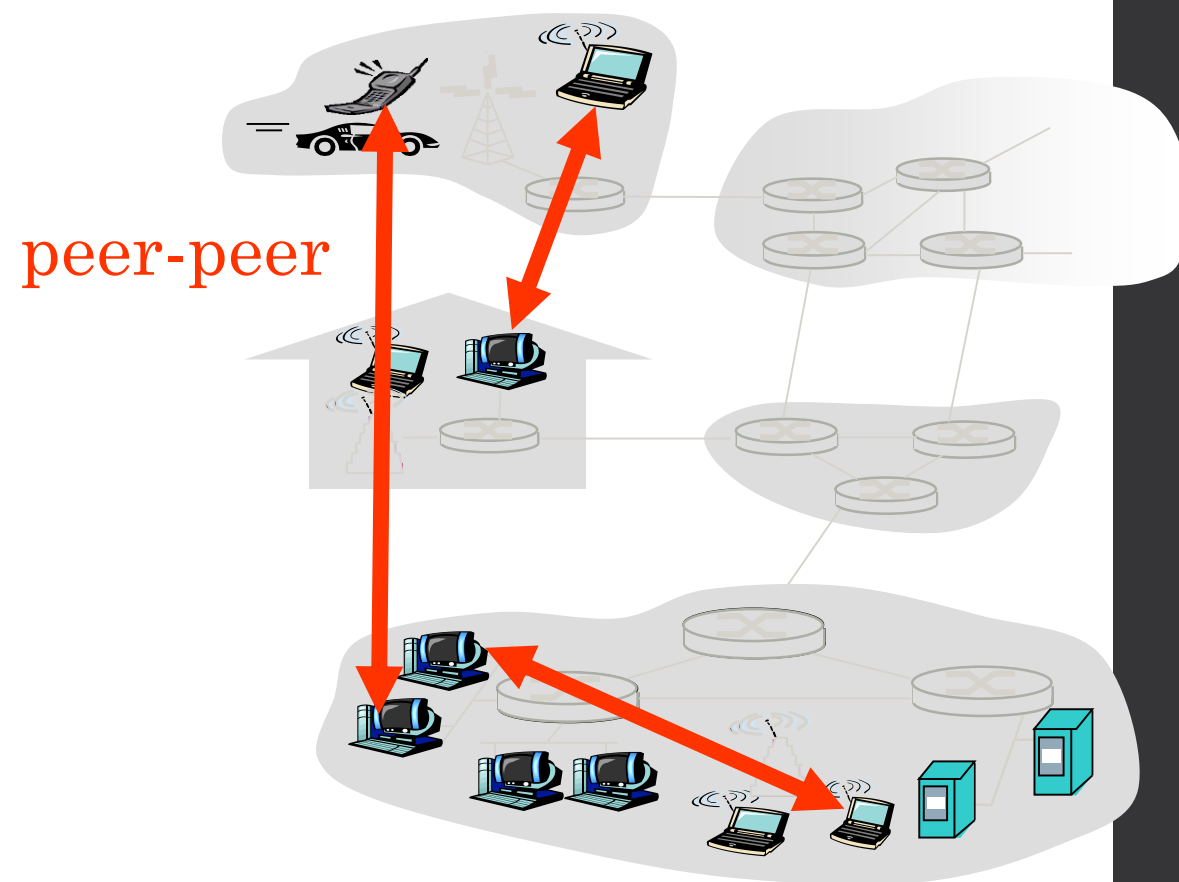
Ex: web e e-mail

Na “borda da rede”

Modelo *peer-peer*:

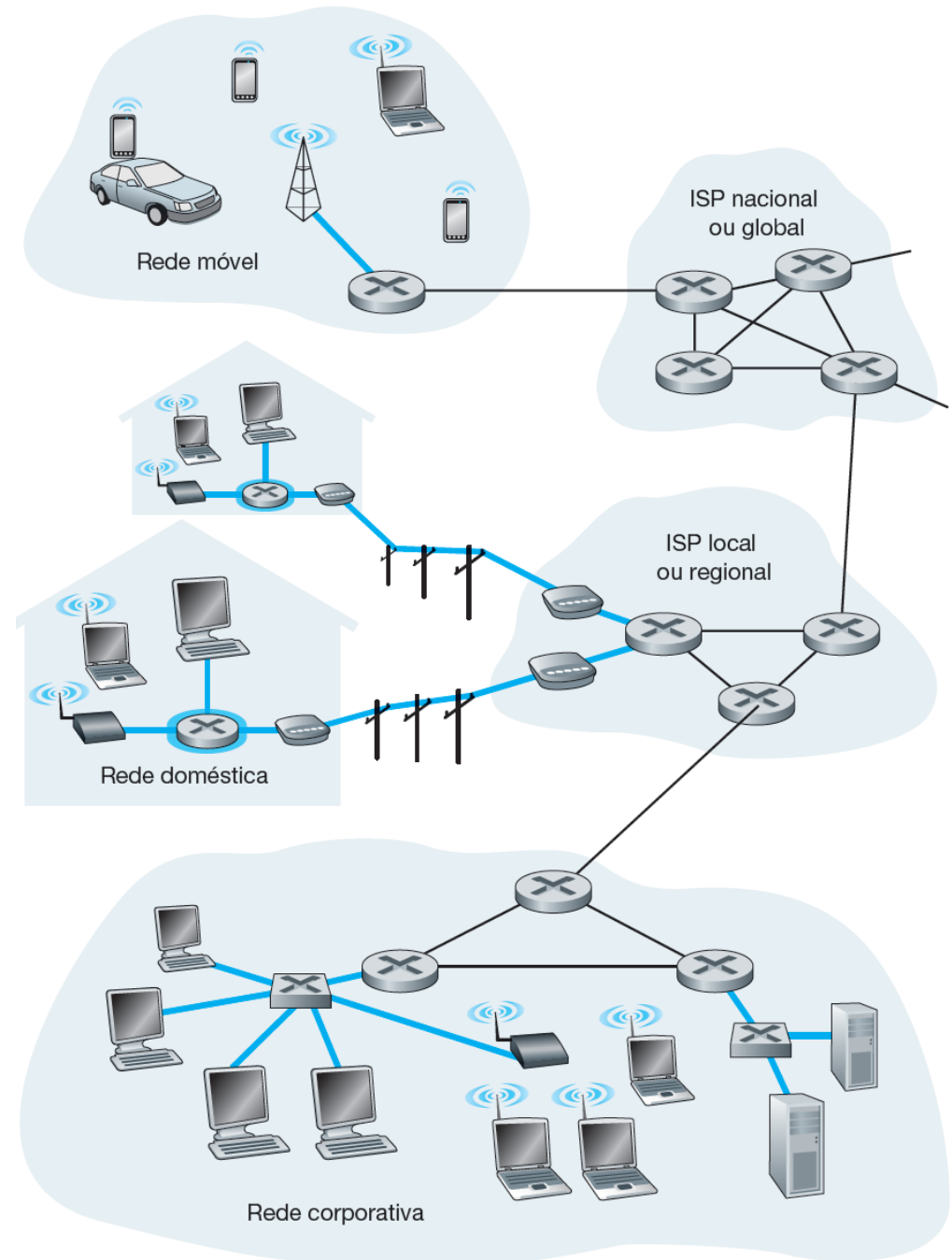
Uso mínimo (ou nenhum) de servidores dedicados

Ex: Skype e BitTorrent



Redes de Acesso

Rede física que conecta um sistema final ao primeiro roteador de um caminho partindo de um sistema final até outro qualquer



Redes de Acesso e Meios Físicos

Como conectar sistemas finais ao roteador da borda?

Redes de acesso residencial

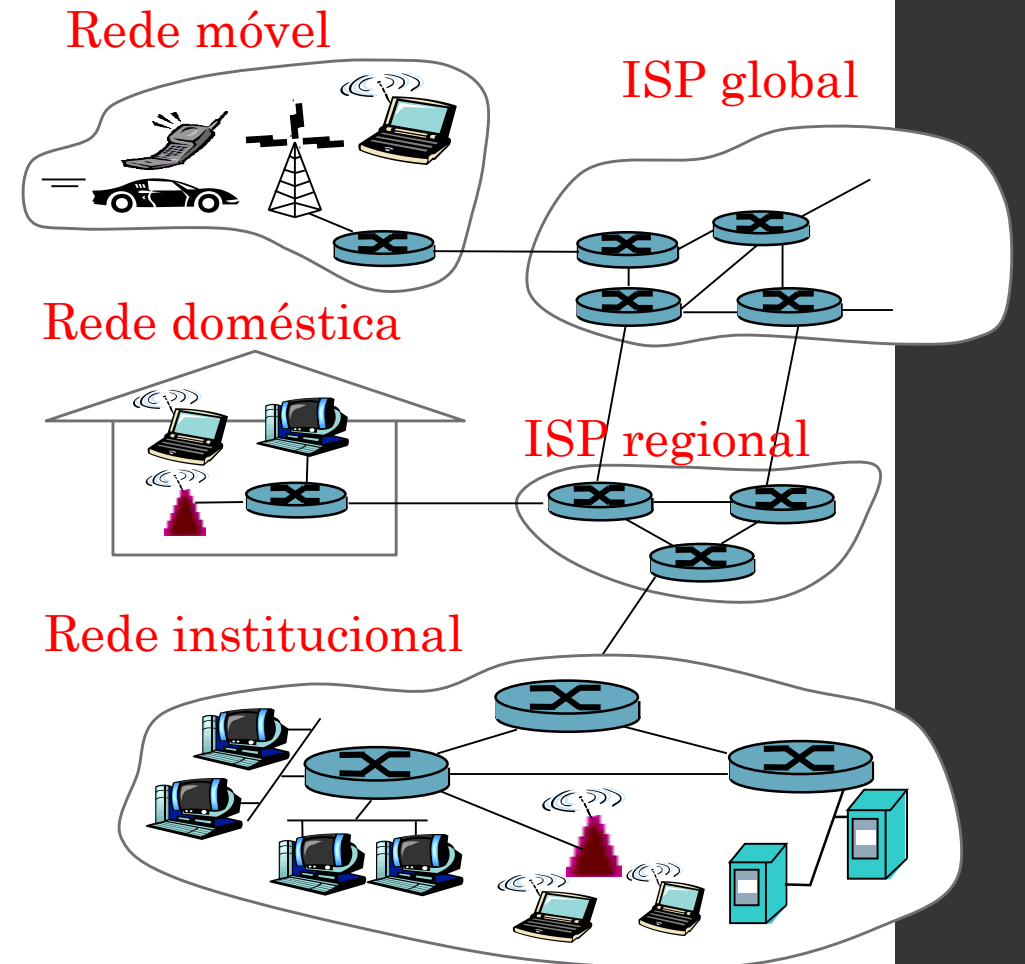
Redes de acesso institucional (escola, empresa)

Redes de acesso móvel

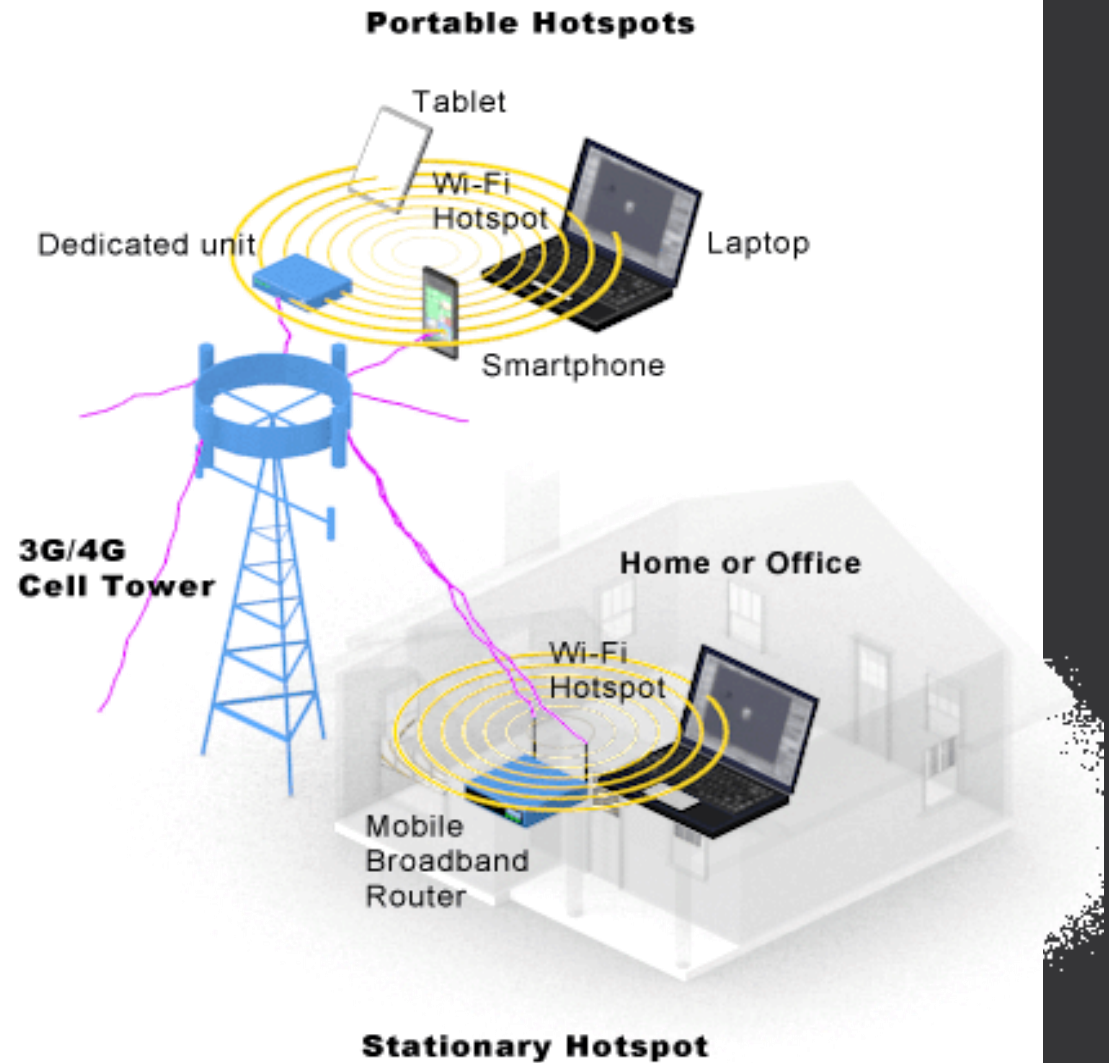
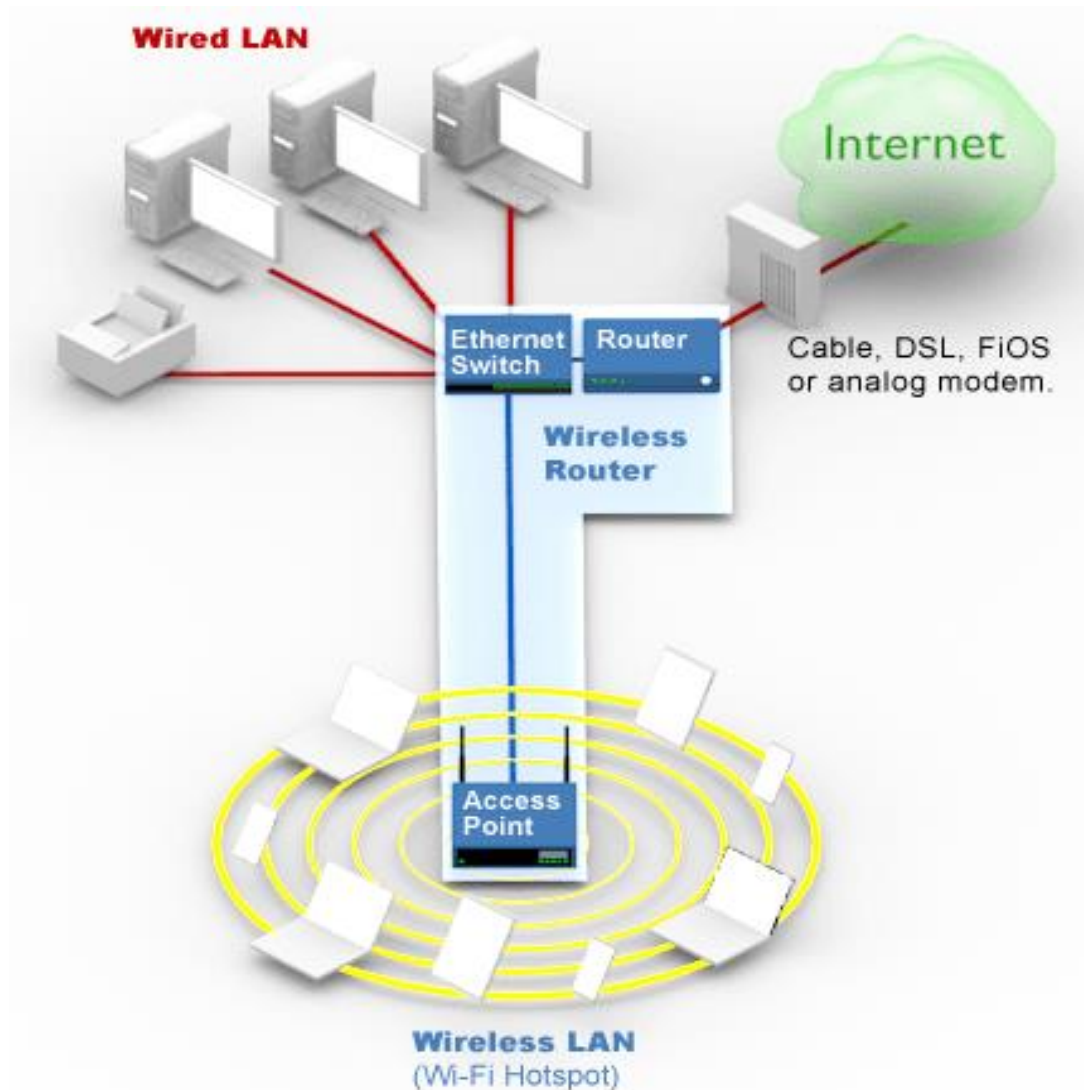
Lembre-se:

Largura de banda (bits/s) da rede de acesso

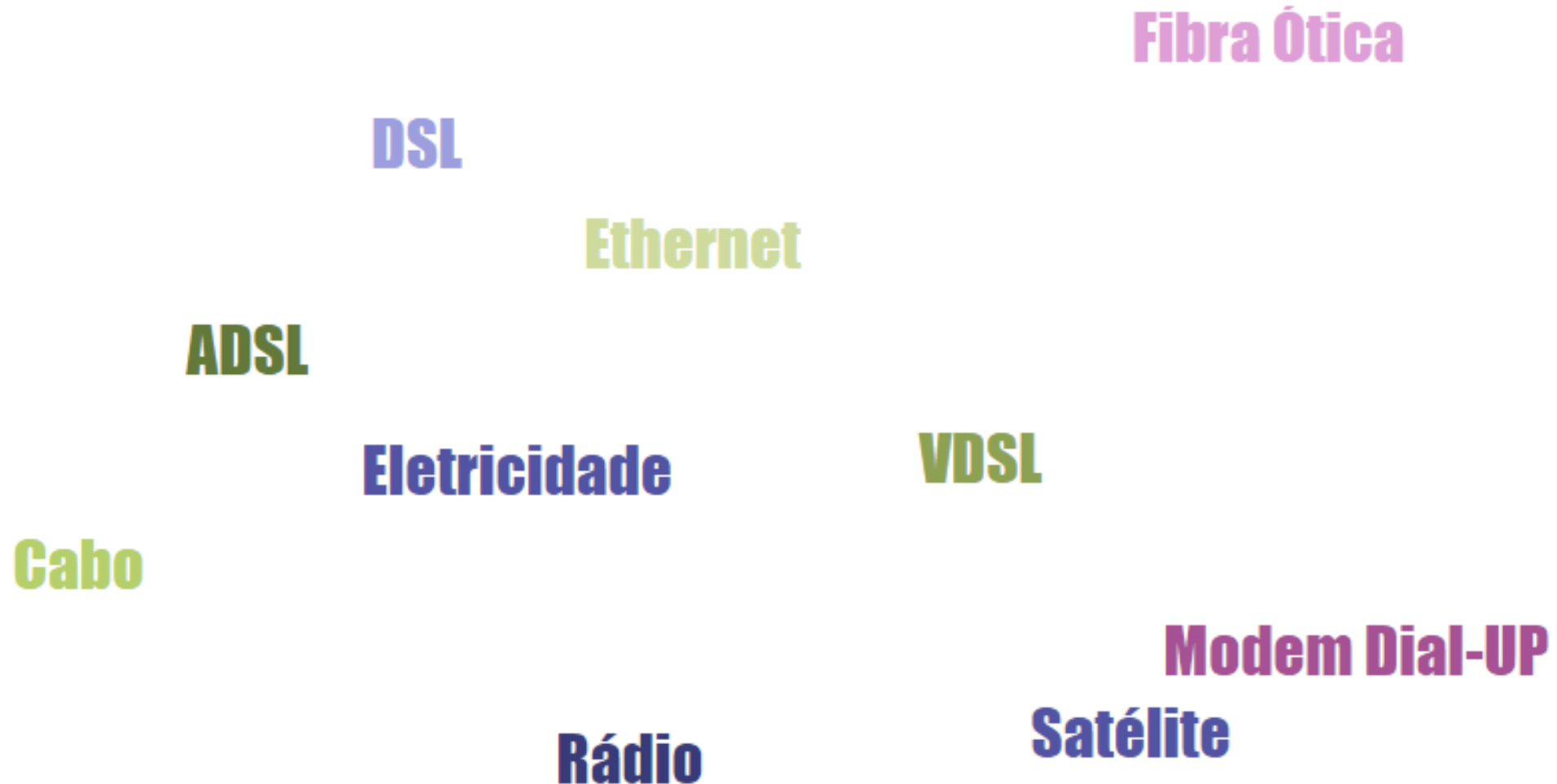
Compartilhado ou dedicado



Exemplos de Tecnologia/rede de Acesso?



Exemplos de Tecnologia/rede de Acesso?



Modem Discado

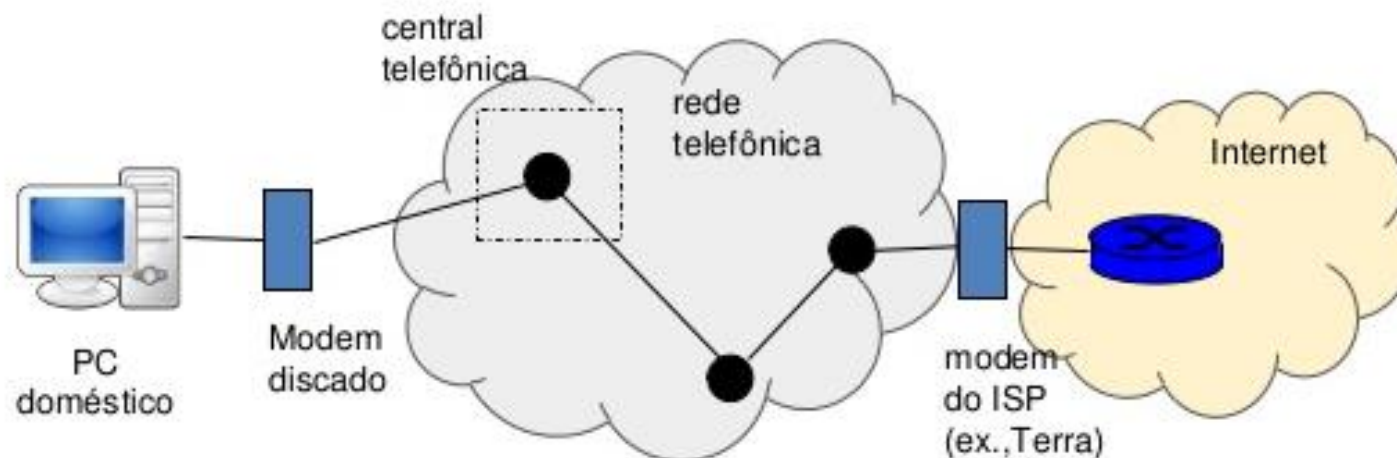
Usa infraestrutura de telefonia existente

Casa conectada ao escritório central da empresa telefônica

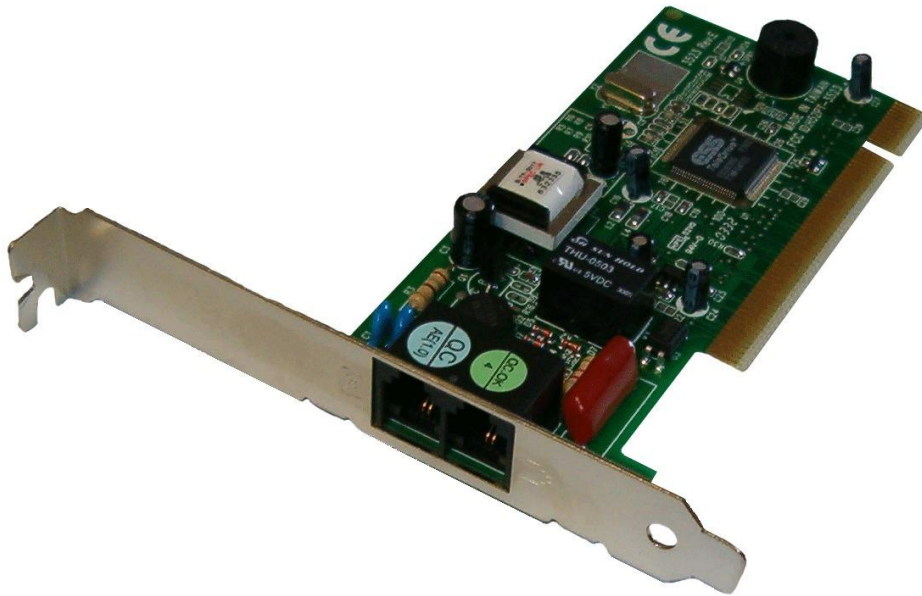
Até 56 kbps de acesso direto ao roteador (geralmente menos)

Não pode navegar e telefonar ao mesmo tempo:

Não está “sempre ligado”



Modem Discado



Digital Subscriber Line (DSL)

Os dois tipos de acesso residencial banda largas predominantes são a linha digital de assinante (DSL) ou a cabo

A linha telefônica conduz, simultaneamente, dados e sinais telefônicos tradicionais, que são codificados em frequências diferentes

Um canal *downstream* de alta velocidade, com uma banda de 50 kHz a 1 MHz

Digital Subscriber Line (DSL)

Um canal *upstream* de velocidade média, com uma banda de 4 kHz a 50 kHz

Um canal de telefone bidirecional comum, com uma banda de 0 a 4 kHz

Embora o DSL utilize a infraestrutura de telefone local da operadora, o acesso à Internet a cabo utiliza a infraestrutura de TV a cabo da operadora de televisão

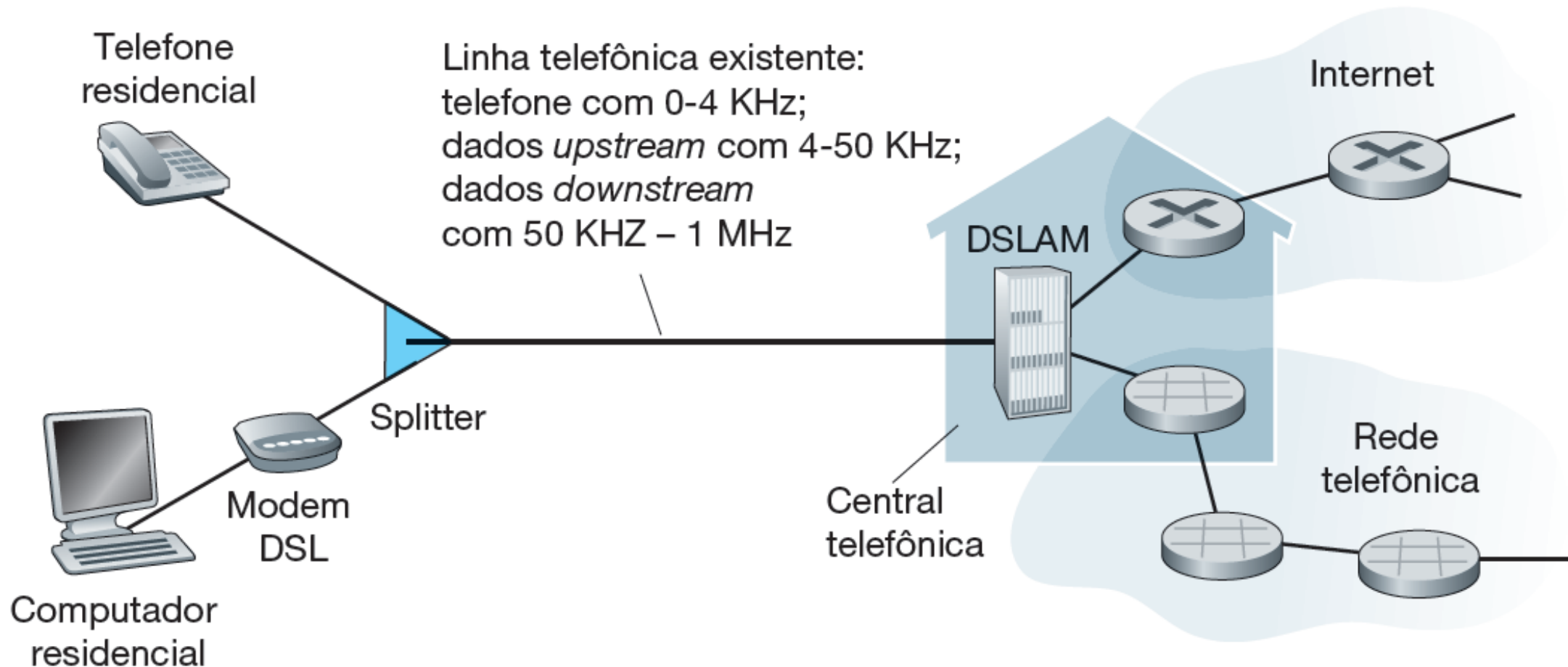
O acesso à Internet a cabo necessita de modems especiais

Digital Subscriber Line (DSL)



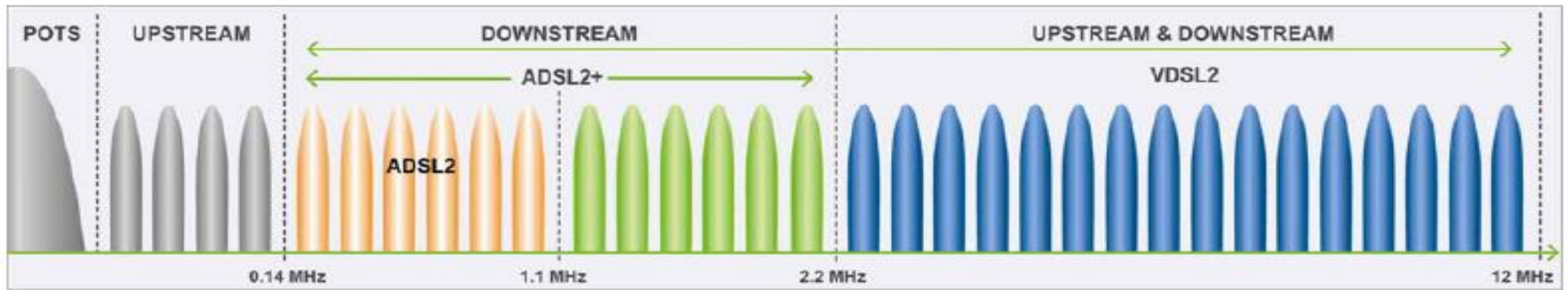
Digital Subscriber Line (DSL)

Acesso à Internet por DSL



Digital Subscriber Line (DSL)

Version	Standard name	Common name	Downstream rate ⇅	Upstream rate ⇅	Approved on ⇅
VDSL	ITU G.993.1	VDSL	55 Mbit/s	3 Mbit/s	2001-11-29
VDSL2	ITU G.993.2	VDSL2	100 Mbit/s	100 Mbit/s	2006-02-17
VDSL2	ITU G.993.2 Amendment 1 (11/15)	VDSL2 Annex Q VPlus/35b	300 Mbit/s	100 Mbit/s	2015-11-06



Diferenças nas velocidades de downstream e upstream

Digital Subscriber Line (DSL)


Vantagens:


- Usa infraestrutura já existente
- Preços mais acessíveis*
- Linha física dedicada à central telefônica
- Velocidades maiores

Desvantagens:

- Sofre com a atenuação em relação à distância
- Velocidades assimétricas (ADSL)
- Depende da qualidade da fiação

Exemplo no Brasil: Vivo




 Autoatendimento Meu Vivo

Móvel
 Internet
 Fixo
 TV
 Combos
 Recarga
 Loja Online
 Atendimento
 Vivo Valoriza
 Assine Já

← Voltar

Você está comparando 3 Combos

BANDA LARGA 25 Mega TELEFONIA Fixo + Móvel Brasil	BANDA LARGA 15 Mega TELEFONIA Fixo + Móvel Local	BANDA LARGA 50 Mega TELEFONIA Fixo + Móvel Brasil
De R\$ 185,80 por: R\$ 149,80 /mês <div>Assine já</div>	De R\$ 155,80 por: R\$ 134,80 /mês <div>Assine já</div>	De R\$ 195,80 por: R\$ 169,80 /mês <div>Assine já</div>

 Banda Larga	Download	25 Mega	15 Mega	50 Mega
	Upload	2 mega	1 mega	5 mega
	Wi-Fi Grátis	✓	✓	✓
	Instalação de Modem	✓	✓	✓
	Configuração de Modem	✓	✓	✓
	Teste Power GVT	✓	✓	✓
	IP dinâmico	✓	✓	✓
	Tecnologia	VDSL 2	ADSL 2+	VDSL 2
	Preço por mês	R\$ 95,90 /mês	R\$ 85,90 /mês	R\$ 105,90 /mês

Acesso Residencial: Modems a Cabo

Não usa infraestrutura de telefone

Usa infraestrutura de TV a cabo

HFC: *Hybrid Fiber Coax*

Assimétrico: até 171,52 Mbps *downstream*, 30 Mbps *upstream*

Podem atingir velocidades maiores que DSL

Especificação DOCSIS*

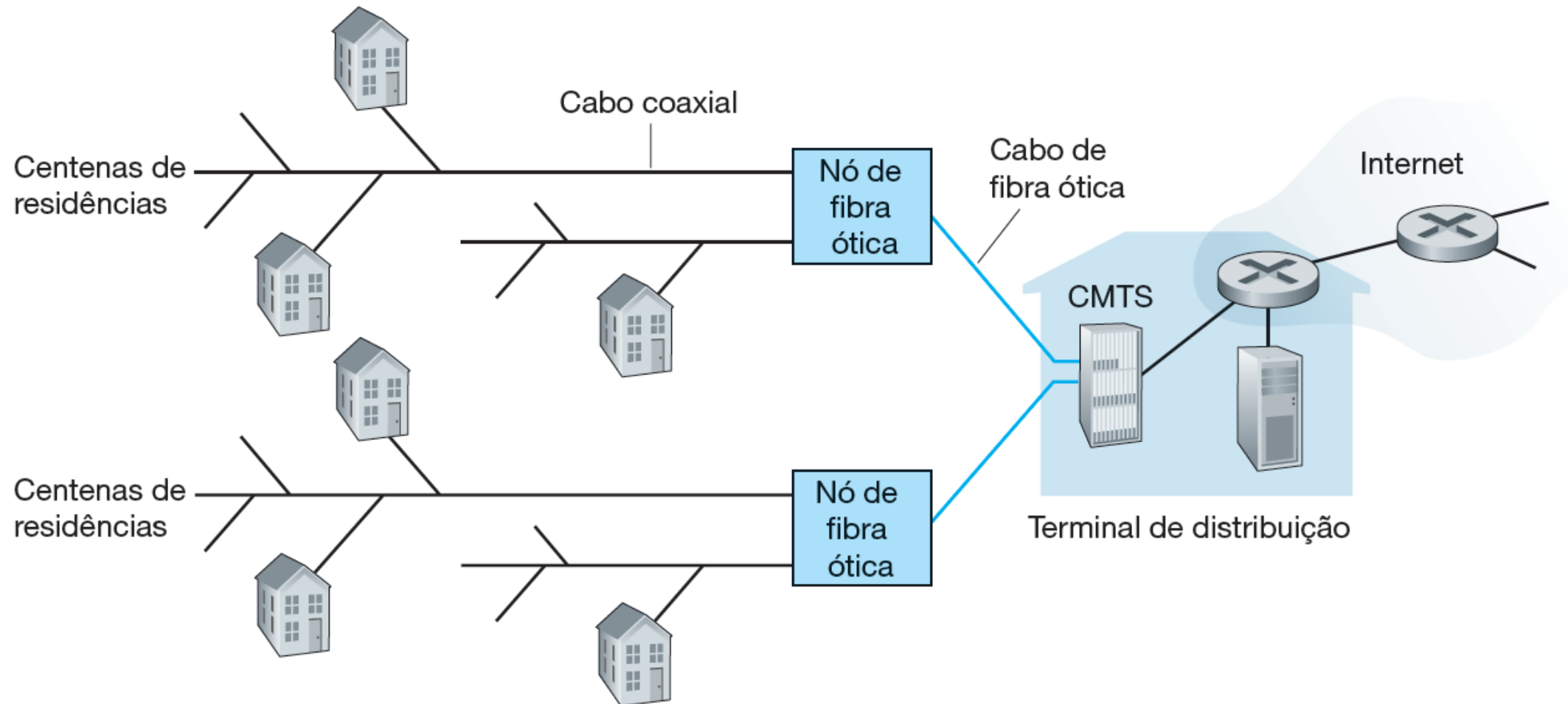
Rede de cabo e fibra conecta casas ao roteador ISP

Casas compartilham acesso ao roteador

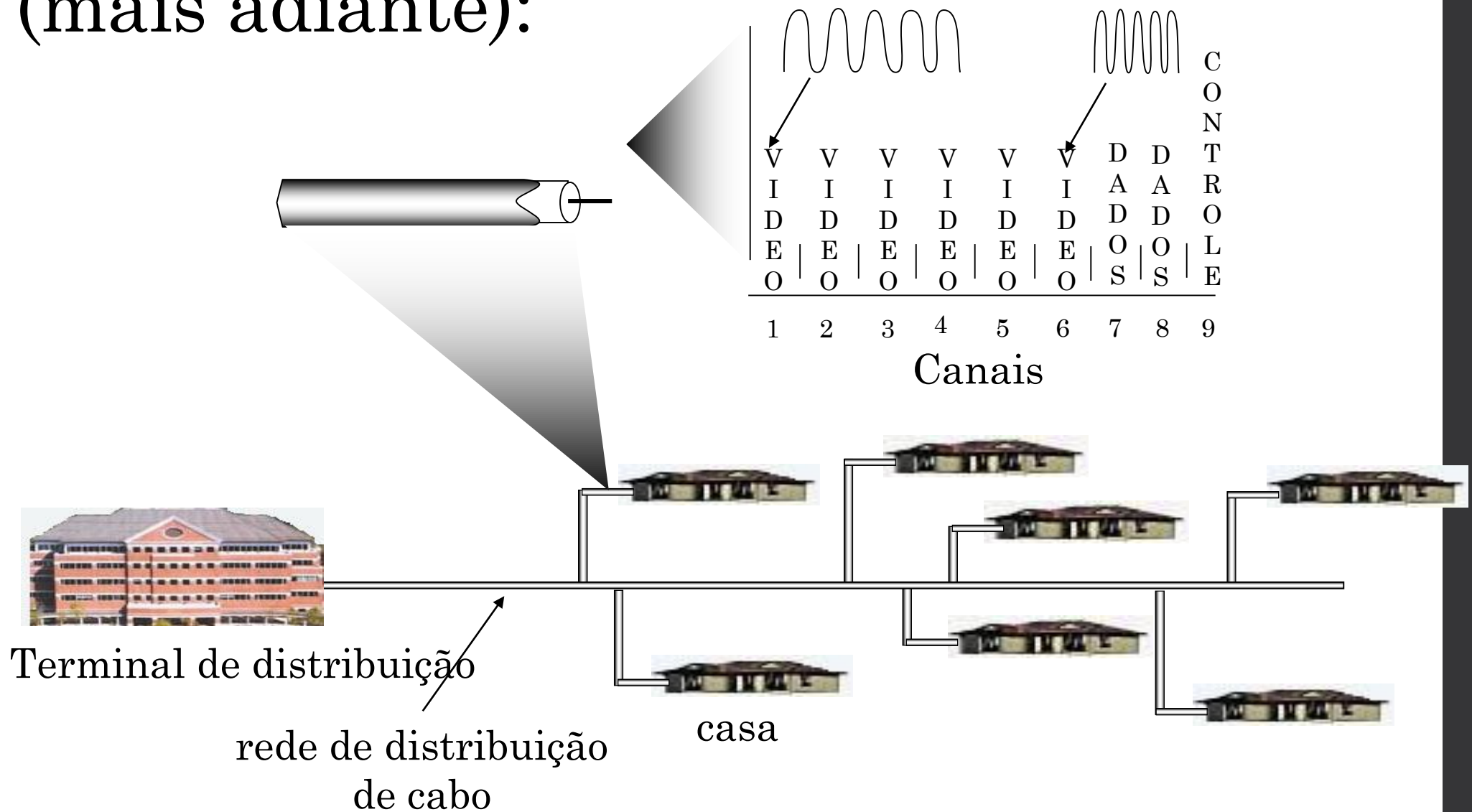
Diferente de DSL, que tem acesso dedicado



Acesso Residencial: Modems a Cabo



FDM (mais adiante):



Exemplo no Brasil

Escolha seu plano NET VÍRTUA



Planos NET Vértua:

15 Mega

R\$
99,90

Perfeito para quem deseja uma melhor performance na hora de aproveitar tudo que a internet oferece. Navegue, faça downloads, assista filmes e jogue online como se todo o conteúdo da internet estivesse dentro do seu computador.

30 Mega

R\$
119,90

Muito mais velocidade em downloads, envio de arquivos pesados, games online, vídeos-chats, assistir filmes, fazer pesquisas e estudar na rede. Perfeito para quem adora tecnologia.

60 Mega

R\$
149,90

Para quem quer muita velocidade na conexão. Navegue com muito mais rapidez em downloads e envio de arquivos pesados, possibilita acesso a várias páginas ao mesmo tempo com velocidade.

120 Mega

R\$
319,90

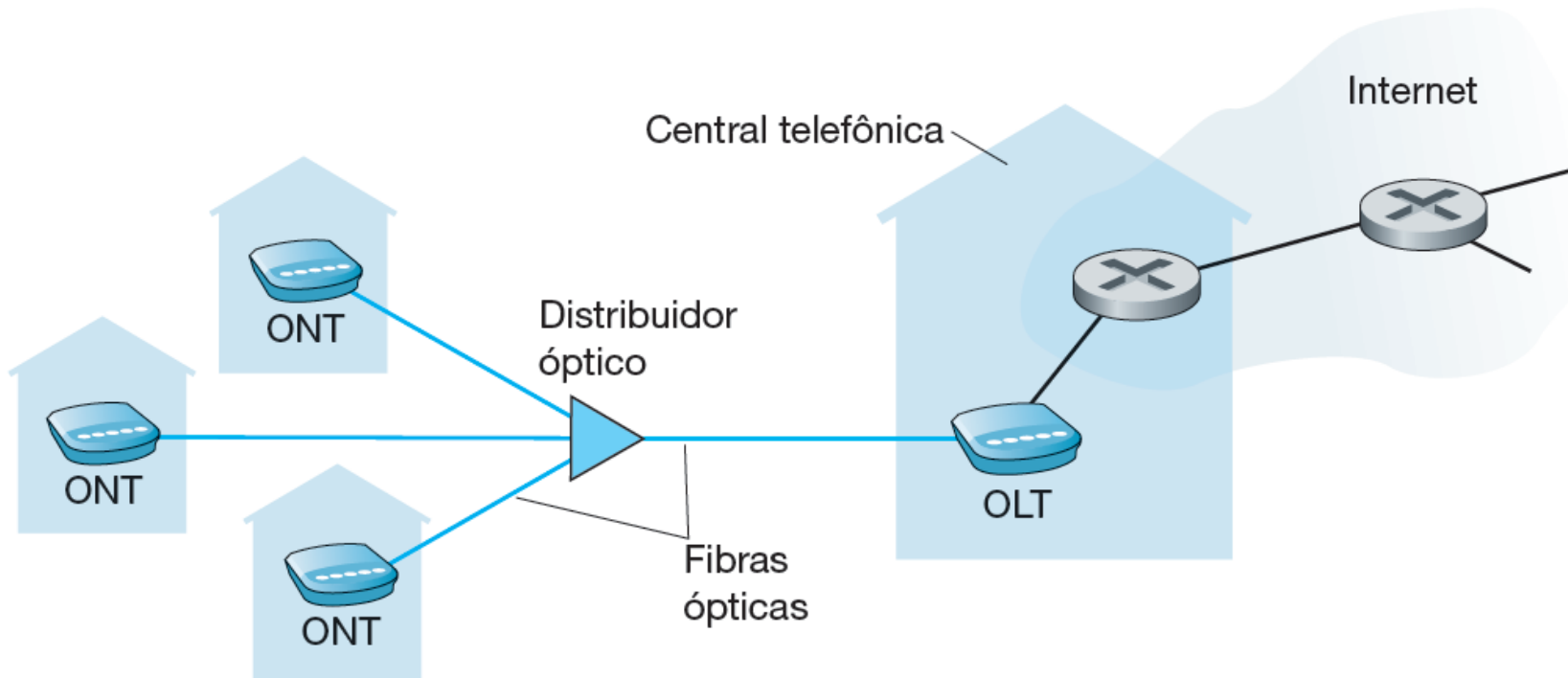
Para quem adora tecnologia e quer a maior velocidade de internet do Brasil. Gosta de assistir filmes e séries, vídeos-chats, jogar games on-line, fazer o download de muitos arquivos pesados ao mesmo tempo, como se todo o conteúdo da internet estivesse dentro do seu computador.

Fiber To The Home (FTTH)

Fibra nas residências

O conceito da FTTH é simples

Oferece um caminho de fibra ótica da CT diretamente até a residência



Fiber To The Home (FTTH)

Enlaces óticos da central à residência

Duas tecnologias óticas concorrentes:

Passive Optical Network (PON)

Active Optical Network (PAN)

Velocidades de Internet muito mais altas

Fibra também transporta serviços de TV e telefone

Serviço no Brasil

Soluções Furukawa



DATA CENTER

Disponibilidade. Uma infraestrutura completa que integra cabeamento estruturado e tecnologia para as aplicações mais seguras do Data Center.



LASERWAY

Inovação. A solução óptica passiva para redes locais capaz de reduzir custos operacionais e de manutenção de maneira simples, flexível, ecológica e com alta longevidade.



ENTERPRISE

Flexibilidade. Um sistema de cabeamento estruturado para edifícios corporativos que permite o crescimento dinâmico dos sistemas e espaços.



INDUSTRIAL

Proteção. Produtos que proporcionam alta proteção à conexão existente entre o cabeamento horizontal e o equipamento ethernet no chão de fábrica.



RESIDENCIAL

Conectividade. Um único ponto para entrada e gerenciamento de todos os serviços multimídia na residência.



SMART CITY

Gerenciamento de informações para melhor eficiência das cidades, através de redes ópticas.



ITS

Redes Ópticas de Comunicação para Sistemas de Automação Inteligente de Rodovias (ITS).



INDUSTRIAL

Sistemas de comunicação óptica para uso em automação industrial, redes elétricas, sensores e equipamentos.



FTTH

Equipamentos e acessórios ópticos de alta qualidade para atender às demandas de banda larga dos clientes.

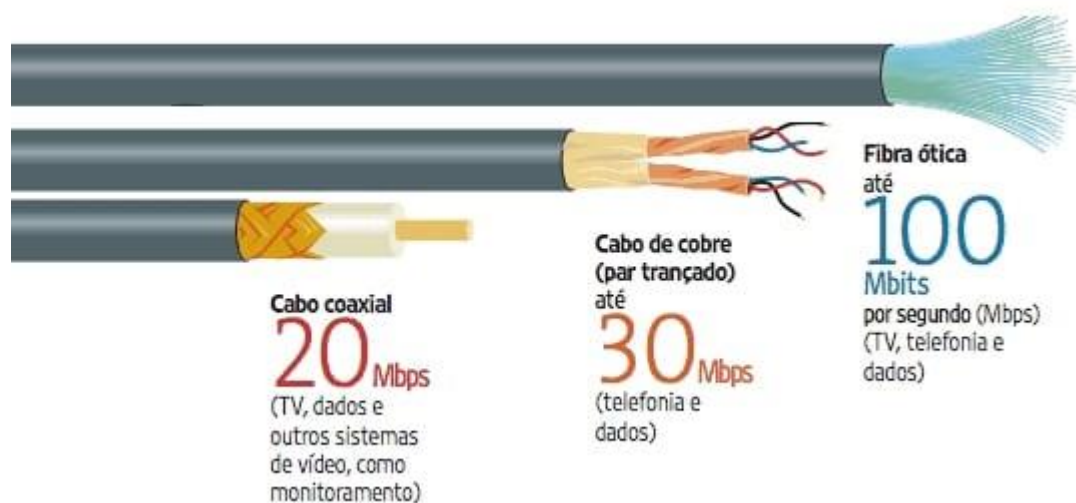


FTTA

Infraestruturas adequadas ao atendimento de banda larga óptica para edifícios.



Serviço no Brasil



HughesNet

Exemplo de serviço de Internet por Satélite

Operada pela Hughes Communications

2 satélites

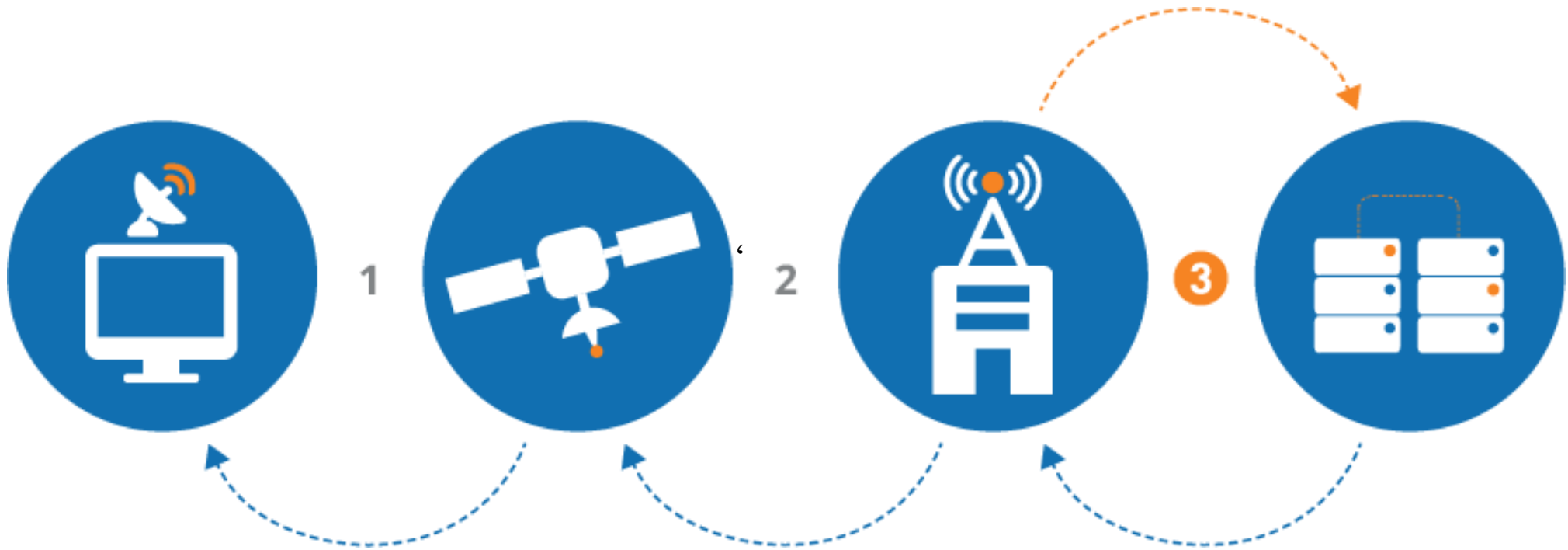
Instalação de uma antena receptora e de roteador Wi-fi

10 à 25 Mega bps

Franquia de dados



HughesNet - Funcionamento



https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=8PsckzSHefo

HughesNet

NOITE DIA EMPRESA

Ideal para você que trabalha ou estuda em casa durante o dia

Internet Via Satélite

15 MEGA

de velocidade

R\$299^{,90}
/mês

COMPRE AGORA

Valor da Adesão: consulte oferta para sua
localidade. Pagamento no Cartão de Crédito
ou Boleto Bancário.

Internet Via Satélite

20 MEGA

de velocidade

R\$449^{,90}
/mês

COMPRE AGORA

Valor da Adesão: consulte oferta para sua
localidade. Pagamento no Cartão de Crédito
ou Boleto Bancário.

Internet Via Satélite

25 MEGA

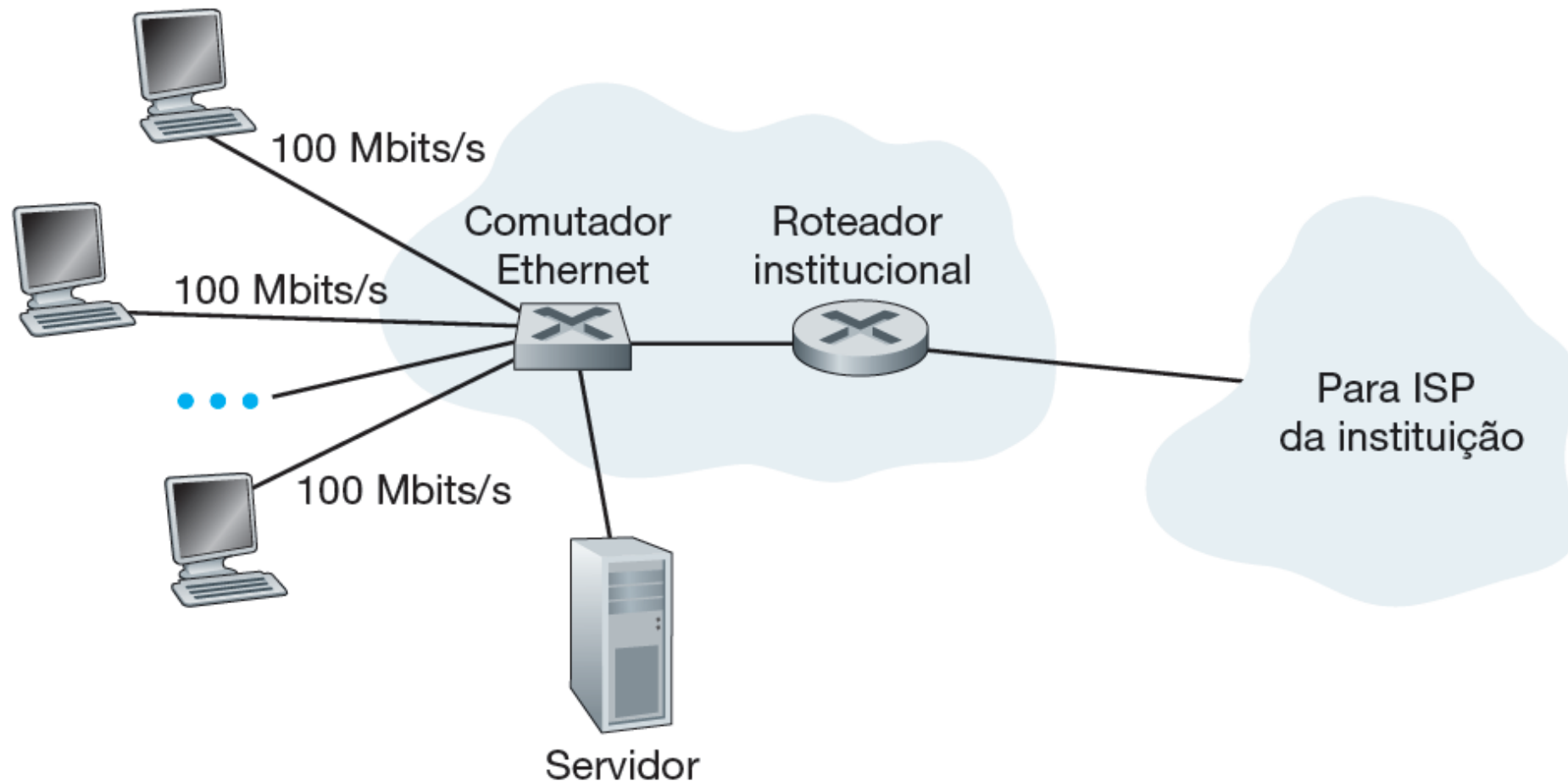
de velocidade

R\$599^{,90}
/mês

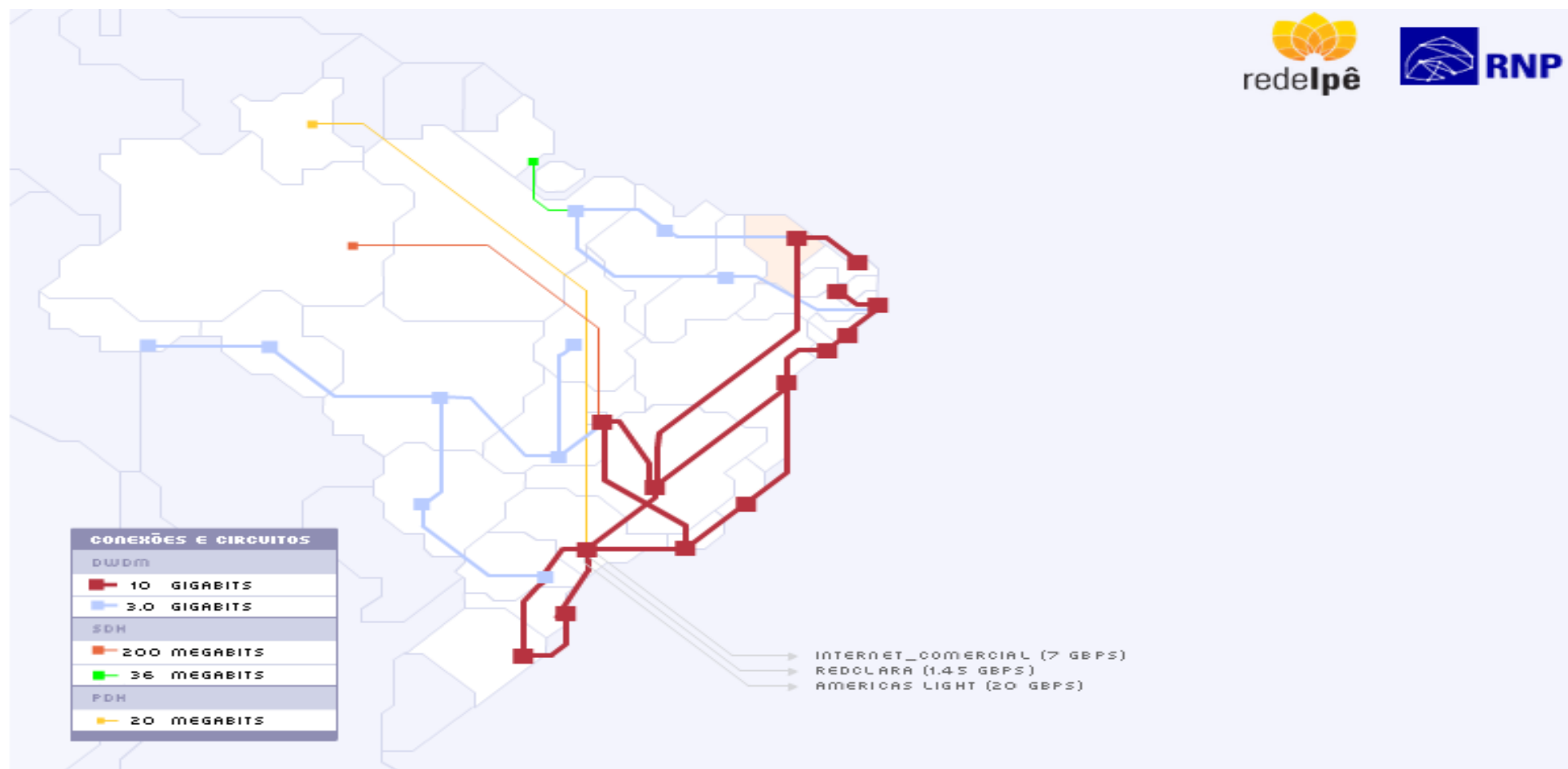
COMPRE AGORA

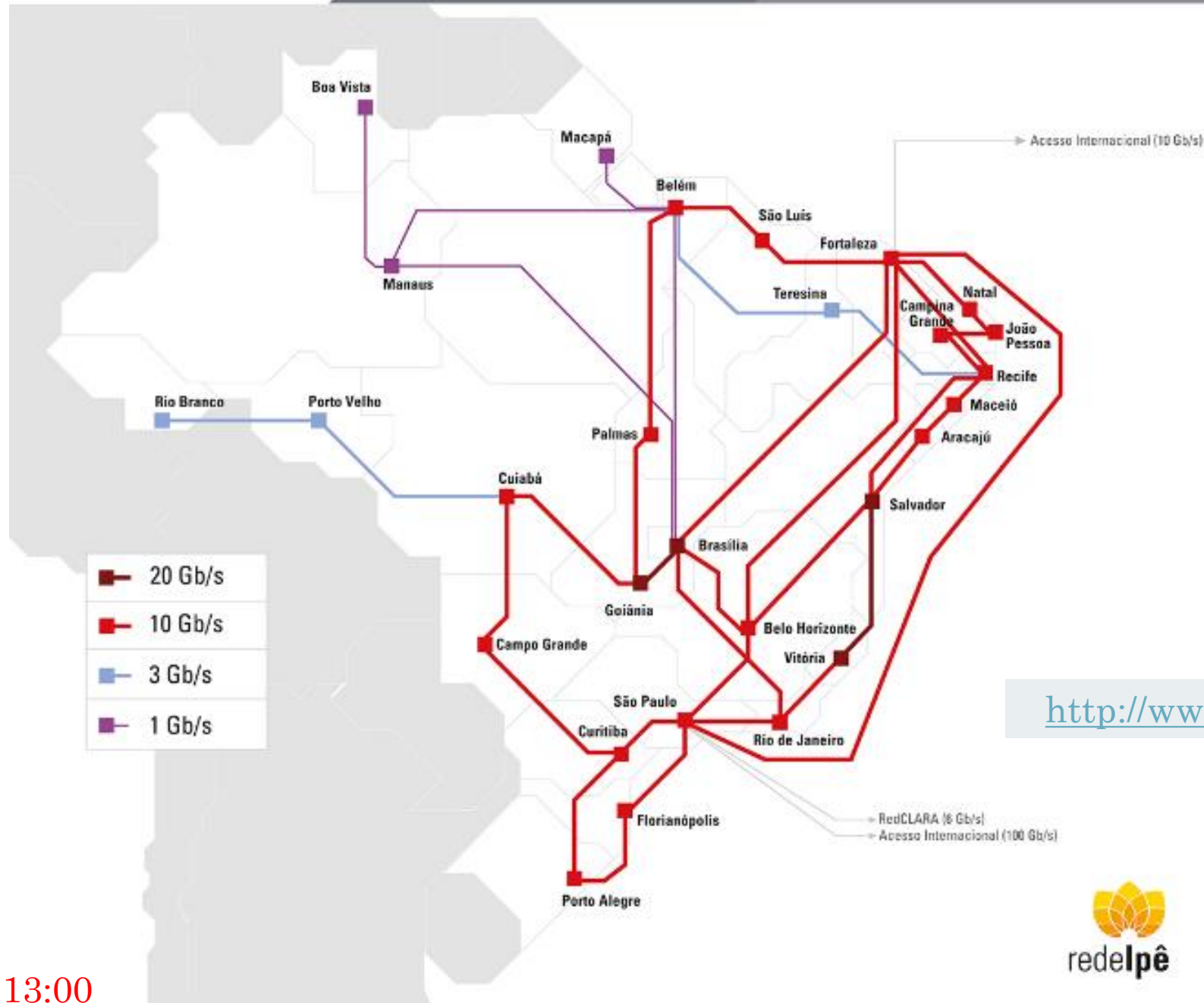
Valor da Adesão: consulte oferta para su
localidade. Pagamento no Cartão de Créc
ou Boleto Bancário.

Acesso à Internet por Ethernet

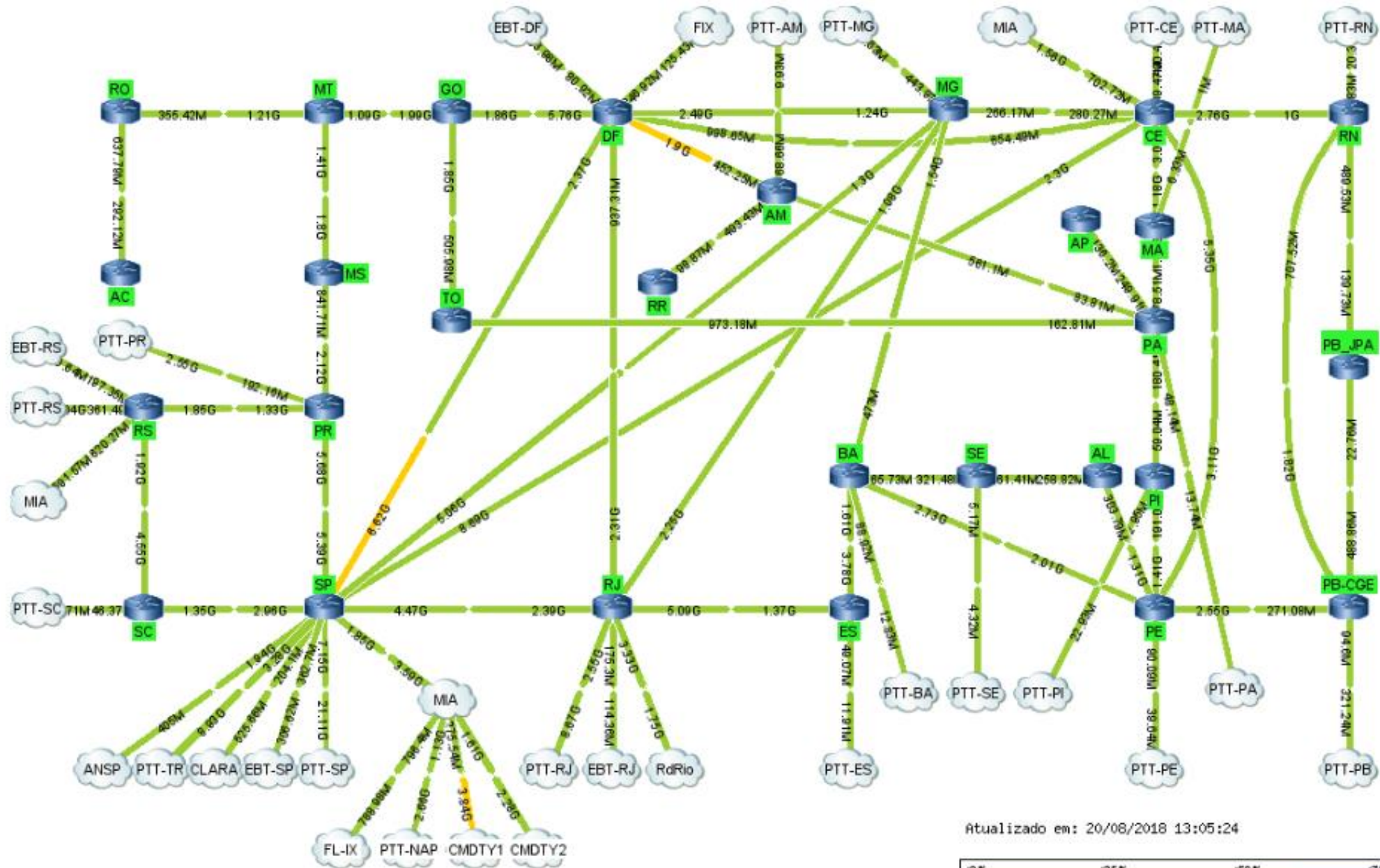


RNP – UFC

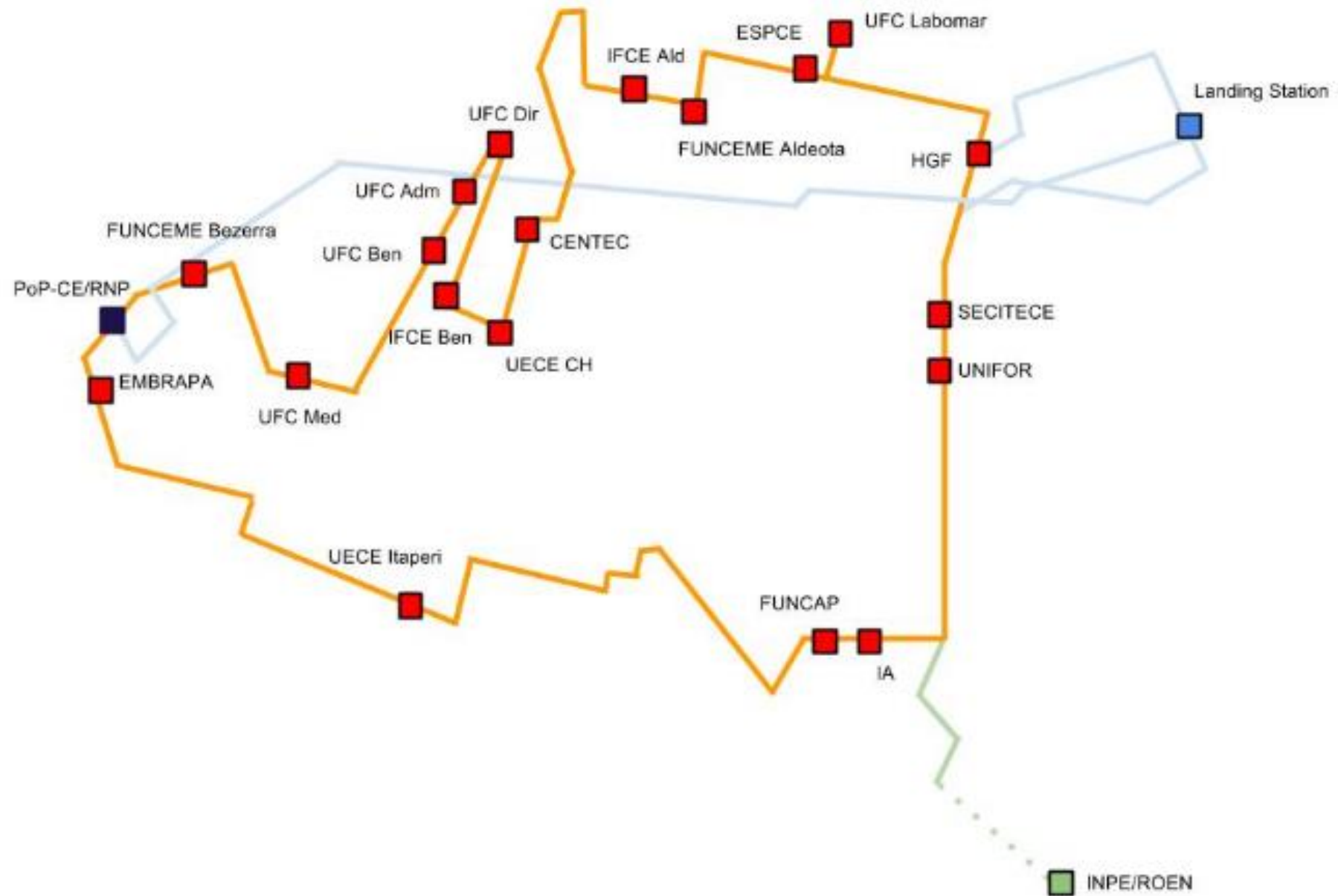




<http://www2.pop-ce.rnp.br/>



GigaFOR - Redecomep de Fortaleza



Redes de Acesso Sem Fio

Rede de acesso sem fio compartilhado conecta sistema final ao roteador

Via estação base, também conhecida como “ponto de acesso”

LANs sem fio:

802.11b/g (WiFi): 11 ou 54 Mbps

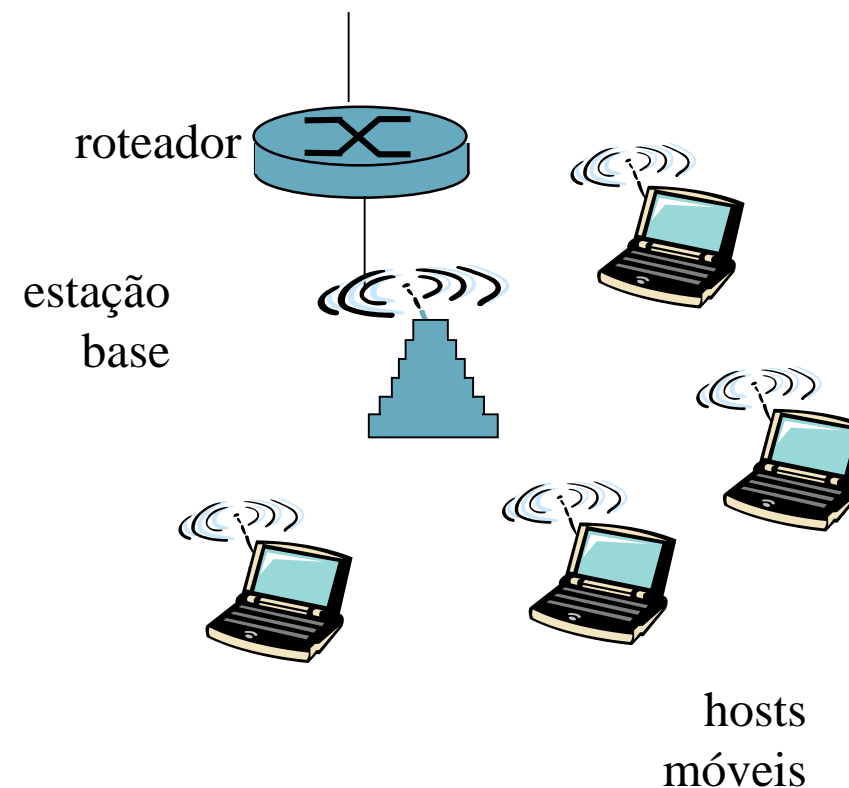
802.11n (450~600 Mbps)

Acesso sem fio de área mais remota

Fornecido pelo operador de telecomunicação

~1Mbps por sistema celular (EVDO, HSDPA)

Próximo (?): WiMAX (10's Mbps) por área remota



Search Address

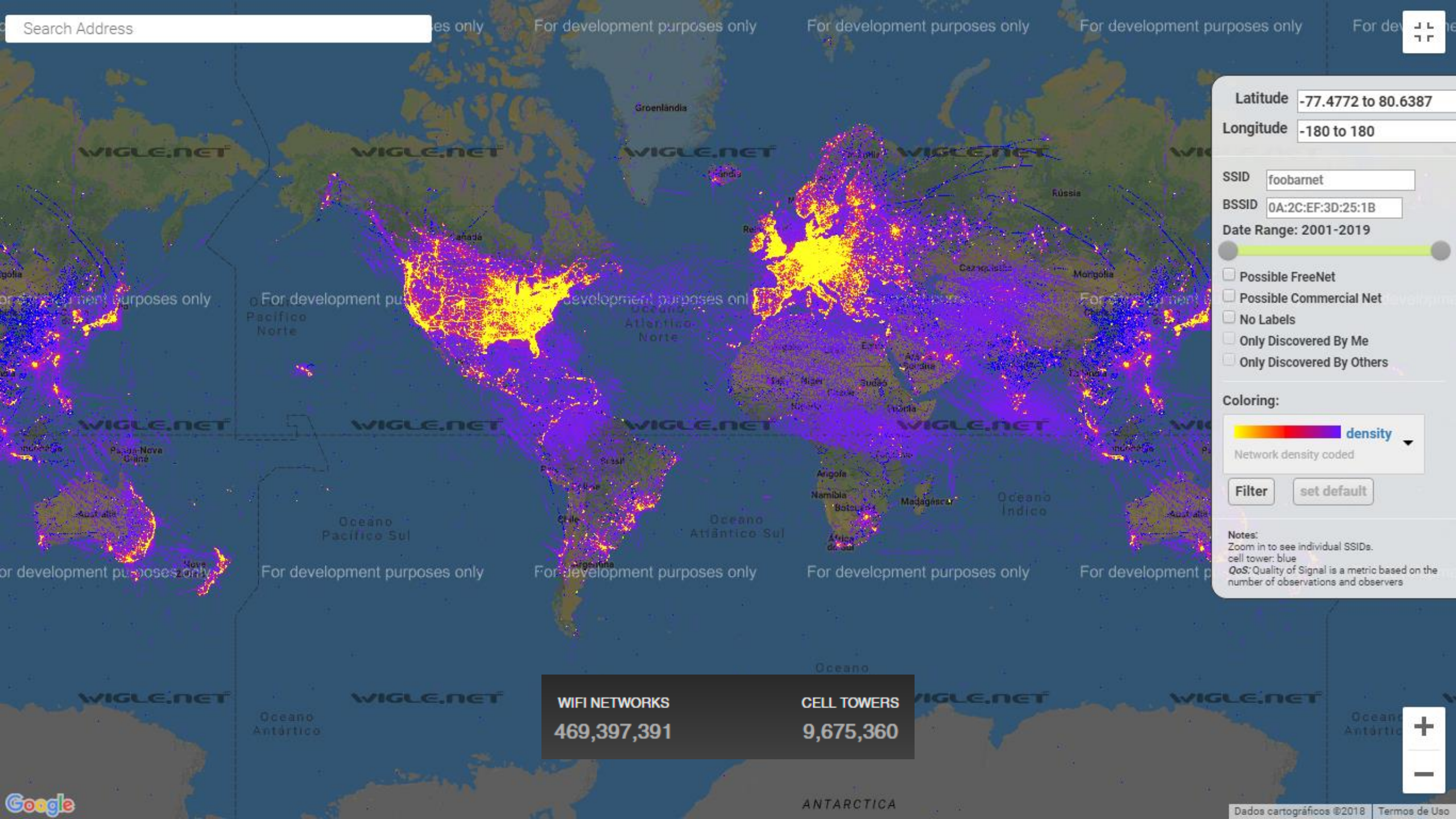
For development purposes only

For development purposes only

For development purposes only

For development purposes only

For development purposes only



Latitude -77.4772 to 80.6387

Longitude -180 to 180

SSID foobarnet

BSSID 0A:2C:EF:3D:25:1B

Date Range: 2001-2019

- ☐ Possible FreeNet
- ☐ Possible Commercial Net
- ☐ No Labels
- ☐ Only Discovered By Me
- ☐ Only Discovered By Others

Coloring:

density
Network density coded

Filter

set default

Notes:
Zoom in to see individual SSIDs.
cell tower: blue
QoS: Quality of Signal is a metric based on the number of observations and observers

WIFI NETWORKS
469,397,391

CELL TOWERS
9,675,360



Redes Residenciais

Rede
doméstica unificada



Modem DSL ou a cabo
Roteador/firewall/nat
Ethernet
Ponto de acesso sem fio

Dúvidas



Exercícios



Descreva brevemente como é o seu acesso à Internet desenhando uma arquitetura e como sua casa se liga a sua ISP

Referências Bibliográficas

Redes de Computadores e A Internet - Uma Abordagem Top-Down - 6ª Ed.
2013 - Ross, Keith W., Kurose, Jim – Pearson

Supplements: Powerpoint Slides Computer Networking: A Top-Down
Approach 6th ed. - J.F. Kurose and K.W. Ross - [http://www-
net.cs.umass.edu/kurose-ross-ppt-6e/](http://www-net.cs.umass.edu/kurose-ross-ppt-6e/)

PoP-CE em detalhes – Notícias e projetos - <http://www2.pop-ce.rnp.br/>

WiGLE: Wireless Network Mapping - <https://wgle.net/>