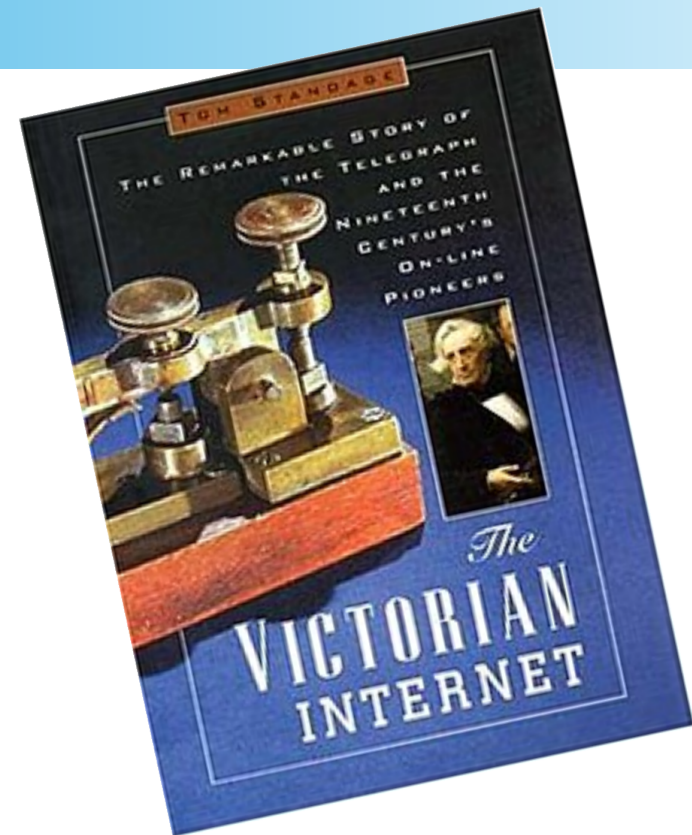
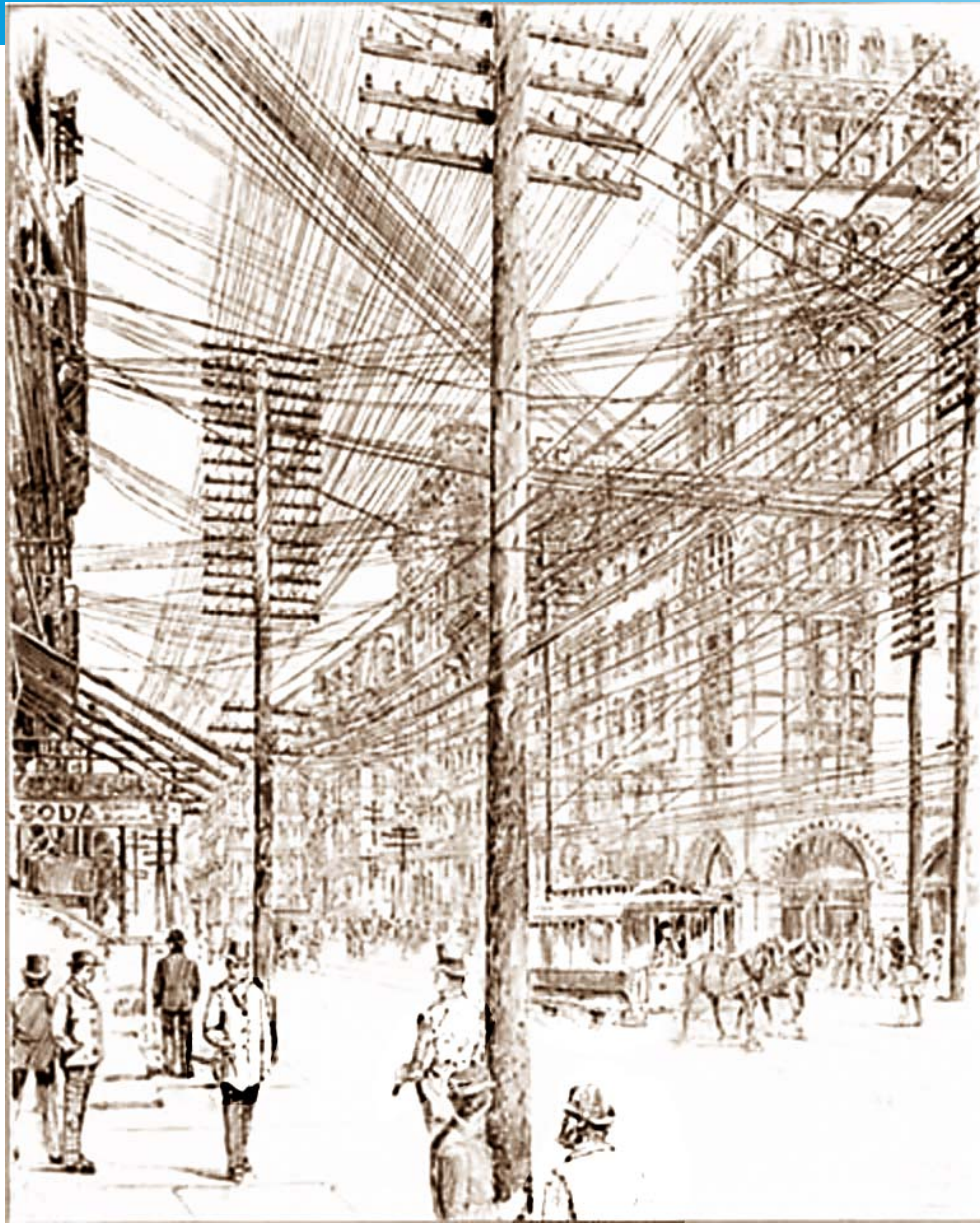


Fibras Óticas e Infraestrutura

Allan Freitas
IFBA e REMESSA



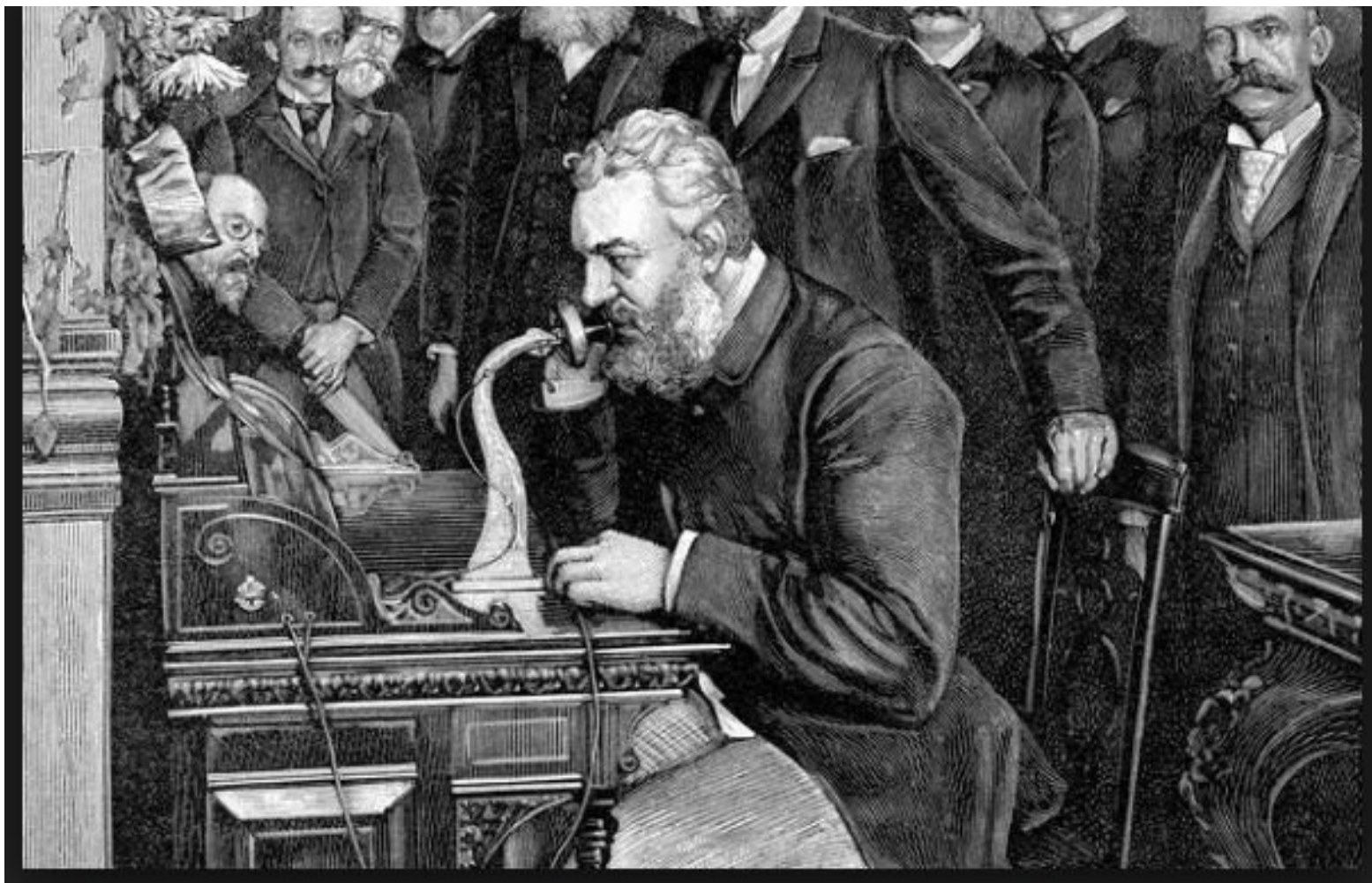


A European city at 1890!

História

- 1850: Primeiro cabo submarino no mundo, entre Inglaterra e França
- 1857: Primeiro cabo submarino no Brasil (15 km) através da baía da Guanabara (Estado do Rio de Janeiro), como parte de uma conexão de 50 km entre Rio de Janeiro e Petrópolis.
- 1865: o governo do Brasil começou a construir um cabo terrestre ao longo da costa entre Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (com travessias dos rios)
- 1868: Primeiro cabo transatlântico exitoso entre Irlanda e Canadá.
- 1873: Rio de Janeiro conectada por cabos submarinos às principais capitais no litoral do país.
- 1874: Primeiro cabo transatlântico chega ao Brasil, conectando a rede telegráfica nacional ao mundo

Brasil para o Mundo



D. Pedro II, recebendo a primeira ligação telefônica da história, feita por Bell

- Patente do “telefone sem fio”: padre Landell de Moura



Amazing Things on Amazon River



TABLE SHOWING DIMENSIONS OF PRINCIPAL RIVERS.

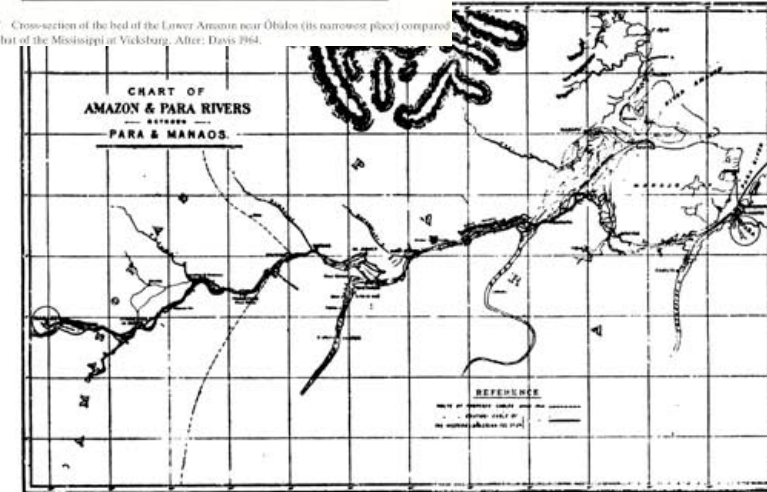
Name.	Length, in statute miles.	Watershed. Square miles.	Average discharge, cubic feet per second.	Length of navigable waters, in miles.
Mississippi (1)	2,616	1,285,300 (6)	675,000	35,000
La Plata.....	2,400	994,900 (6)	700,000 ?	20,000
St. Lawrence...	2,200	565,200 (6)	1,000,000 (7) ?	2,536
Nile.....	3,370	1,293,050 (6)	61,500	3,000 (3)
Volga.....	2,325	592,300 (6)	384,000 (2)	14,600
Danube.....	1,735	320,300 (6)	205,900	1,600 (3)
Rhine.....	810	32,600 (6)	—	550 (3)
Thames.....	210	6,010	2,220 (4)	200 (3)
Amazon (5)	2,730	2,229,900 (6)	2,400,000	50,000

- (1) To source of Missouri 4,300 miles.
- (2) At Saratoff.
- (3) Exclusive of tributaries.
- (4) At Teddington.
- (5) To source of Apurimac 3,415 miles.
- (6) According to Dr. John Murray.
- (7) According to Darby, the American hydrographer.

Area of Great Britain and Ireland	120,626
Area of British India	1,560,160
Area of Brazil	3,219,000
Area of Europe	3,790,000



Fig. 1. Cross-section of the bed of the Lower Amazon near Óbidos (its narrowest place) compared with that of the Mississippi at Vicksburg. After Davis 1864.



Entre 1895 e 1896, Siemens Brothers de Londres instalou um cabo telegráfico subfluvial (1600 km) ao longo do rio Amazonas entre Belem e Manaus

Brasil em 1901



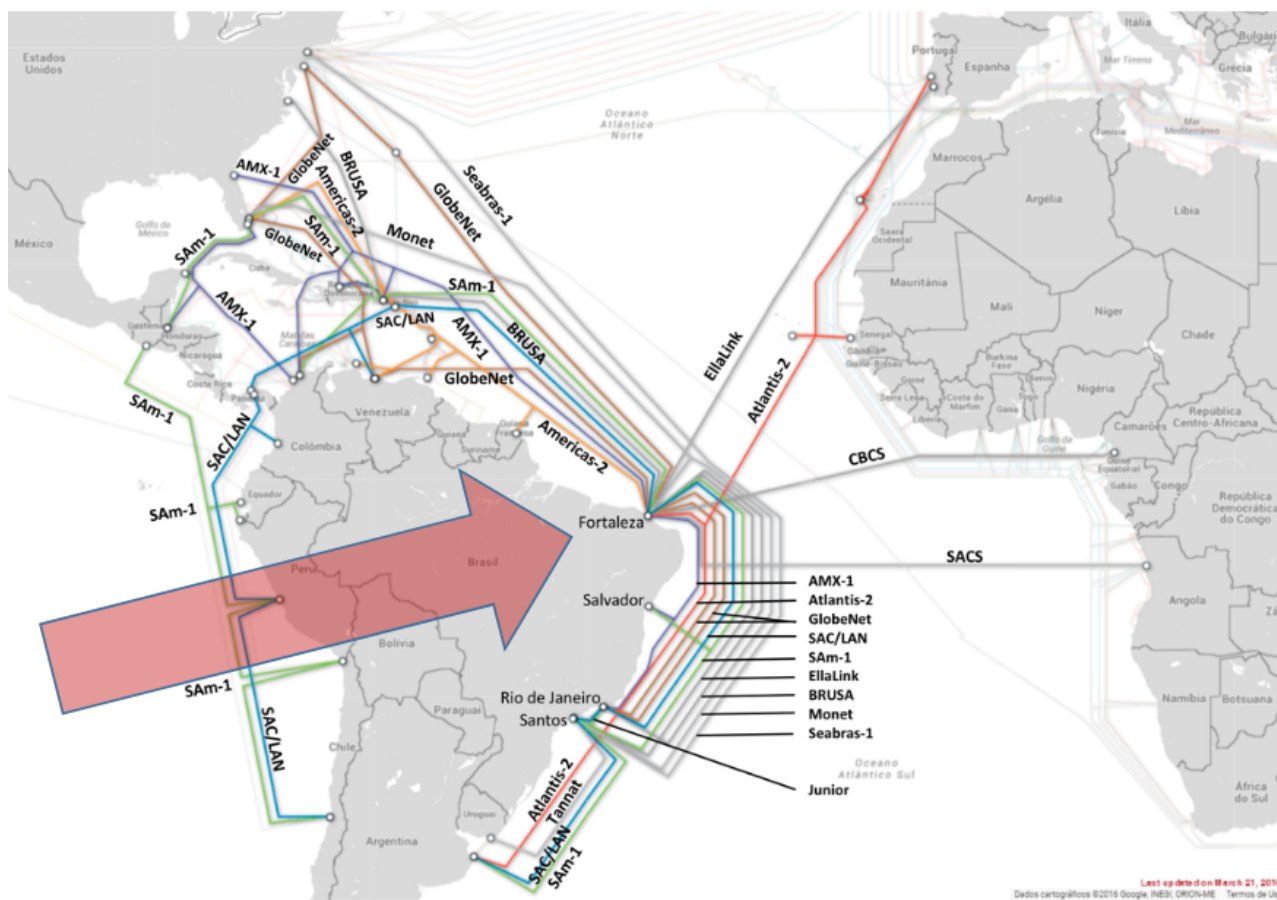
E a Internet?

- A Internet se iniciou na década de 1980 e começou como usuário da infraestrutura de telefonia.
- Ao mesmo tempo, a infraestrutura das telecomunicações começou a utilizar cabos de fibra óptica.
- O rápido crescimento da Internet vem influenciando a infraestrutura das telecomunicações

E a fibra ótica?

- Desenvolvimento da infraestrutura de cabos submarinos internacionais ópticos para Brasil:
- Cabos pré-Internet (≤ 2000)
- 1a geração da Internet (10G) (2000)
- Nova geração da Internet ($\geq 100G$) (≥ 2014)

Brasil conectado (até 2019)



Fonte: <http://www.submarinecablemap.com/#/country/brazil>

Cabos de 100GB (a partir de 2019)



Mas, infraestrutura é problema...



Construídos a partir de 2010, ainda tem apenas 3 travessias de cabos ópticos do rio Amazonas / Solimões:

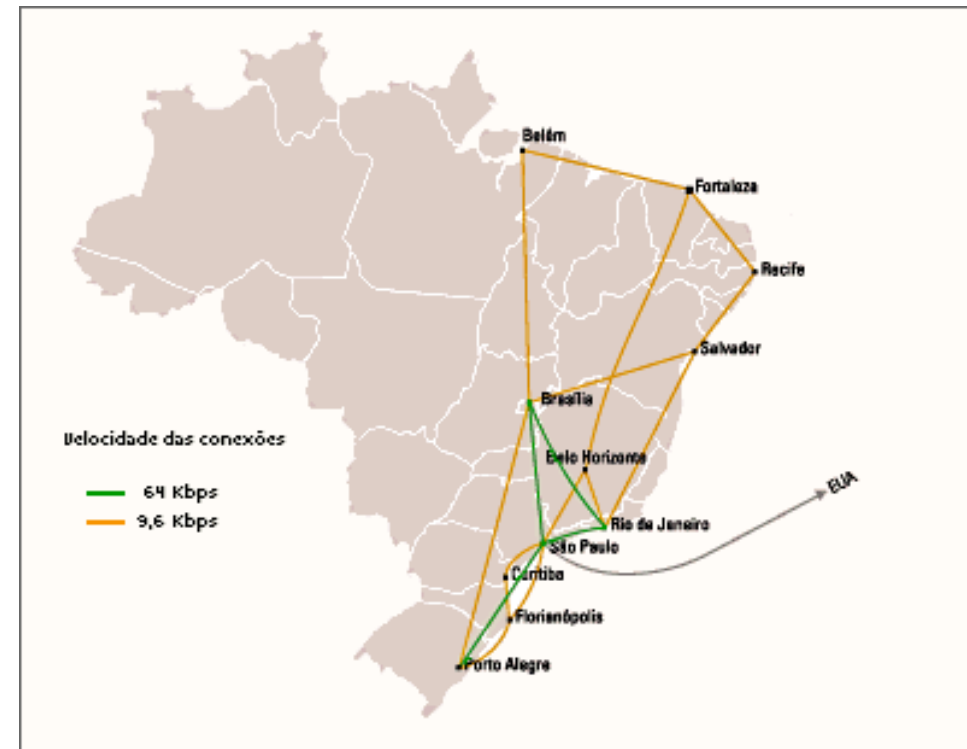
1. Manaus (subfluvial)
2. Jurupari (OPGW)
3. Coari (gasoduto)

E a Internet Acadêmica

- O cenário de Infra-Estrutura cresceu ao longo do tempo
- É um desafio levar as melhorias a “última milha”

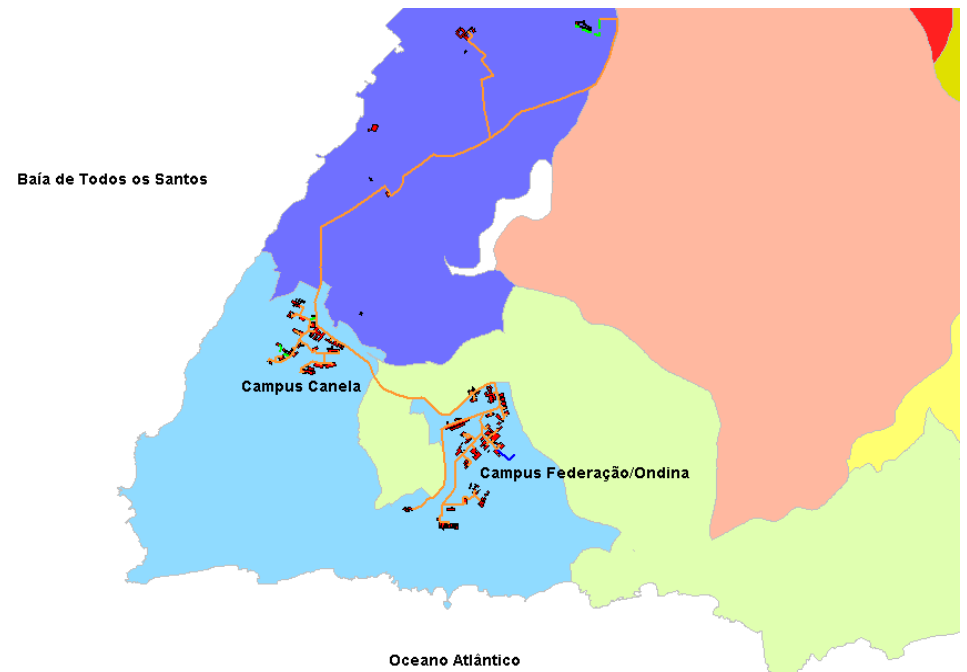
Antecedentes

- 1990 – PoP BA
 - Backbone RNP Fase I



Antecedentes

- 1990 – PoP BA
 - Backbone RNP Fase I
- 1995 – Rede UFBA
 - Primeiro Backbone Óptico Acadêmico Multi-Campi do Brasil



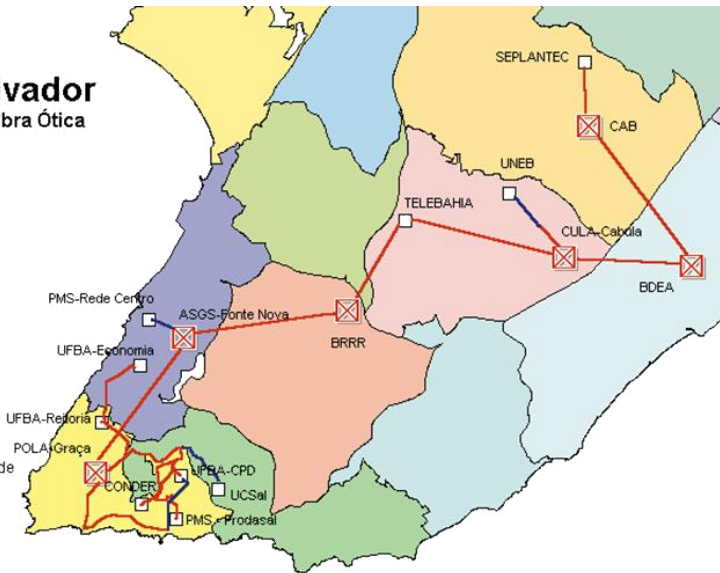
Antecedentes

- 1990 – PoP BA
 - Backbone RNP Fase I
- 1995 – Rede UFBA
 - Primeiro Backbone Óptico Acadêmico Multi-Campi do Brasil
- 1999 – REMA Salvador
 - Edital REMAV RNP/PROTEM

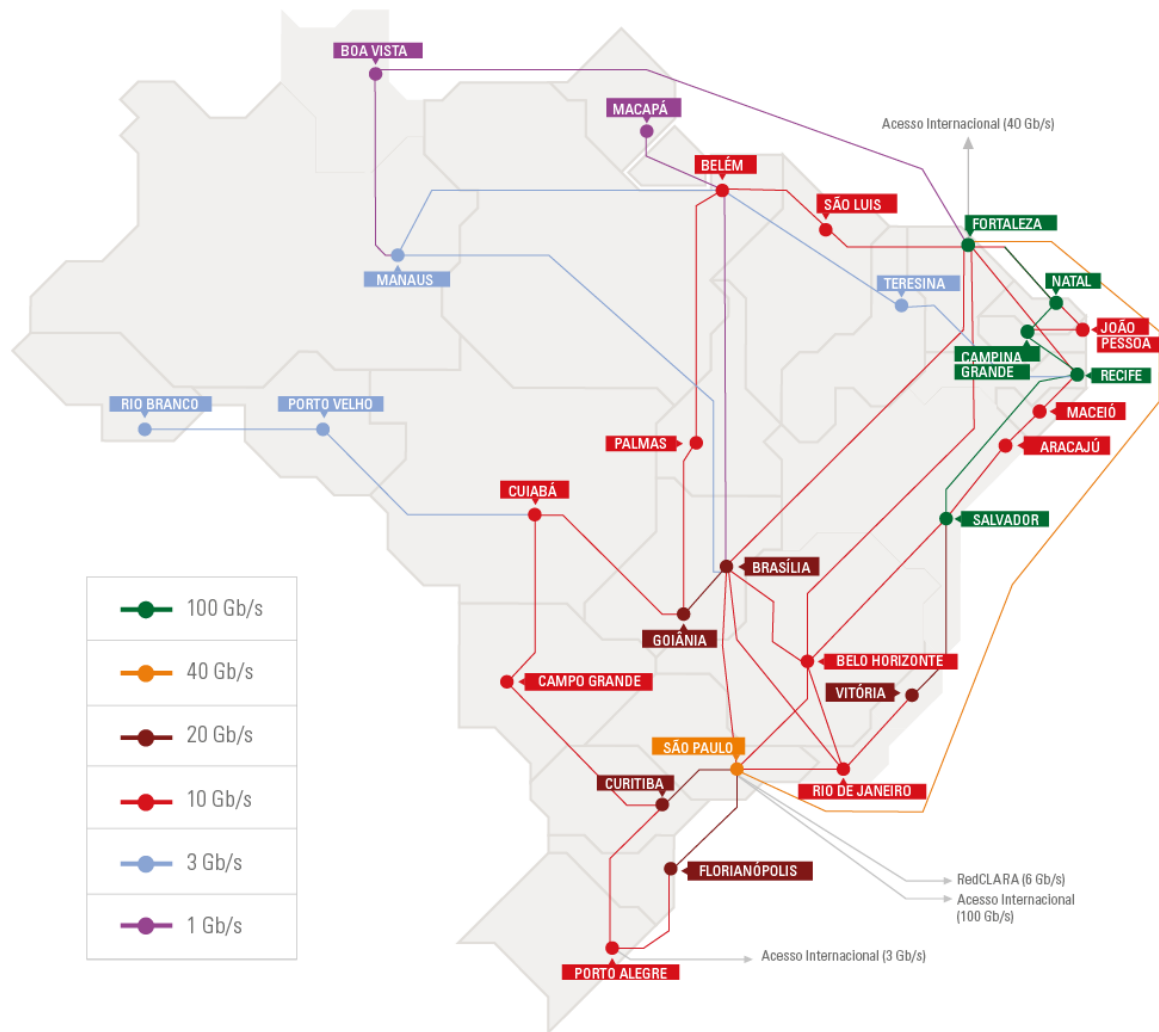
REMA - Salvador
Mapeamento da Fibra Ótica

LEGENDA:

- Rede Existente
- Rede a Construir
- ☒ Central Telefônica
- ☐ Gerenciamento de Rede



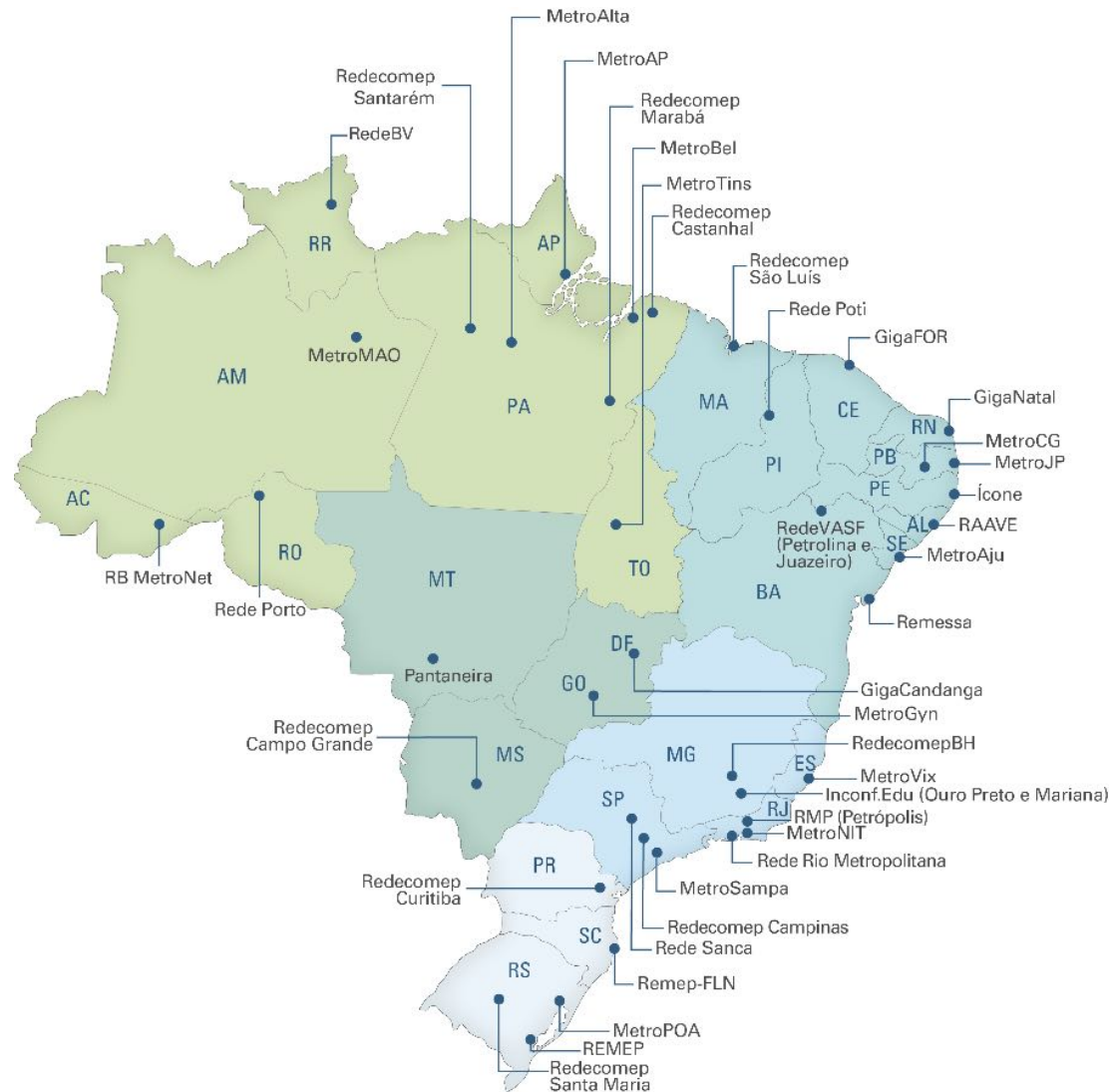
Conexões de Internet Acadêmica



A Redecomep

- O cenário de Infra-Estrutura cresceu ao longo do tempo
- É um desafio levar as melhorias a “última milha”

Redes Comunitárias de Ensino e Pesquisa



Remessa: premissas

- Baseada em fibra escura própria com trechos de infra-estrutura compartilhados com parceiros (COELBA e NET)
- Cabo com 48 fibras óticas
- Definição de anéis físicos entre as instituições
- Formação de três redes físicas distintas:
 - Rede Remessa: Rede Acadêmica e conexão as demais redes
 - Rede Prefeitura: englobando todos os órgãos da Prefeitura
 - Rede Prodeb: englobando todos os órgãos da Prodeb
- **A tecnologia utilizada inicialmente é Gigabit Ethernet (1 a 2 Gbps), o anel principal é de 10Gbps**
- 1Gbps é 500 vezes mais rápido que uma conexão ADSL de 2Mbps
- A saída da Remessa pela RNP na época de implantação do projeto era de 5 Gbps

E em Salvador...



37 Instituições
76 Sites
284Km Extensão da rede



Indo além da fibra...

- A fibra ótica é importante
- Mas inovar em um mundo de Internet das Coisas
- E cidades inteligentes é necessário...

Além da Remessa

- Uma rede de experimentação acadêmica...

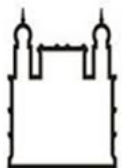


What is BAMBU ?

- **Metropolitan innovation testbed for promoting practical Future Internet research** in the city of Salvador, Bahia.
- It resulted from an approved funding in FAPESB's 013/**2015** call for research project proposals (**R\$ 801.357,69**)



Laboratório
Nacional de
Computação
Científica



FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

On expanding future internet
innovation through metropolitan
network testbeds

PHILIPS

FIU FLORIDA
INTERNATIONAL
UNIVERSITY

Why BAMBU?



- Computing resources for network-related researches in **regional and small contexts**
 - How to expand current testbed's resources?
 - How to deal with local experiments?
- Incentives and assistances for **knowledge acquisition** about technologies used in network testbeds.

- Bambu is a plant that enables the innovation of a diverse set of **flexible**, **robust** and **scalable** products

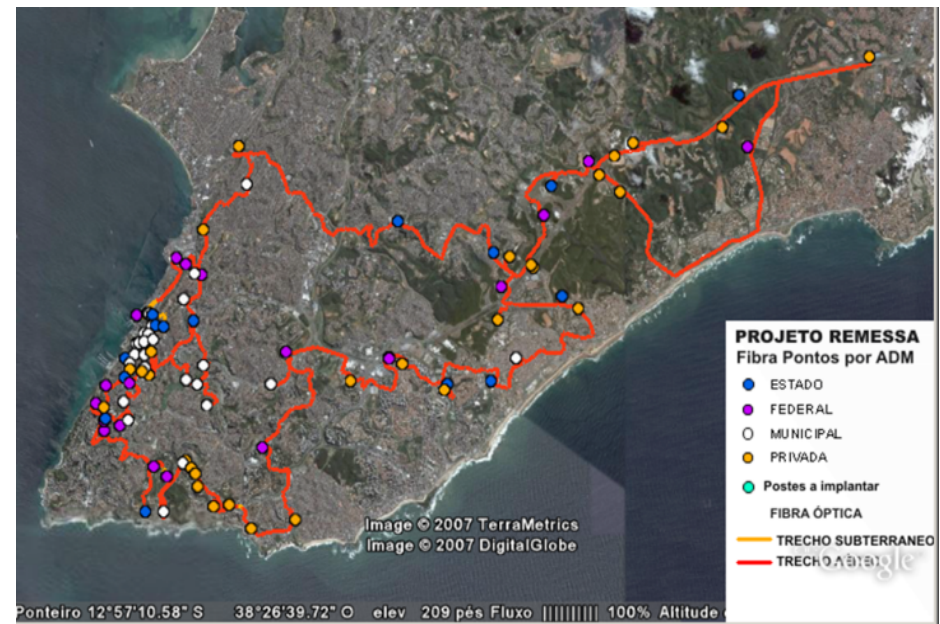


On expanding future internet
innovation through metropolitan
network testbeds

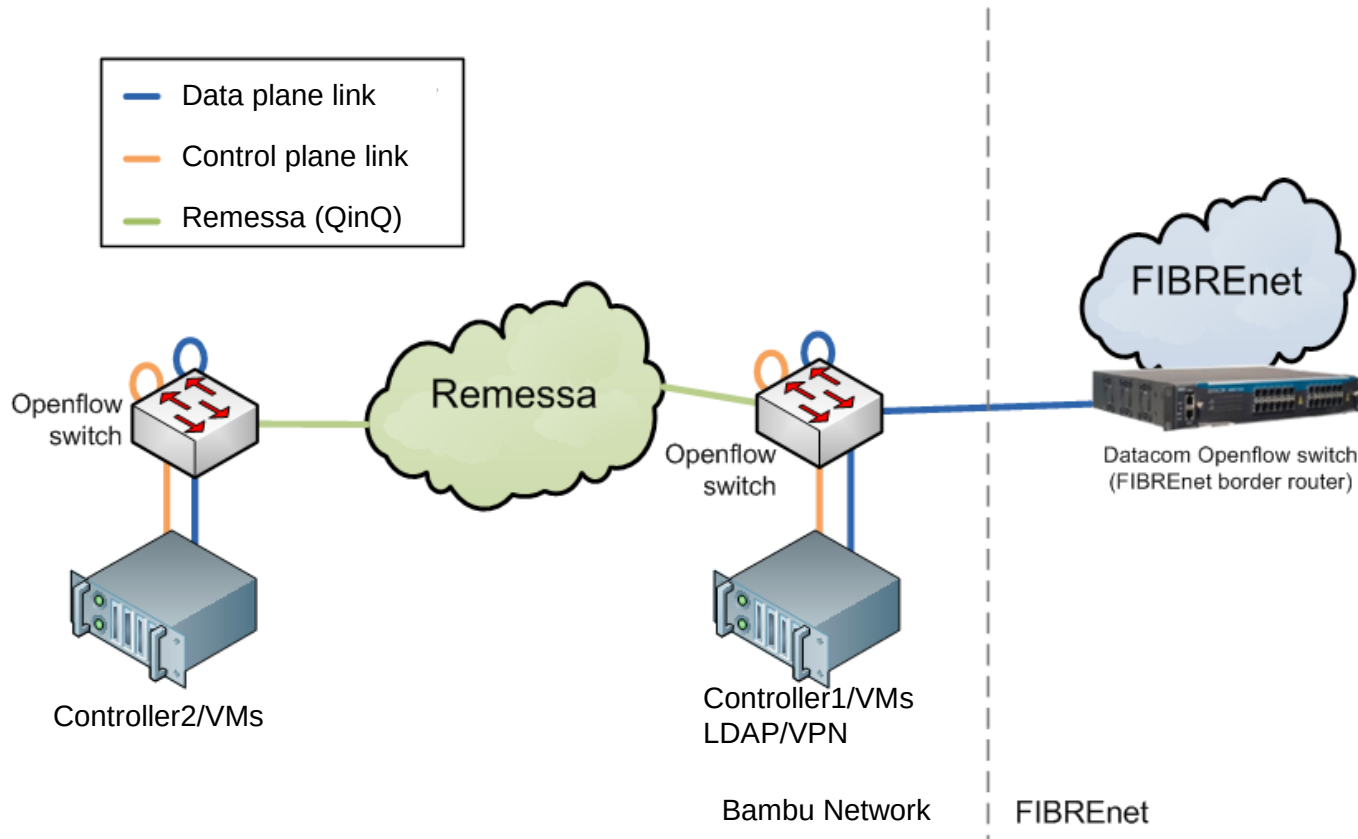


Bambu network

- An overlay network on the Remessa infrastructure.
 - It is already equipped with dark fibres and some obsolete switches
 - 10Gbps network interfaces
 - Connect the project partners through an optical ring (VLANs + Dark Fibres)



Proposed Environment



Provided Services for Experimenters:

- L2 network + VMs
- OF Slice + VMs

- Network Resources by 2x switches Datacom DM 4100 with OF 1.0 (ONOS Controller)
- VM Resources on 2x Dell PowerEdge R610 Servers
- **Future deployments through whitebox switches!**

Considerações Finais

- A infraestrutura permite suportar as aplicações do futuro
- O Brasil sempre esteve em linha com o mundo e em alguns casos foi essencial na evolução das comunicações
- Há várias possibilidades de inovar na infraestrutura e seguir ...