

Redes de Computadores

Aula 3

Meios Físicos

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

Meios Físicos

O **bit**, ao viajar da origem ao destino, passa por uma série de pares **transmissor-receptor**, que o recebem por meio de ondas eletromagnéticas ou pulsos ópticos que se propagam por um **meio físico**

Ex: par de fios de cobre trançado, cabo coaxial, cabo de fibra ótica multimodo, espectro de rádio terrestre e espectro de rádio por satélite

Os meios físicos se enquadram em duas categorias:

- Meios guiados

- Meios não guiados

Meios Físicos

Meios guiados

Ondas são dirigidas ao longo de um meio sólido

Cabo de fibra ótica, um par de fios de cobre trançado ou um cabo coaxial

Meios não guiados

Ondas se propagam na atmosfera e no espaço

LAN sem fio ou de um canal digital de satélite

Bit:

Propaga entre pares de transmissor/receptor

Enlace físico:

O que fica entre transmissor e receptor

Meio guiado:

Sinais se propagam em meio sólido

Ex: cobre, fibra, coaxial

Meio não guiado:

Sinais se propagam livremente

Ex: rádio

Rádio

Sinal transportado no espectro eletromagnético

Nenhum “fio” físico

Bidirecional

Efeitos no ambiente de propagação:

- Reflexão

- Obstrução por objetos

- Interferência

Radio link types:

- Micro-ondas terrestre

- Ex: até canais de 45 Mbps

LAN

- Ex: Wifi

- 11 Mbps, 54 Mbps, ~600 Mbps

Área ampla (p. e., celular)

- Celular 3G, 4G, 5G

Satélite

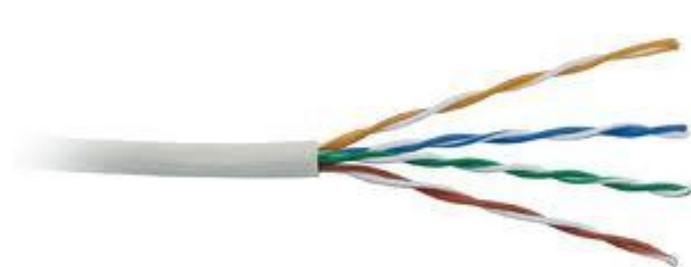
- Canal de Kbps a 45Mbps (ou múltiplos canais menores)

- Atraso fim a fim de 270 msec

- Geoestacionário versus baixa altitude

- Bandas C, Ku, Ka

Par Trançado



Pares de fios de cobre isolados

Categoria 3 a 7

Variação das velocidades e mecanismo para evitar ou dirimir efeitos de ruídos eletromagnéticos

CATEGORIA 5: É a mais utilizada, pois possui com qualquer placa de rede. A categoria reconhecida pela TIA atualmente é a CAT5e, que pode ser usado para frequências até 125 MHz.

CATEGORIA 6: Trabalha com a frequência de 250 MHz, mas seu alcance é de apenas 55 metros (a CAT6a permite até 100m). Suportam frequências de até 500 MHz e com maior poder de reduzir interferências e perda de sinal.

CATEGORIA 7: Ainda está em desenvolvimento, visto que está sendo criada para permitir a criação de redes de 100Gbps em cabos de 15m usando fio de cobre.

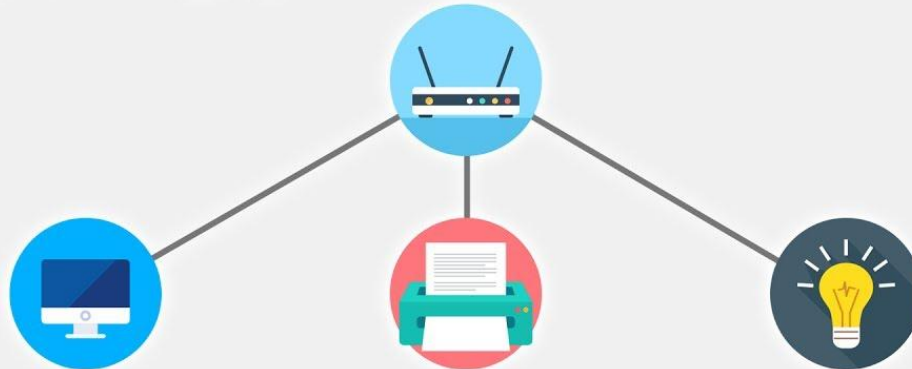
Acesso à Internet por Ethernet

Normalmente usado em empresas, universidade etc.

Ethernet a 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps, 10 Gbps

Hoje: sistemas finais normalmente se conectam ao computador Ethernet

How does
Ethernet
work?



Cabo Coaxial

Cabo coaxial:

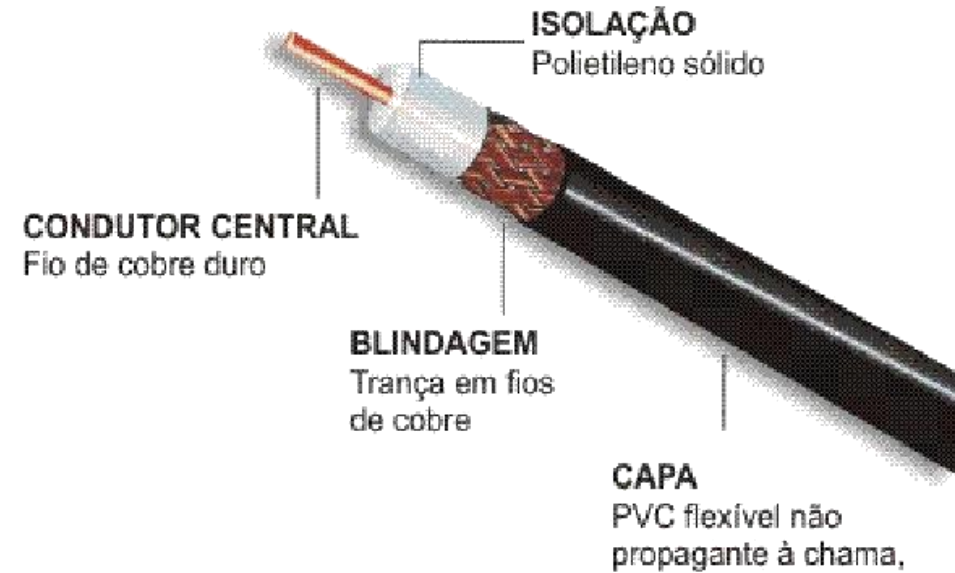
Dois condutores de cobre concêntricos
Bidirecional

Banda base:

Único canal no cabo
Ethernet legado

Banda larga:

Múltiplos canais no cabo
HFC



Fibra Ótica

Fibra de vidro conduzindo pulsos de luz

Cada pulso um bit

Operação em alta velocidade

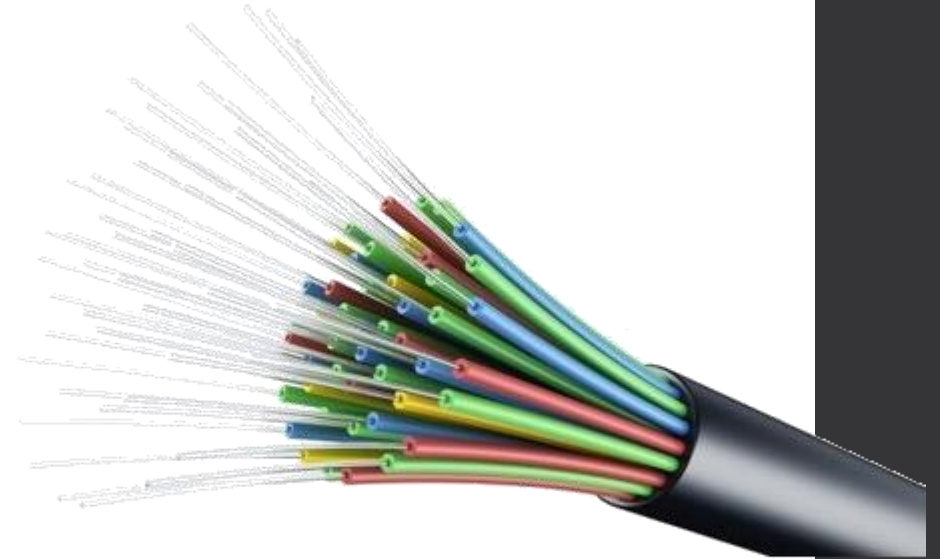
Transmissão em alta velocidade ponto a ponto

Ex:10-100 Gps

Baixa taxa de erro

Repetidores bastante espaçados

Imune a ruído eletromagnético



Vídeo: Fiber optic cables: How they work



http://www.youtube.com/watch?v=0MwMkBET_5I

Como os países se conectam?



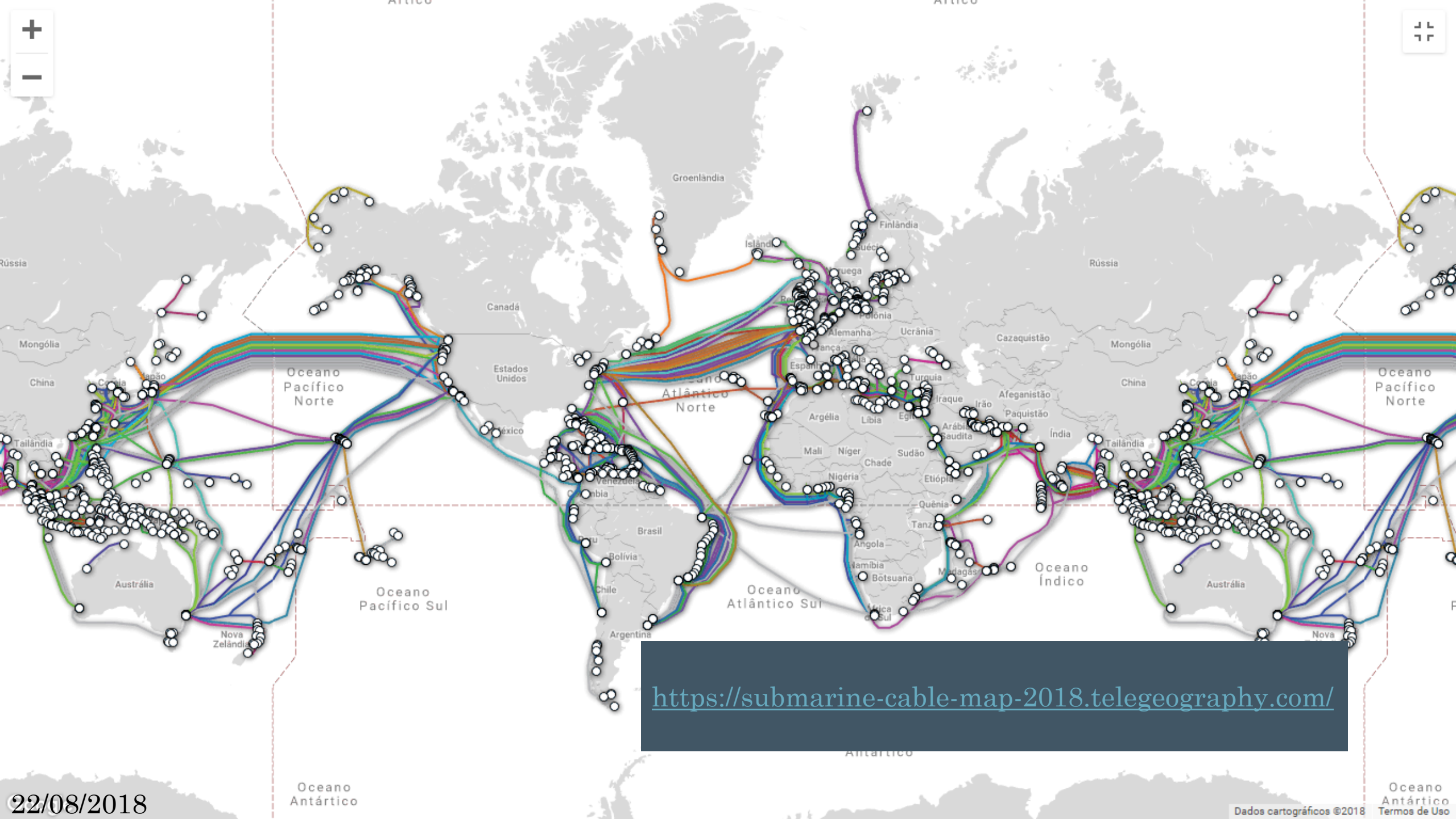
Vídeo: A internet é física, por mais que achemos que não!



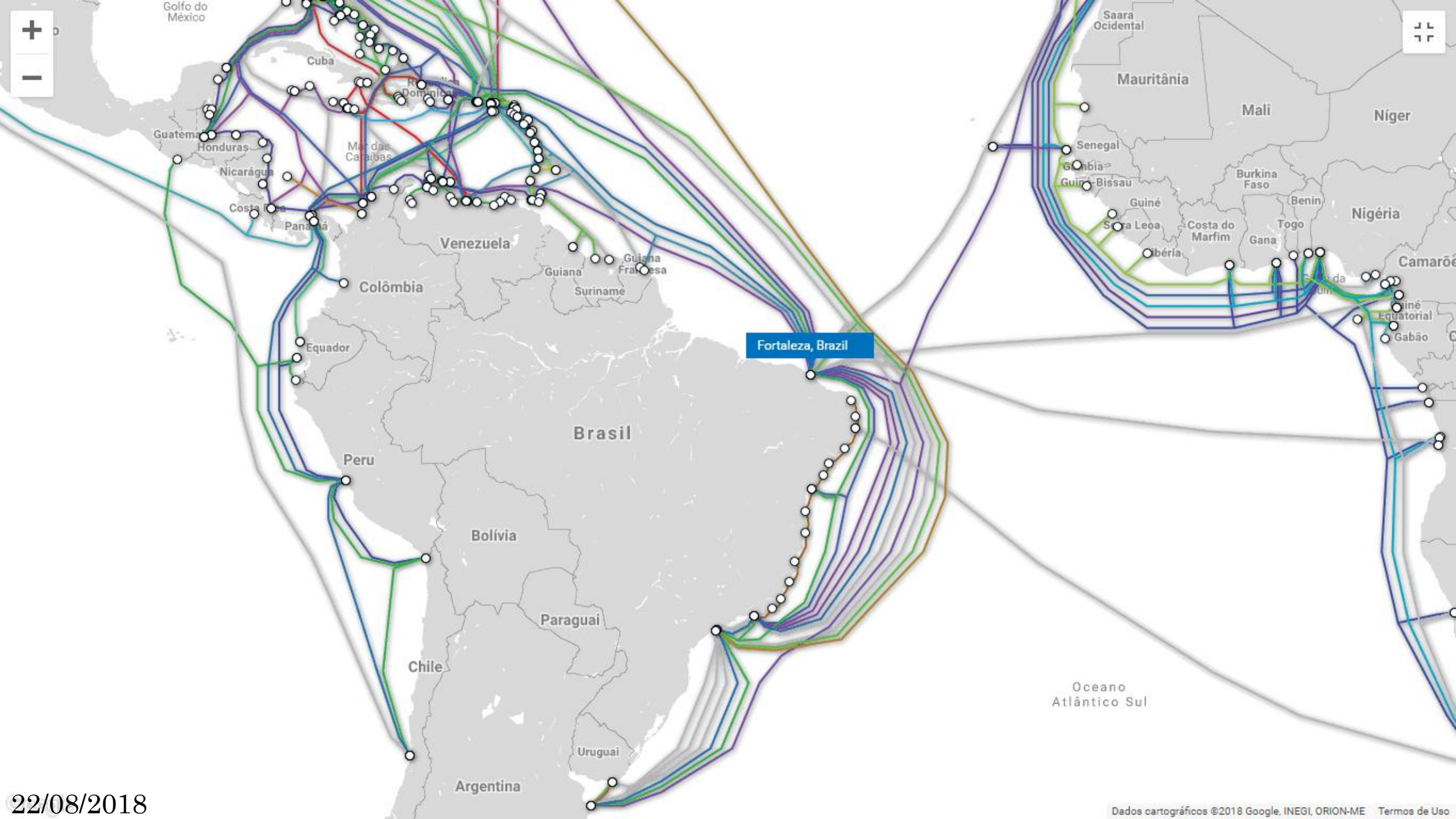
http://www.youtube.com/watch?v=XE_FPEFpHt4

Resenha do Vídeo

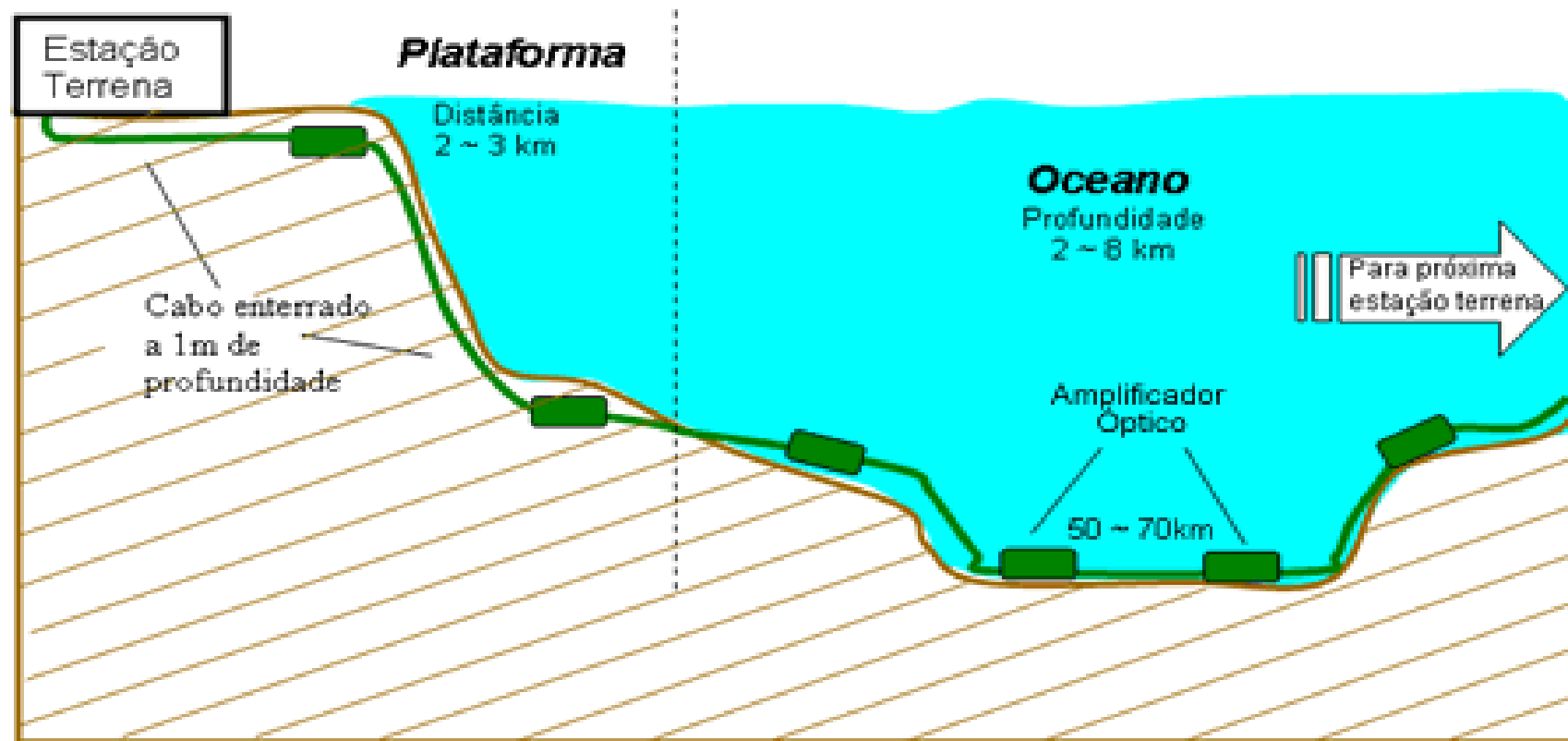
- 1- O que aconteceu com a conexão da Internet do jornalista?
- 2- Que evidências ele aponta para mostrar que a Internet é menos dados na nuvem imaginário e mais elementos físicos reais?
- 3- Qual é o papel das empresas britânicas nas comunicações intercontinentais?
- 4- Como ocorre o processo de ligação dos cabos submarinos entre continentes?



<https://submarine-cable-map-2018.telegeography.com/>



Cabos Submarinos



Fonte: Teleco – A História dos cabos submarinos
http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsub/pagina_1.asp

Cabos Submarinos



Cabos Submarinos



Fortaleza

CABOS SUBMARINOS

Instalados em Fortaleza

1. AmericaMovil Submarine Cable System-1 (AMX-1)
Criado em 2014
17.800 km de comprimento

2. Americas-II
Criado em 2000
8.373 km de comprimento.

3. Atlantis-2
Criado em 2000
8.500 km de comprimento

4. South American Crossing (SAC)/Latin American Nautilus (LAN)
Criado em 2000
20.000 km de comprimento

5. South America-1 (SAm-1)
Criado em 2001
25.000 km de comprimento

6. GlobeNet
Criado em 2000
23.500 km de comprimento

7. Monet
Inaugurado em dezembro de 2017
10.556 km de comprimento

Em instalação

1. South Atlantic Cable System (Sacs)

Previsão:
julho de 2018
6,1 mil km de comprimento
Proprietário:
Angola Cables
Pontos de desembarque:
Brasil (Fortaleza) e Angola (Luanda).

2. Brusa

Previsão:
segundo quadrimestre de 2018
11 mil km de comprimento
Proprietária:
TelxiusT
Pontos de desembarque:
Brasil (Fortaleza e Rio de Janeiro); Porto Rico (San Juan); EUA (Virgínia).

3. EllaLink

Previsão:
quarto quadrimestre de 2019
10,1 mil km de comprimento.
Proprietários:
Telebras, IslaLink
Pontos de Desembarque:
Brasil (Fortaleza e Santos); Portugal (Funchal e Sines); Cabo Verde (Praia); Ilhas Canárias (Tenerife).

4. South Atlantic Inter Link (Sail)

Previsão:
2018
5,9 mil km de comprimento
Proprietários:
Camtel e China Unicom
Pontos de Desembarque:
Brasil (Fortaleza) e Camarões (Kribi)

FONTE: Mapa interativo da TeleGeography

South Atlantic Cable System (Sacs)

Liga Fortaleza a Luanda e Angola na
África

Conexão também para Noronha

Dois anos para a construção (2016-2018)

6,165 km

4 partes de fibra ótica

Velocidade de 40 Terabytes/s



South Atlantic Cable System (Sacs)



Início das obras: https://www.youtube.com/watch?v=xJMUROd_quE

Chegada: <https://www.youtube.com/watch?v=PYPVIZ1RnGw>

Angola Cables



Empresa Angola de Telecomunicações ligada à instalação e operação de cabos submarinos

Sede em Luanda

Escritório em Fortaleza na Praia do Futuro (2017)

Cabos Monet e SACS

Instalação de Data Centers e Desenvolvimento da Área de TI do estado do Ceará

Até 800 empregos indiretos

<https://www.angolacables.co.ao/>



Pergunta Inquietante

Se você quisesse que a América do Sul ficasse sem comunicação telefônica e Internet que cidade você bombardearia?

Rezemos para a paz mundial então!

Leitura complementar:

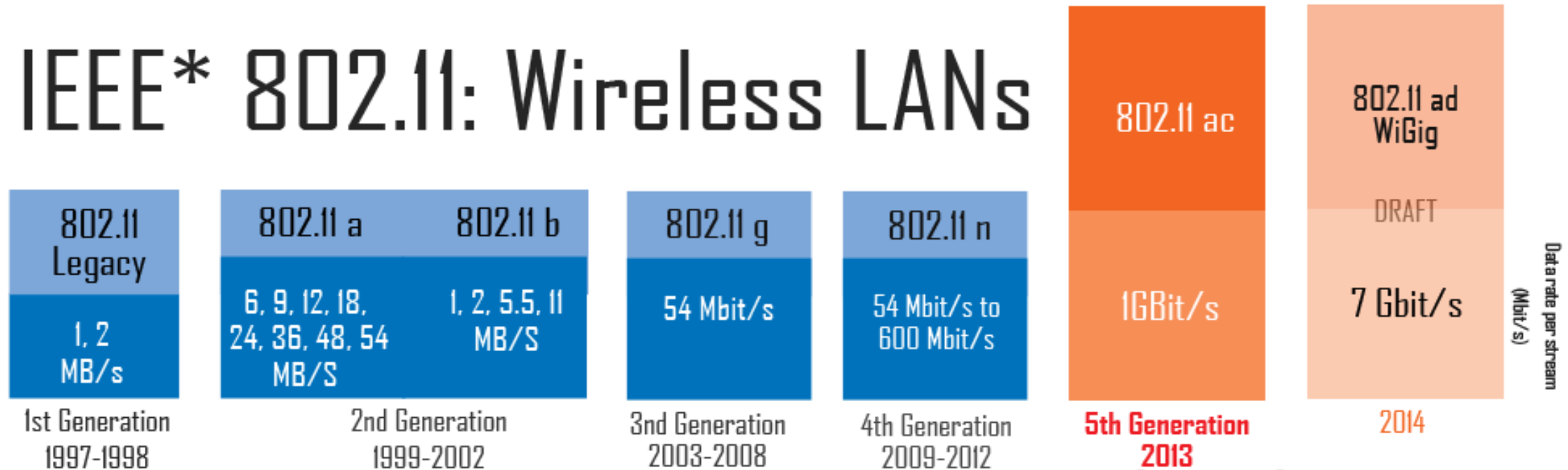
<https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2018/07/angola-cables-no-pecem-ainda-neste-ano.html>

<http://ivonisio.blogspot.com.br/2011/06/fortaleza-cabos-submarinos-e-ogivas.html>

Aula Invertida

IEEE 802.11

IEEE* 802.11: Wireless LANs



*Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association (IEEE-SA)
Source: http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

www.mabzicle.com

Dúvidas



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/)

Submarine Cable Map - <https://www.submarinecablemap.com/>