

# Redes de computadores e a internet

## Redes TCP/IP

- Douglas Baptista de Godoy

 [/in/douglasbgodoy](https://www.linkedin.com/in/douglasbgodoy)

 [github.com/douglasbgodoy](https://github.com/douglasbgodoy)

# Informação

Obs: Esta aula é baseada nos livros textos, e as transparências são baseadas nas transparências providenciadas pelos autores.

KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet:** uma abordagem top-down. 8. ed. São Paulo, SP: Grupo A, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 dez. 2023.

TANENBAUM, A. S.; FEAMSTER, N.; WETHERALL, D. J. **Redes de computadores.** 6. ed. São Paulo: Grupo A, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 dez. 2023.

# O que é a Internet ?

- 1 – Os aspectos principais da internet, ou seja, os componentes de software (ex. Web e e-mail) e hardware básicos (ex. Switch e Router) que a formam.
- 2 – Em termos de uma Infraestrutura de redes que fornece **serviços para aplicações distribuídas.**

Kurose-pg2,3

# O que é a Internet ?

- A internet é uma rede de computadores que interconecta bilhões de dispositivos computacionais ao redor do mundo.

Kurose-pg2,3

## Vídeos

Cabos submarinos conectam o mundo

[https://www.youtube.com/watch?v=HD4-m4\\_d5CU](https://www.youtube.com/watch?v=HD4-m4_d5CU)

<https://www.youtube.com/watch?v=H9R4tznCNB0>

## Sites

Cabos submarinos

<https://submarine-cable-map-2015.telegeography.com/>

[https://cablemap.info/\\_default.aspx](https://cablemap.info/_default.aspx)

<https://www.submarinecablemap.com/>

<https://live.infrapedia.com/>

# Sparkle

**SPARKLE**

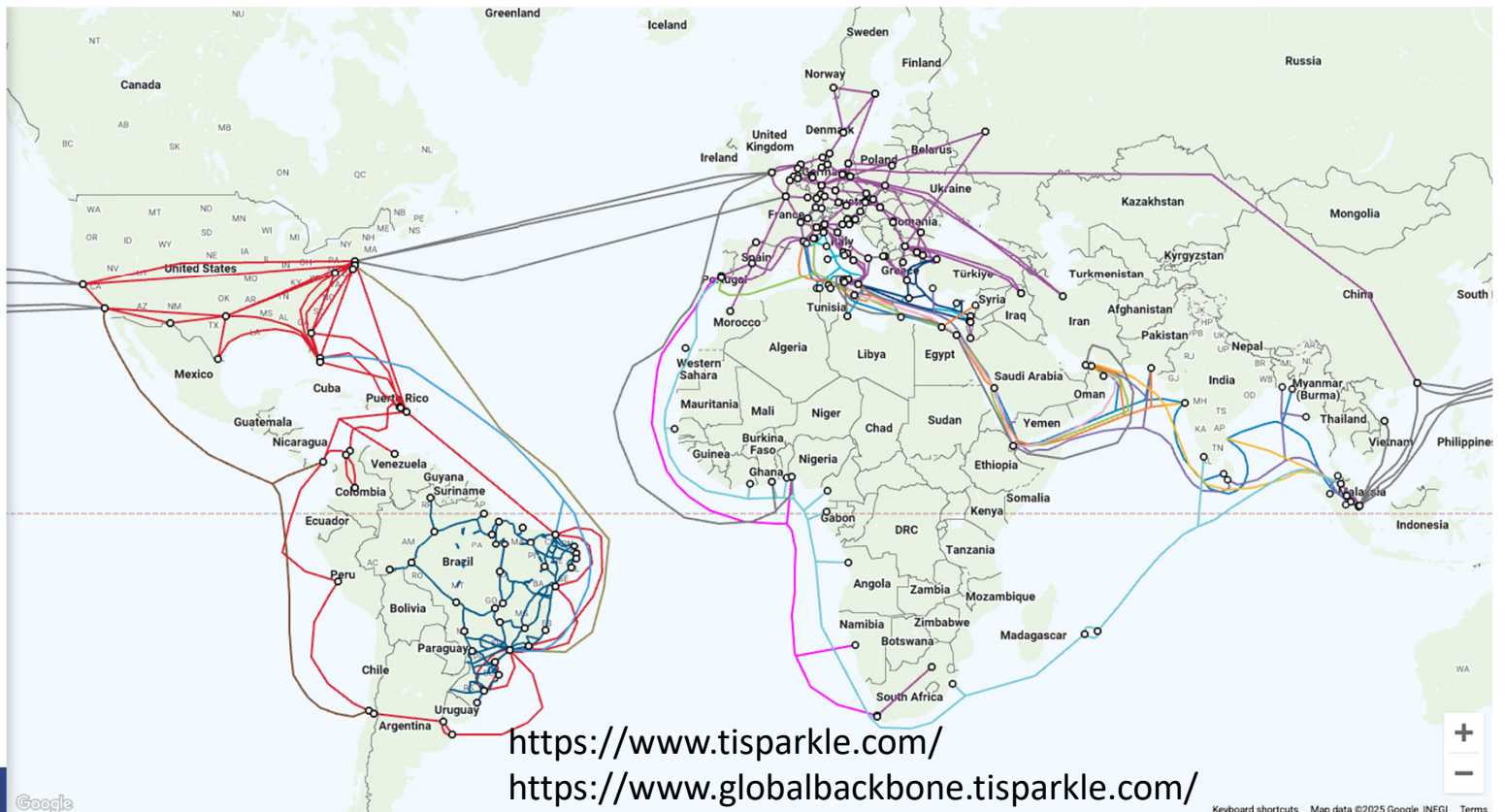
Search for City

- City Ring/Multiple PoPs
- Point of Presence (PoP)
- Landing Station
- PoP TIM Brasil

## Networks

- BlueMed
- Terrestrial Backbone
- MedNautilus
- American Backbone
- TIM Brasil Backbone
- Seabras-1
- Curie
- Monet
- SeaMeWe 4
- SeaMeWe 5
- IMEWE

Discover our solutions



**Fatec**  
Faculdade de Tecnologia

**Etec**  
Escola Técnica Estadual

**INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
São Paulo

# Componentes da Rede

- Host, Sistemas Finais e Endpoints
  - TVs, Consoles para jogos, Telefones celulares, Webcams, automóveis, dispositivos de sensoriamento ambiental, quadros de imagens e sistemas internos elétricos e de segurança.

Kurose-pg2,3



# Internet-connected devices



Amazon Echo



Internet refrigerator



IP picture frame



Pacemaker & Monitor



Tweet-a-watt:  
monitor energy use



bikes



Security Camera



Slingbox: remote control cable TV



Web-enabled toaster  
+  
weather forecaster



cars



scooters



Internet phones



Gaming devices



sensorize  
bed  
mattress



Fitbit

AR devices



diapers

*Others?*

Introduction: 1-9

# Componentes da Rede

- Enlaces de comunicação ou Links de comunicação
  - “ Meios Físicos (cobre, fibra e ondas) “
- Taxa de Transmissão de um enlace medida por bits por segundo.
- Comutadores de pacotes
  - Roteadores (Camada de rede) e Swithes (Camada de enlace)
- ISP (Internet Service Provider ou Provedor de Serviço de Internet)

Kurose-pg2,3

# The Internet: view



Billions of connected computing *devices*:

- *hosts* = end systems
- running *network apps* at Internet's "edge"



*Packet switches*: forward packets (chunks of data)

- *routers, switches*



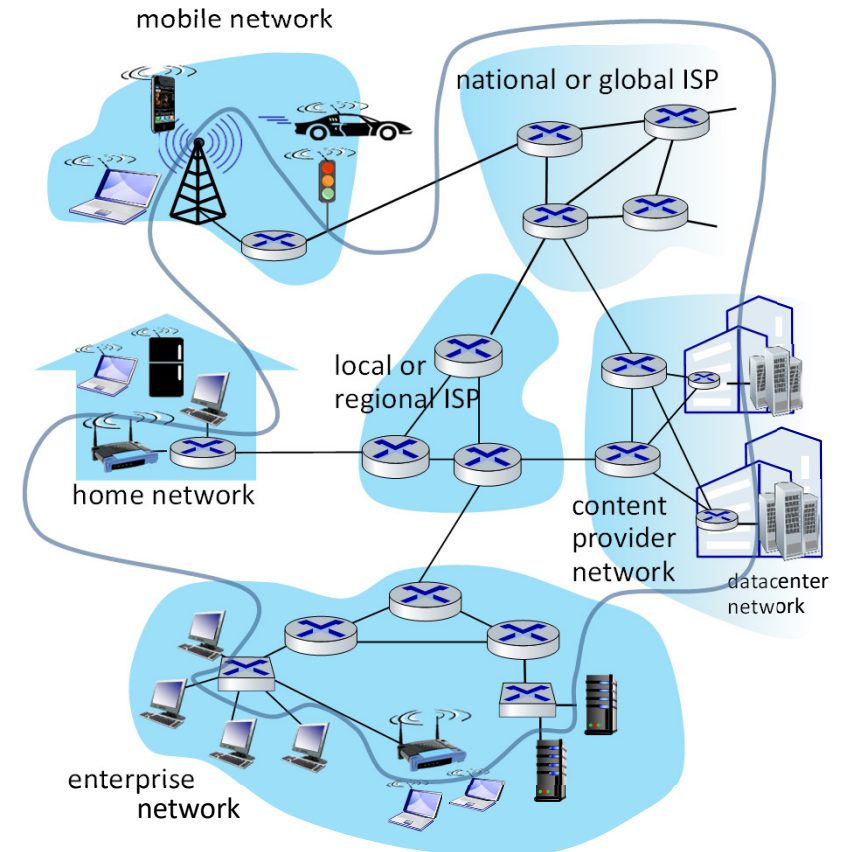
*Communication links*

- fiber, copper, radio, satellite
- transmission rate: *bandwidth*



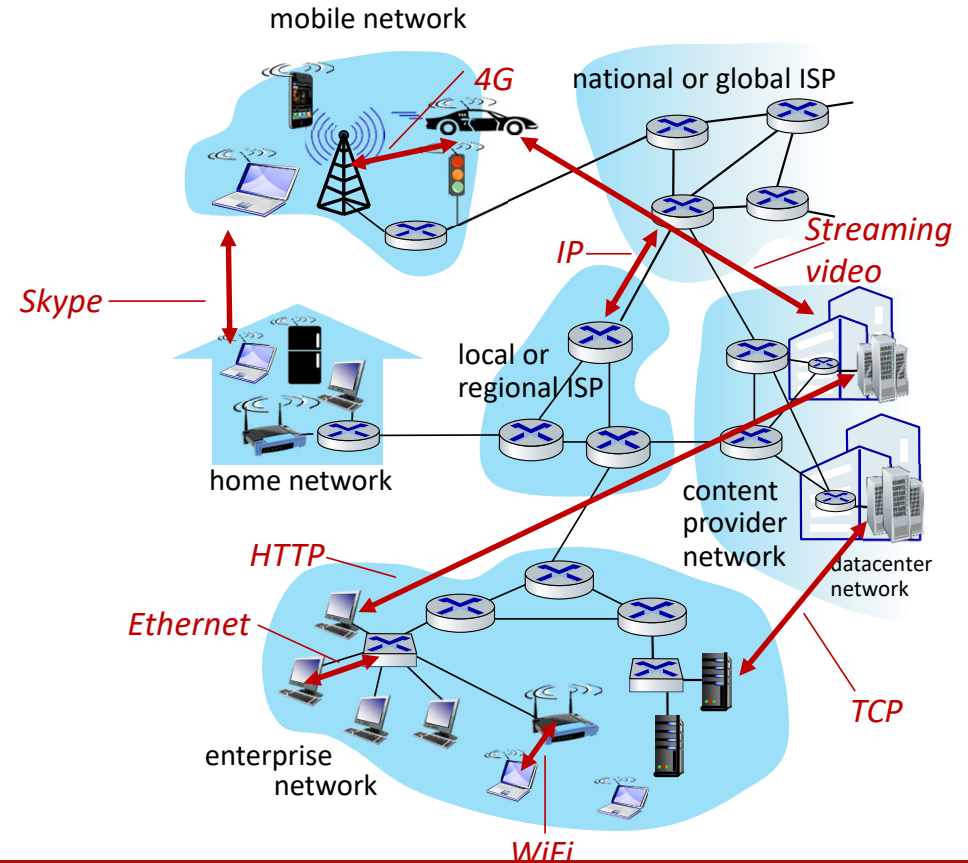
*Networks*

- collection of devices, routers
- links: managed by an organization



# The Internet: view

- *Internet: “network of networks”*
  - Interconnected ISPs
- *protocols are everywhere*
  - control sending, receiving of messages
  - e.g., HTTP (Web), streaming video, Skype, TCP, IP, WiFi, 4/5G, Ethernet
- *Internet standards*
  - RFC: Request for Comments
  - IETF: Internet Engineering Task Force



# Padrões da Internet

- Dada a importância de protocolos para a internet, é adequado que todos concordem sobre o que cada um dos protocolos faz.
- Os Padrões da internet são desenvolvidos IETF (Internet Engineering Task Force – **Força de Trabalho de Engenharia da Internet**)
- Os documentos padronizados da IETF são denominados
- RFCs (request for Comments – Pedido de Comentários)
- Exemplos RFCs HTTP-RFC 2616, RFC 1918
- Atualmente, existem mais 6.000 RFCs

Kurose-pg4

# Padrões

- Outros órgãos também especificam padrões para **componentes de rede**, principalmente para enlaces. O IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee [IEEE 802, 2009], por exemplo, especifica os padrões Ethernet e Wi-Fi sem fio.

Kurose-pg4

# O que é o IEEE?

- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers(**Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos**) colabora no incremento da prosperidade mundial, promovendo a engenharia de criação, desenvolvimento, integração, compartilhamento e o conhecimento aplicado no que se refere à ciência e tecnologias da eletricidade e da informação, em benefício da humanidade e da profissão.

<http://www.ieee.org.br/>

<https://www.ieee.org/index.html>



# O que é o IEEE?

- Criado em 1884, nos E.U.A., o IEEE é uma sociedade técnico-profissional internacional, dedicada ao avanço da teoria e prática da engenharia nos campos da eletricidade, eletrônica e computação.
- O IEEE congrega mais de 400.000 associados, entre engenheiros, cientistas, pesquisadores e outros profissionais, em cerca de 150 países.
- É dirigido por um Board of Directors, e por um Executive Committee. Compõe-se de 10 Regiões, 36 Sociedades Técnicas, 7 Conselhos Técnicos, e por aproximadamente 1200 Society Chapters e 333 Seções.

<http://www.ieee.org.br/> e <https://www.ieee.org/index.html>



## Quem é quem na padronização internacional

Número	Assunto
802.1	Avaliação e arquitetura de LANs
802.2	Controle de enlace lógico
802.3 *	Ethernet
802.4 †	Token bus (barramento de tokens; foi usado por algum tempo em unidades industriais)
802.5 †	Token ring (anel de tokens; a entrada da IBM no mundo das LANs)
802.6 †	Fila dual barramento dual (primeira rede metropolitana)
802.7 †	Grupo técnico consultivo sobre tecnologias de banda larga
802.8 †	Grupo técnico consultivo sobre tecnologias de fibra óptica
802.9 †	LANs isócronas (para aplicações em tempo real)
802.10 †	LANs virtuais e segurança
802.11 *	LANs sem fio (WiFi)
802.12 †	Prioridade de demanda (AnyLAN da Hewlett-Packard)
802.13	Número relacionado à má sorte. Ninguém o quis
802.14 †	Modems a cabo (extinto: um consórcio industrial conseguiu chegar primeiro)
802.15 *	Redes pessoais (Bluetooth, Zigbee)
802.16 †	Banda larga sem fio (WiMAX)
802.17 †	Anel de pacote resiliente
802.18	Grupo técnico consultivo sobre questões de regulamentação de rádio
802.19	Grupo técnico consultivo sobre coexistência de todos esses padrões
802.20	Banda larga móvel sem fio (semelhante ao 802.16e)
802.21	Transferência independente do meio (para tecnologias de roaming)
802.22	Rede regional sem fio

**Figura 1.37** Os grupos de trabalho 802. Os grupos importantes estão marcados com \*. Aqueles marcados com † desistiram e foram dissolvidos.

Tanenbaum-pg 48-50

# Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)

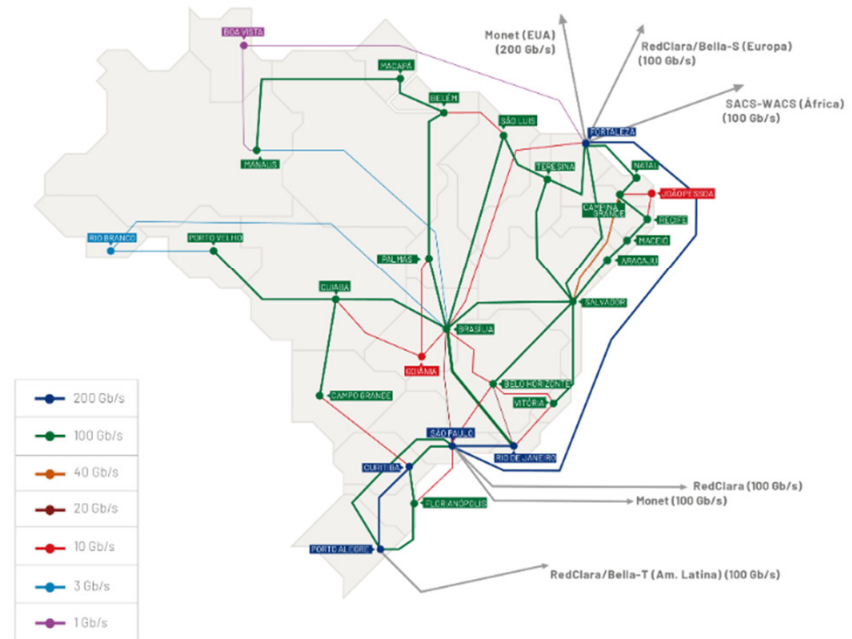
<https://www.rnp.br/sistema-rnp/rede-ipe>

## Conexão atual

CONEXÃO | JULHO/23

Capacidade agregada 3,43 Tb/s

Capacidade internacional 600 Gb/s



# Tecnologia do Backbone Embratel

## Giga PoPs

CR-RJO  
CR-RJO-MKZ  
CR-RJO-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://portal.embratel.com.br/embratel/empresa/>

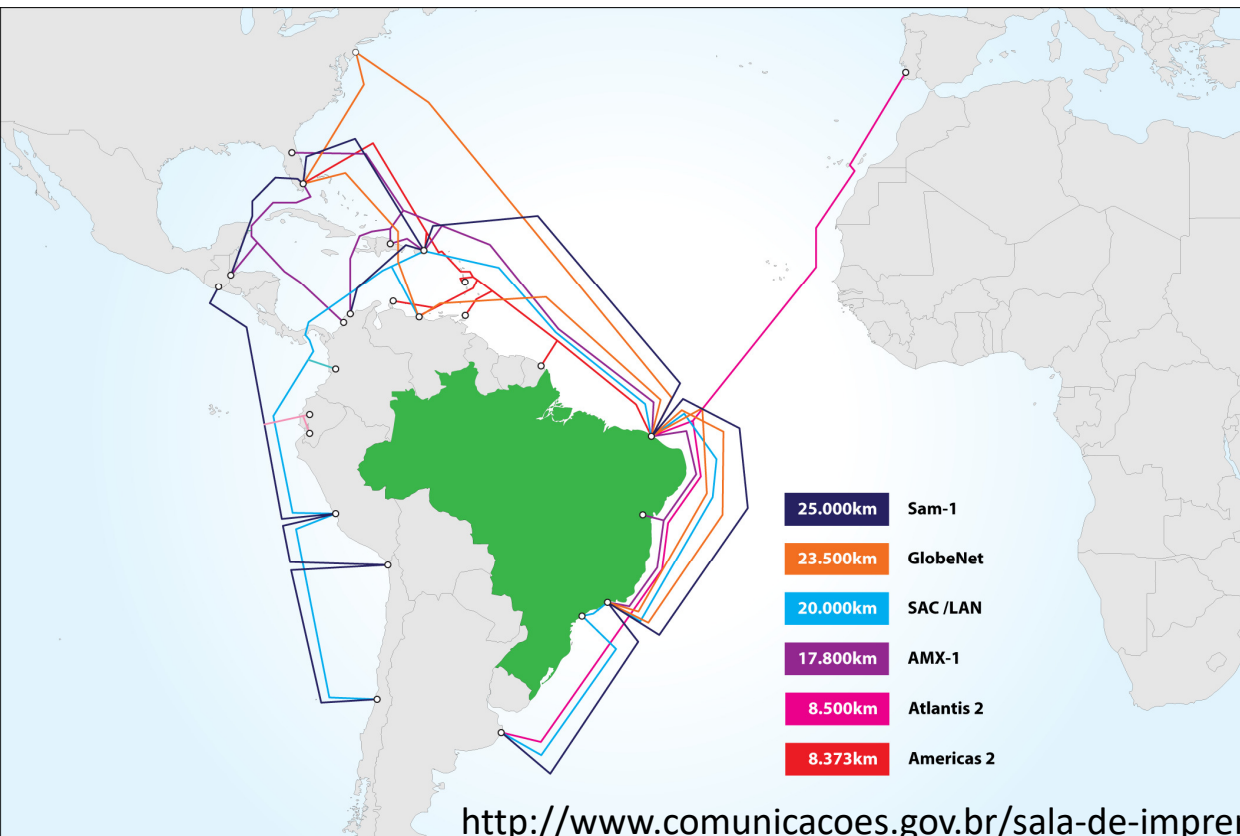
## Links Internacionais do Backbone da Embratel



■	<b>Provedores de portas IP</b> nos Estados Unidos: <u>Verizon</u> , <u>Sprint</u> , NTT e Global Crossing
■	<b>Interconexões internacionais</b> Argentina: <u>Verizon</u> e Telmex Portugal: Portugal Telecom

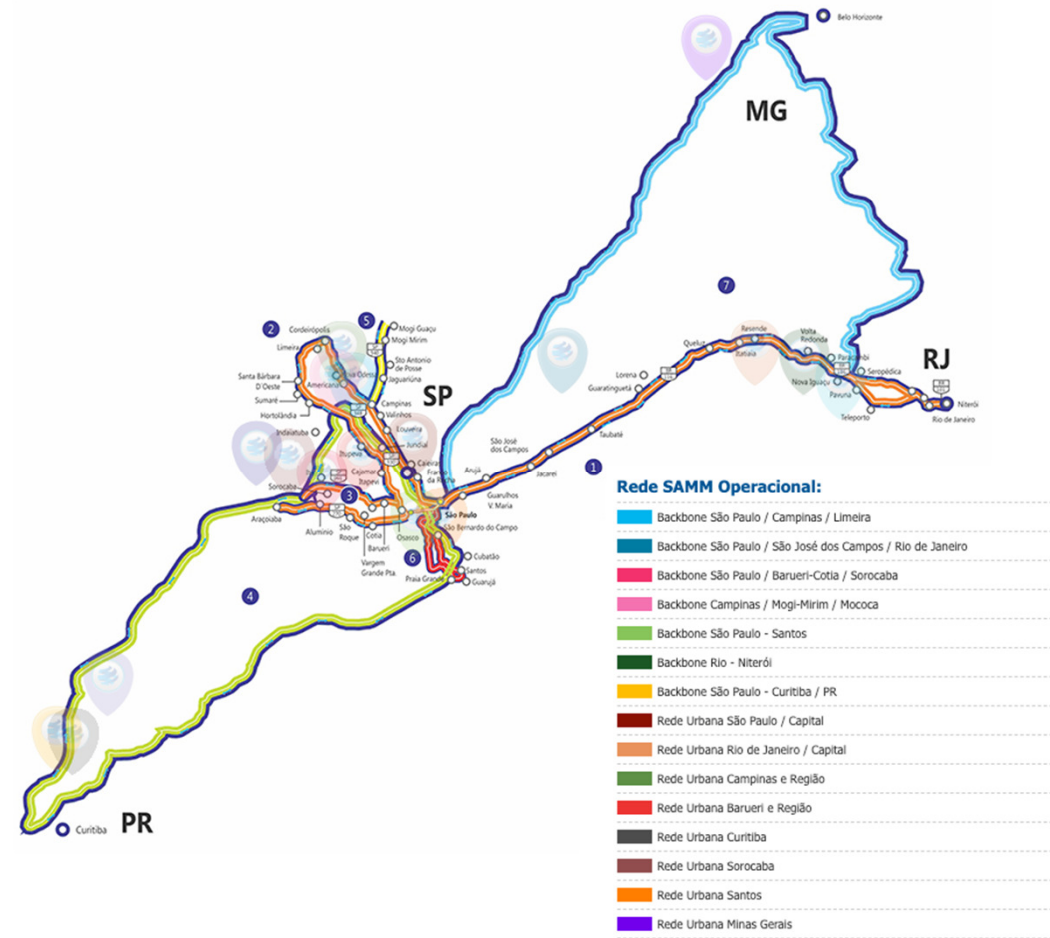
<http://portal.embratel.com.br/embratel/empresa/>

# Cabos Submarinos do Brasil



<http://www.comunicacoes.gov.br/sala-de-imprensa/todas-as-noticias/institucionais/36231-o-fundo-do-mar-a-servico-das-telecomunicacoes>

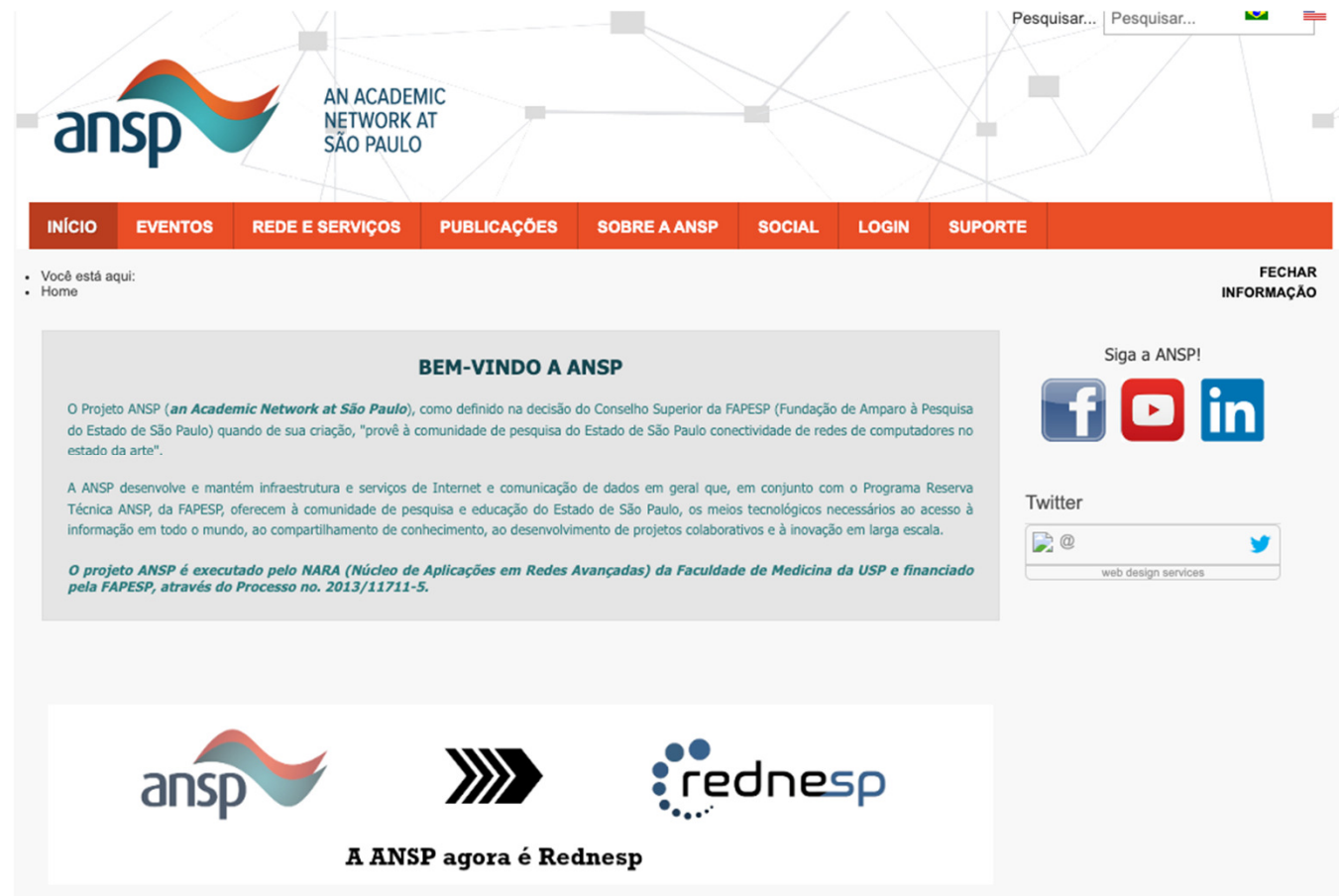
# Samm – Grupo CCR: Transmissão de dados em alta velocidade



<https://www.grupoccr.com.br/>  
<https://www.grupoccr.com.br/negocios/outros-negocios/>  
<https://www.sammnet.com.br/>  
<https://www.sammnet.com.br/a-rede-samm.html>

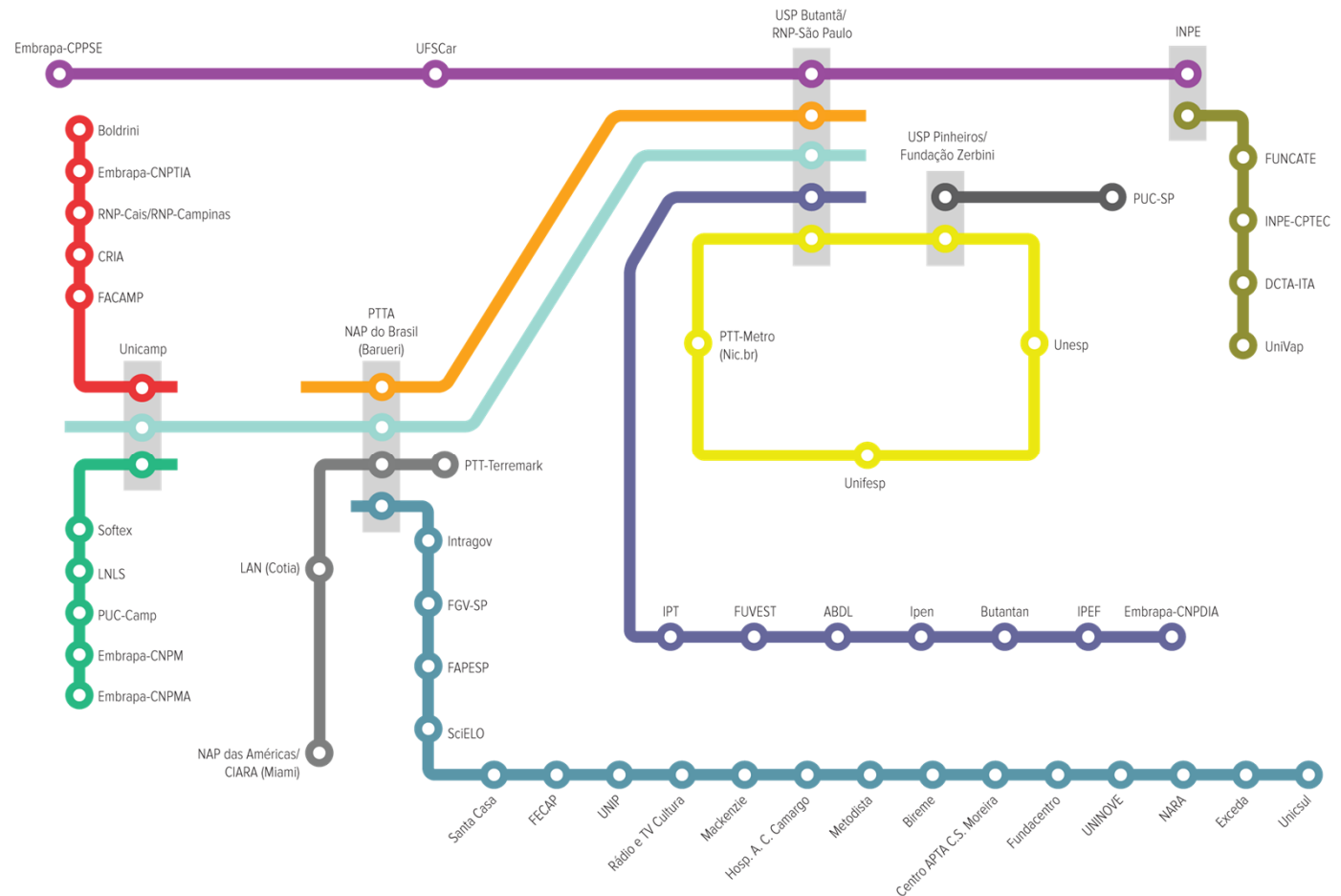


# Academic Network at São Paulo



<https://www.ansp.br/index.php/br/>

# Academic Network at São Paulo



<https://www.ansp.br/index.php/br/>

**Fatec**  
Faculdade de Tecnologia

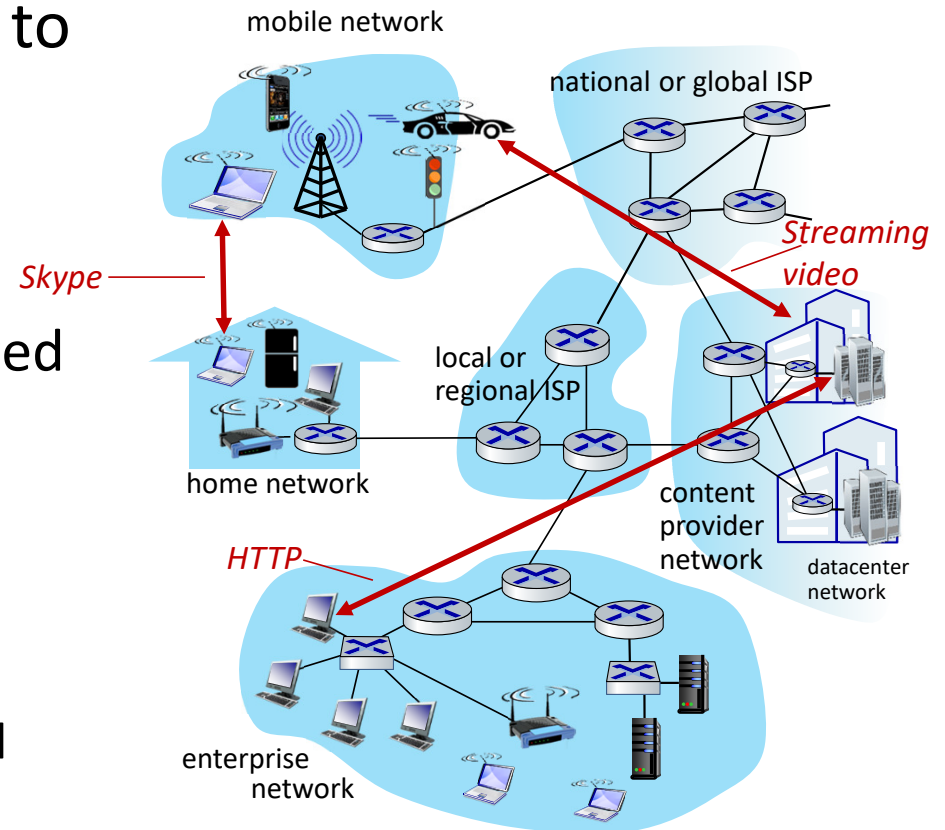
**Etec**  
Escola Técnica Estadual

**INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
São Paulo



# The Internet: a “services” view

- *Infrastructure* that provides services to applications:
  - Web, streaming video, multimedia teleconferencing, email, games, e-commerce, social media, inter-connected appliances, ...
- provides *programming interface* to distributed applications:
  - “hooks” allowing sending/receiving apps to “connect” to, use Internet transport service
  - provides service options, analogous to postal service



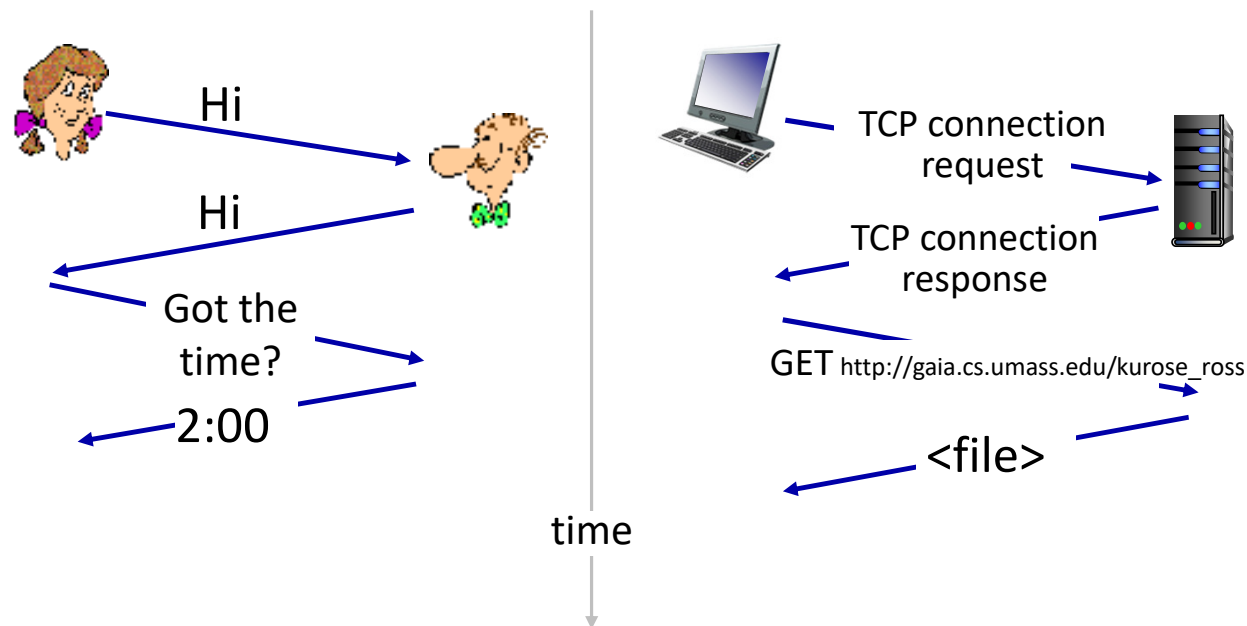
## Vídeos

Computer Scientist Explains the Internet in 5 Levels of Difficulty | WIRED

<https://www.youtube.com/watch?v=0EqKnvzo3no>

# What's a protocol?

A human protocol and a computer network protocol:



# O que é um protocolo?

## protocolos humanos:

- “que horas são?”
- “tenho uma pergunta”
- introduções

Regras para:

- ... mensagens específicas enviadas
- ... ações específicas tomadas quando a mensagem é recebida ou outros eventos

## protocolos de rede:

- máquinas em vez de humanos
- toda atividade de comunicação na Internet controlada por protocolos

*Protocolos definem formato, ordem de mensagens enviadas e recebidas entre entidades de rede e ações tomadas sobre transmissão e recepção de mensagens*

Kurose-pg 6

## Referências Bibliográficas

- KUROSE, J. F. e ROSS, K. W. Redes de computadores e a internet. 8.ed. São Paulo:Person, 2021.
- TANENBAUM, A. S. e Wetherall, D. Redes de computadores. 6ª edição. São Paulo:Person, 2020.

## Referências Bibliográficas

- LIEIRA, Julio Fernando. **Fundamentos de Redes de Computadores** : Pós graduação Adm. De Redes de Computadores com Ênfase em Servidores, 1-30 de abril. de 2009. 34 f. Notas de Aula
- MARCONDES, Cesar Augusto Cavalheiro. **Engenharia de Segurança Cybernética**: Pós graduação em Ciência da Computação – Nível Mestrado, março-julho. de 2016. 205 f. Notas de Aula
- Netacad.com, skillsforall.com, isc2.org, nist.gov, ieee.org, iso.org e ietf.org