



VIII WORKSHOP
DE TECNOLOGIAS DE REDES DO POP-BA

25 e 26 de setembro de 2017



Nordeste Conectado: alcance no Estado da Bahia

VII WTR-BA

Workshop de Tecnologias de Redes do PoP-BA
25 de Setembro de 2017

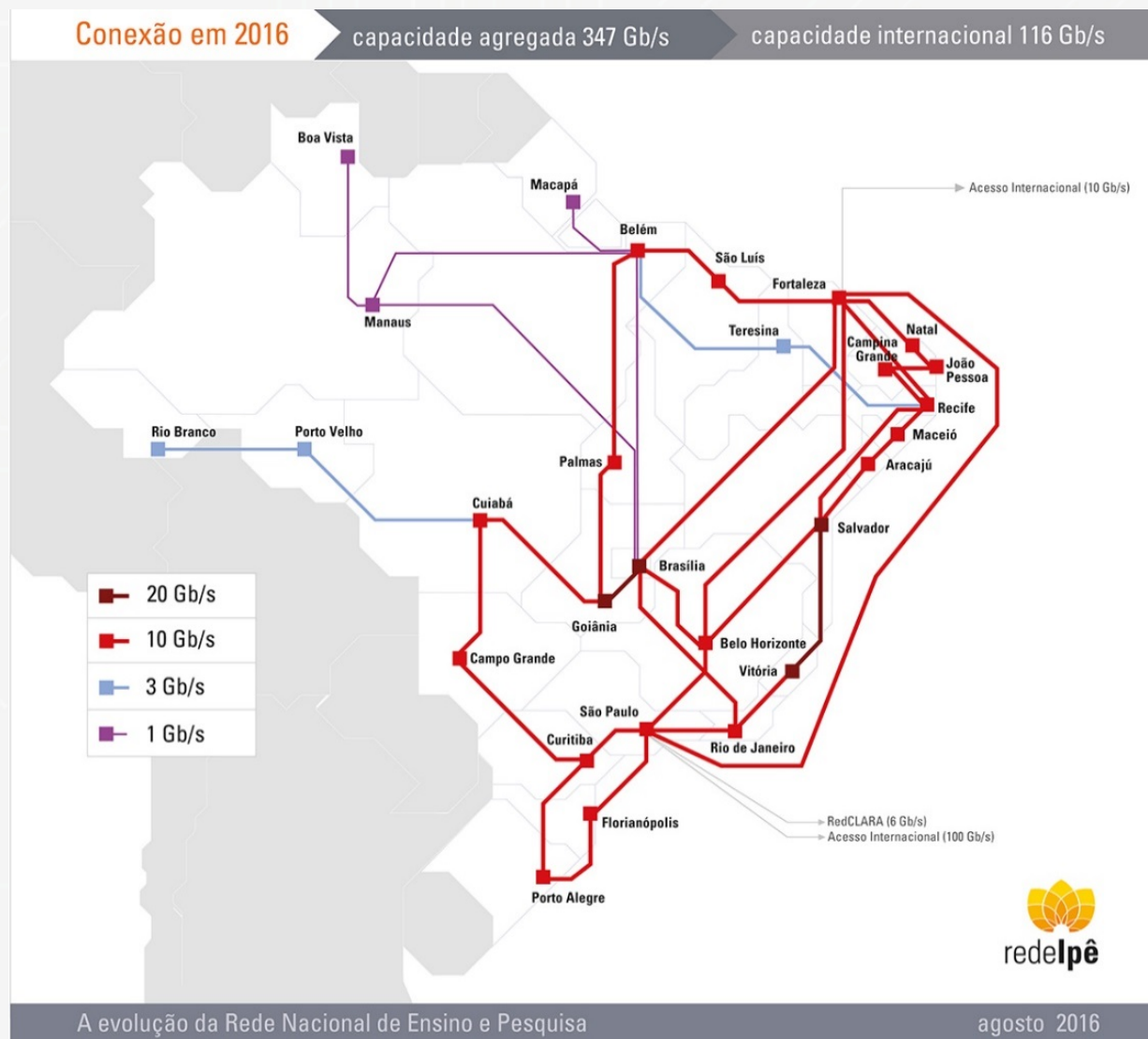
Eduardo Grizendi
RNP/DEO

- **Rede atual: parcerias Oi e TB. Suas limitações**
- **Backbone Escalável da RNP**
- **Conexões internacionais n X 100G**
- **Parceria CHESF**
- **Programa Nordeste Conectado**
- **Programa Veredas Novas – Estado da Bahia**
- **Conclusões**

- Rede Acadêmica brasileira (NREN)
- 27 PoPs, um em cada capital (+ Campina Grande)
- 13 PoAs (S Carlos, Campinas, S J Campos, Niterói, Petrópolis, Petrolina & Juazeiro, Marabá, Santarém, Altamira, Castanhal, Ouro Preto & Diamantina, Cruz das Almas e Barreiras)
- ~ 1.500 campi conectados
- ~ 40 redes/infraestruturas metropolitanas próprias
- ~2.400 km cabeamento óptico metropolitano próprio

Backbone atual

- Backbone Multigigabit
- 2 últimos circuitos < 1 G em 2016
 - Belém – Macapá (250 M p/ 1 G)
 - Manaus – Boa Vista (100 M p/ 1 G)
- Ativados no final do 1º Semestre de 2016



Backbone atual – Limitações

- **Não escalável**
 - Upgrade p/100 G praticamente impossível com os parceiros atuais
- **3 & 10 G Oi**
 - Anuência Anatel até 2020
 - Obrigações de P&D limitadas a 0,5 % do faturamento
- **10 G Telebrás**
 - Acordo de permuta por pares de fibra em redcomeps
 - Limitada a 10 G
 - Desinteresse das partes

- **Incertezas críticas selecionadas**

- Enfrentaremos barreiras externas para atuar nos campi?
- Conseguiremos "possuir" uma infraestrutura de comunicação nacional e internacional facilmente expansível?

**...construindo um backbone de
infraestrutura escalável**

- **Infraestrutura escalável:**

- Direito sobre uso de espectro óptico: todo, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, ...
- Fibra iluminada (40/80 canais), $\frac{1}{2}$ fibra iluminada (20/40 canais), $\frac{1}{4}$ de fibra iluminada (10/20 canais)
- Iluminação já a partir de 100 G: configuração inicial de $n \times 100$ G.
- Aprovisionamento de lambdas conforme demanda
- Ao longo do tempo, utilização de mais canais ou troca de transponder em um canal (100 G p/ 400 G, 400 G / 1 T,)

**...acompanhando a demanda e a
evolução tecnológica até a vida útil da
fibra**

Tecnologia 100 G: do que consiste?

- **No backbone:**
 - n x 100 G
- **Nas redecomeps**
 - Up-grade p/ 10 G
 - Up-grade p/ 100 G
 - ...
- **Nos acessos radiais**
 - Up-grade p/ 100 M
 - Up-grade p/ 1 G
 - Up-grade p/ 10 G
 - ...

...necessidade de novas interfaces, switches, redecomeps já são infraestruturas escaláveis

...e os acessos? Precisaremos de infraestrutura escalável também nos acessos?

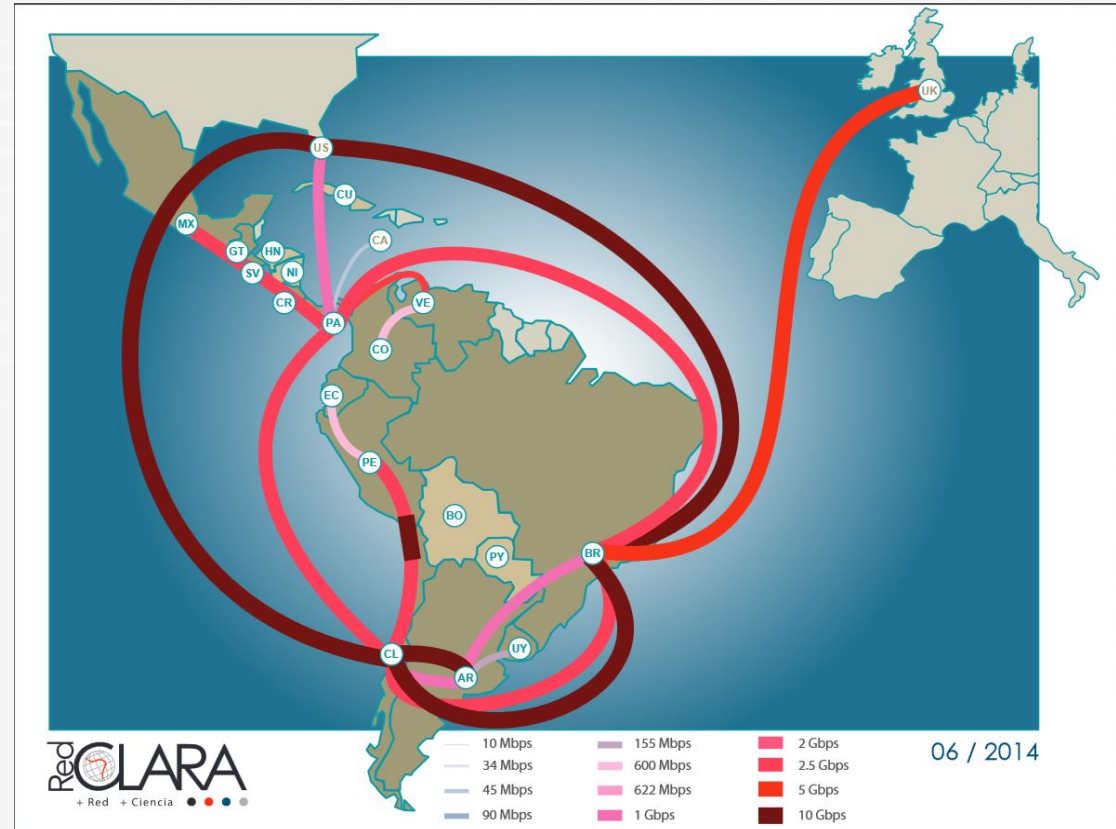
Redecomeps atuais

- **Maioria a 1 G**
- **10 em:**
 - Salvador,
 - São Paulo,
 - Belo Horizonte
 - Rio de Janeiro (parcial)



• Brasil - Argentina

- Parceiros: RNP, Inovared & RedCLARA
- Fibra apagada da L3, iluminada em 10 G, por 15 anos
- Operacional desde 2012
- Brasil – Paraguai
- Parceiros: RNP, Itaipu & Furnas
- Iluminação em 100 G
- Operacional no 4 T 2016
- Outras conexões para países da AL, EUA e Europa



- **Parceria FIU & ANSP**

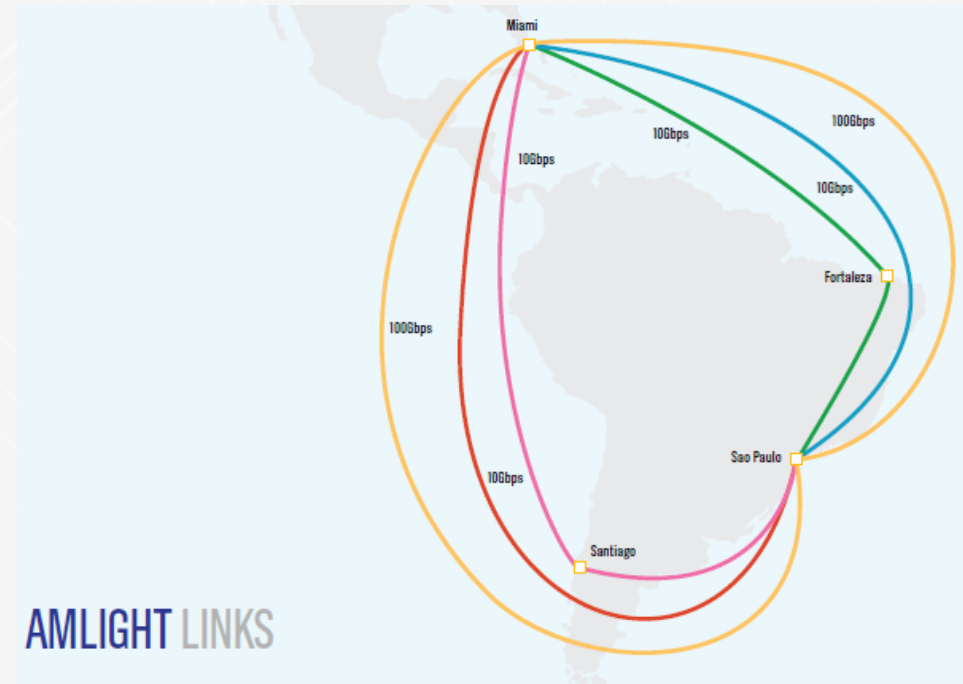
- LANautilus & TIWS

- Upgrade p/ (10 G + 10 G + 100 G) = 120 G

- Redundância com ANSP.

- Upgrade p/ (10 + 10 + 100) + (10 + 10 + 100) = 240 G

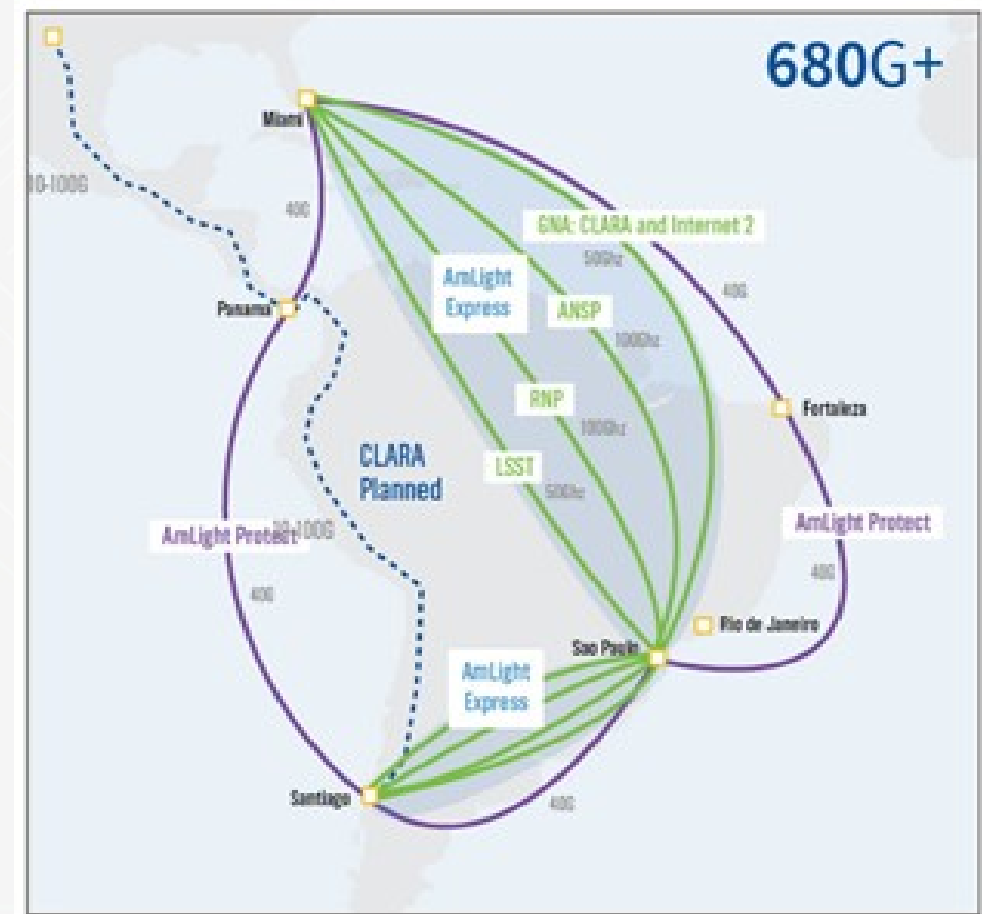
- **Operacional desde Julho de 2016**



Novos cabos submarinos a partir de 2017



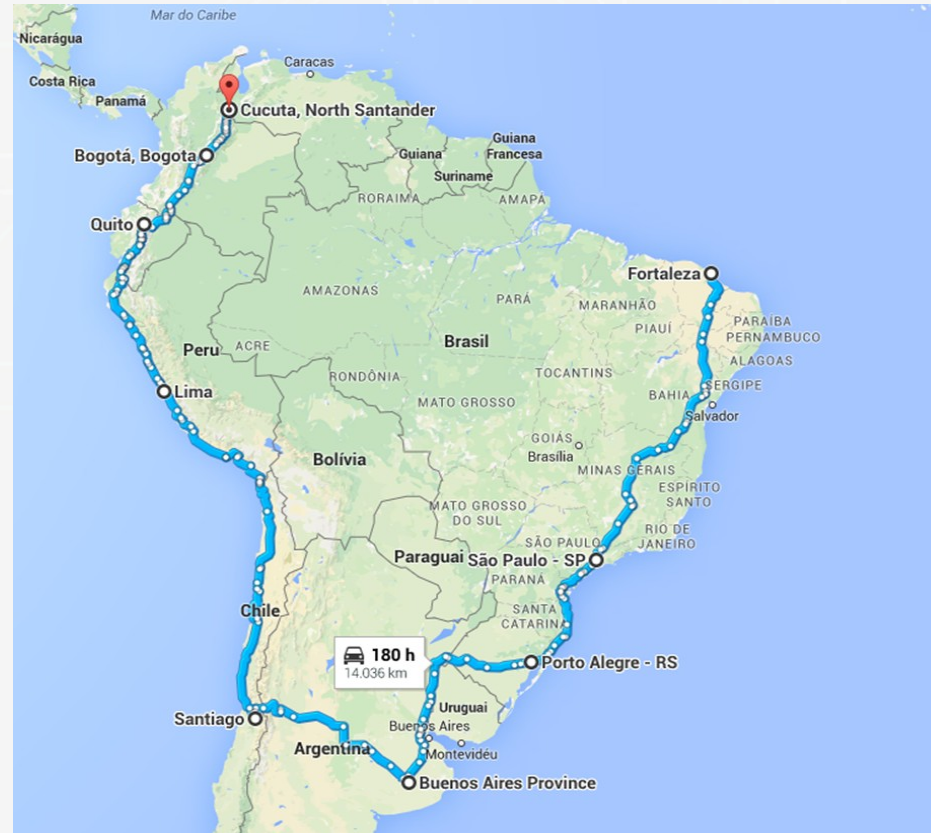
- **+ Uso do Cabo Monet**
 - MoU assinado em 2015 entre LIneA, LNA, LSST, ANSP, RNP & AmLight
 - Uso de canais de espectro (GHz)
- **680G+ inclui LSST, GNA CLARA & Internet2 (?)**
 - 1 X 100 Ghz (canal de espectro) p/ a RNP,
 - Contrapartida RNP: 2 x 100 Gbps São Paulo – Santiago
 - Cabo operacional no 2 Q 2017



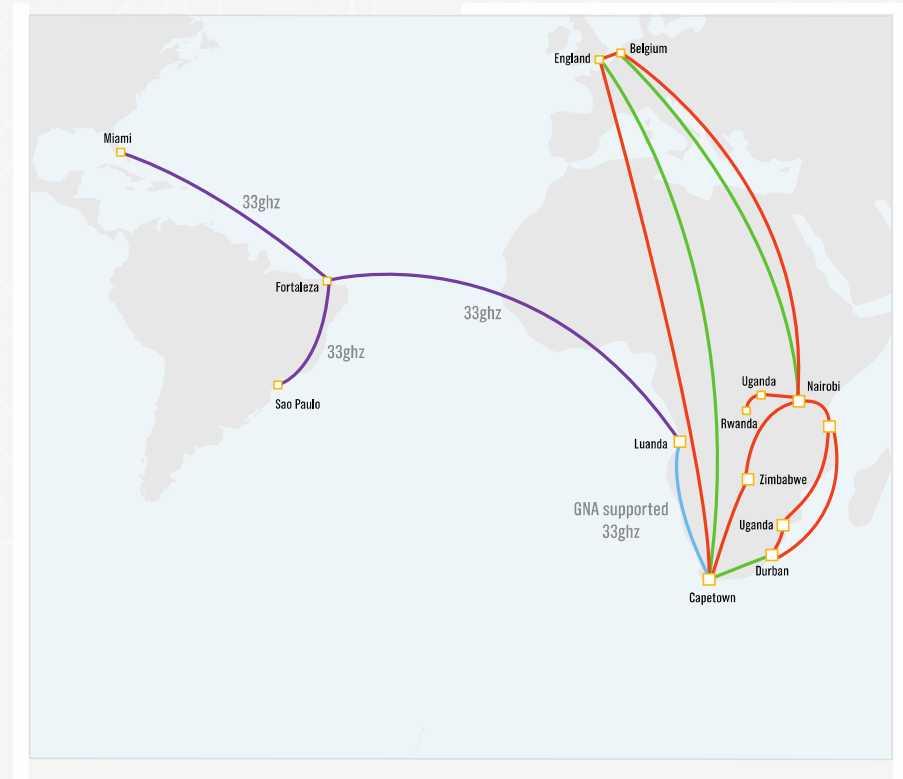
Brasil – Europa (2019) – Projeto BELLA

- **Uso do cabo Ellalink**
- **Projeto BELLA**
 - BELLA - Building Europe Link to Latin America
 - Parceiros: RedCLARA & Géant
- **Rota com n X 100 G ao longo de 25 anos**
- **Previsto para o 1º semestre de 2018**

**BELLA – T
(T=Terrestre)**



- **Uso do cabo SACS**
- **Canal óptico de 33 Ghz (100 G inicialmente) por um período de 10 anos**
- **Em negociação**

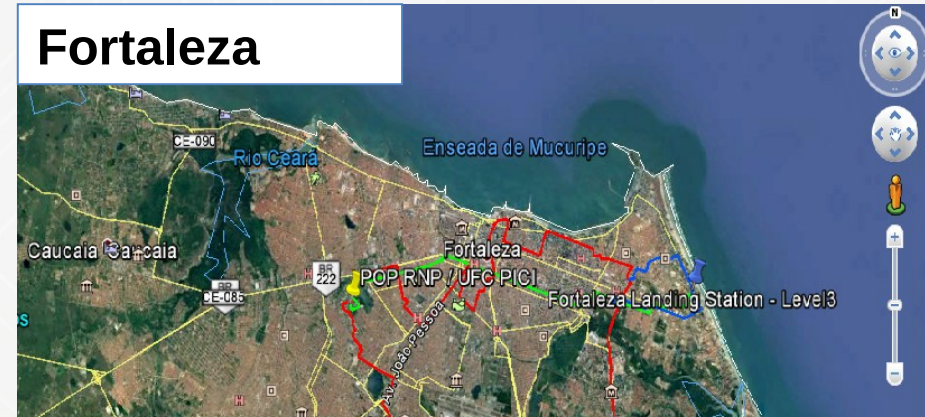


Backbone Escalável: estratégia para 100 G

- **Iniciar com n X 100 G**
- **Iniciar pela Rota Fortaleza – Porto Alegre**
 - Demanda de BELLA – T
- **Iniciar pelo Anel Sudeste**
- **Construir anéis interlanding stations em Fortaleza e São Paulo**

Anéis Interlanding Stations

- **Fortaleza e São Paulo**
 - Fortaleza: fibra já existente (GigaFor + 3a via)
 - São Paulo: permutec / TIM em andamento
- **Anéis de n x100 G**
- **Conecta:**
 - PoP-RNP
 - PoP de Operadoras /Provedores,
 - Landing Stations
 - Pontos de troca de tráfego (Internet Exchange Points)



Backbone 2018/2019 - Parceiros

NE & SE:

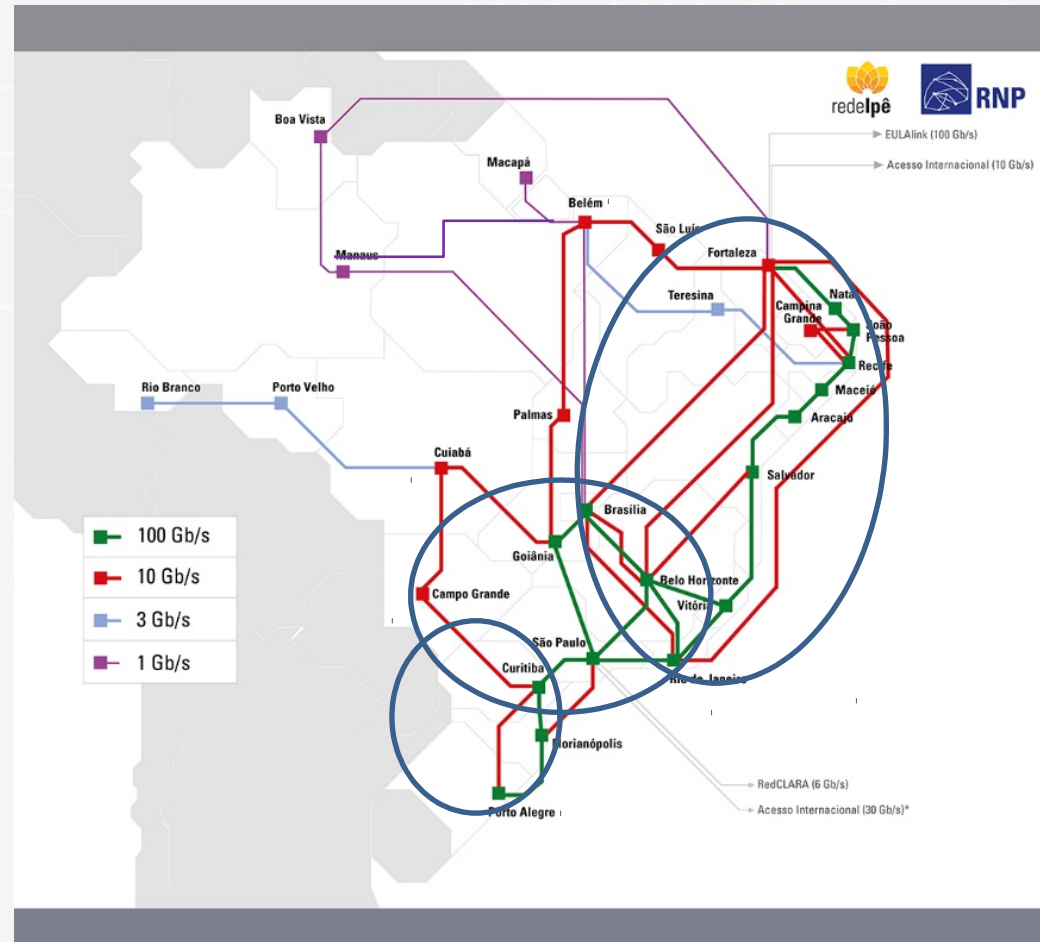
CHESF (acordo assinado em Set/2016)

SE & CO:

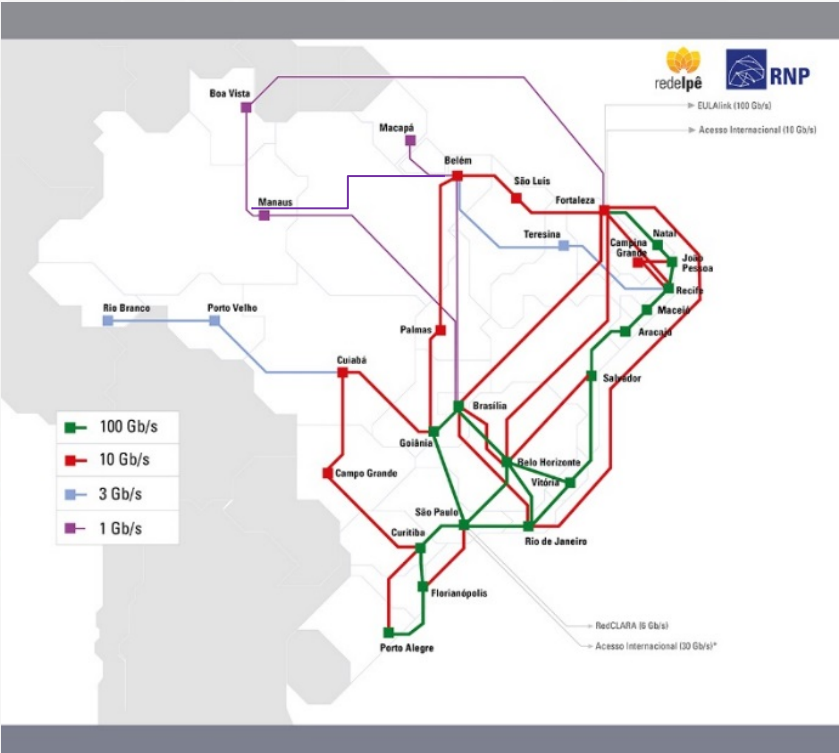
Furnas (finalizando negociação)

Sul:

Furnas
Eletrosul (finalizando negociação)

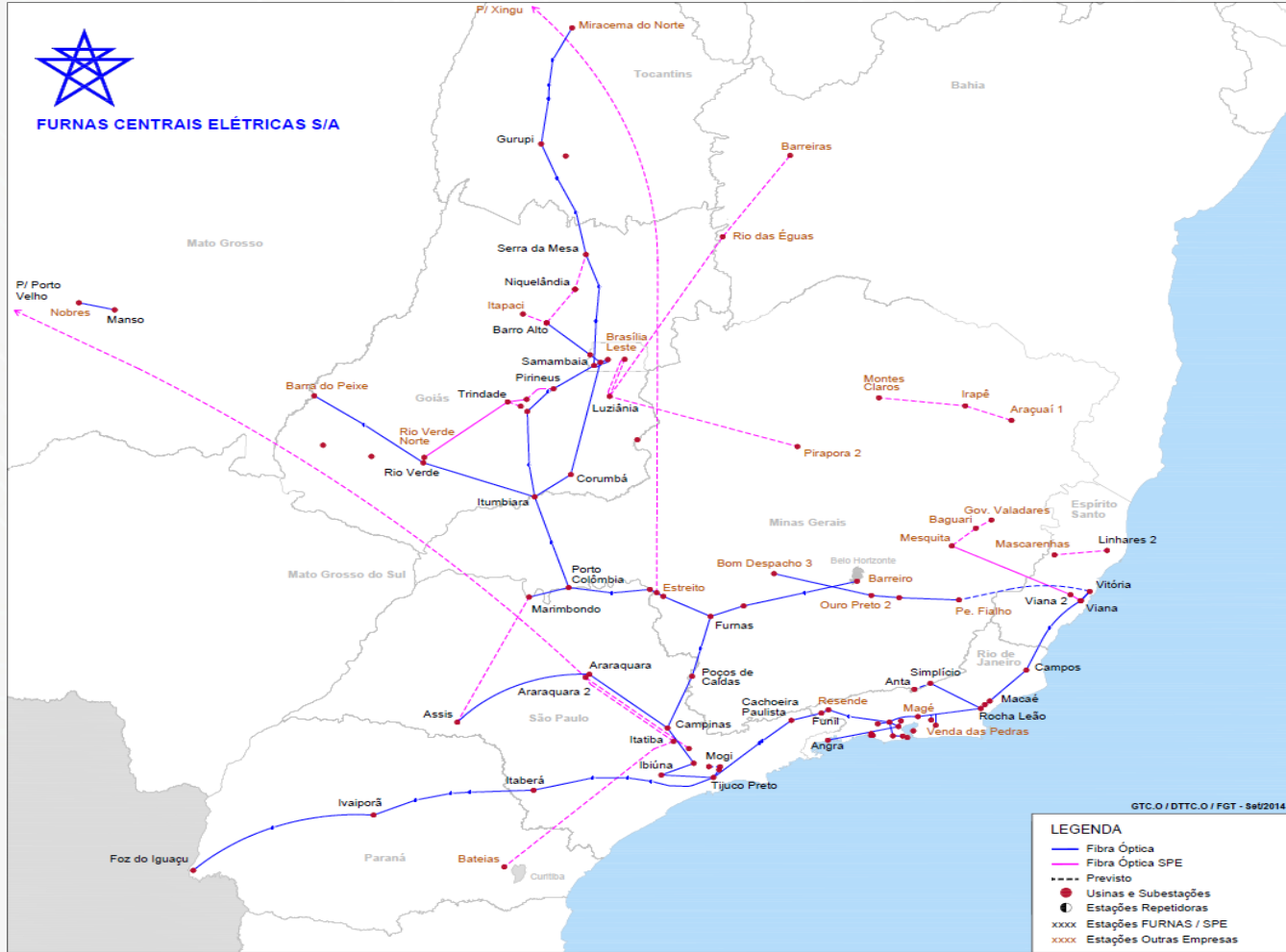


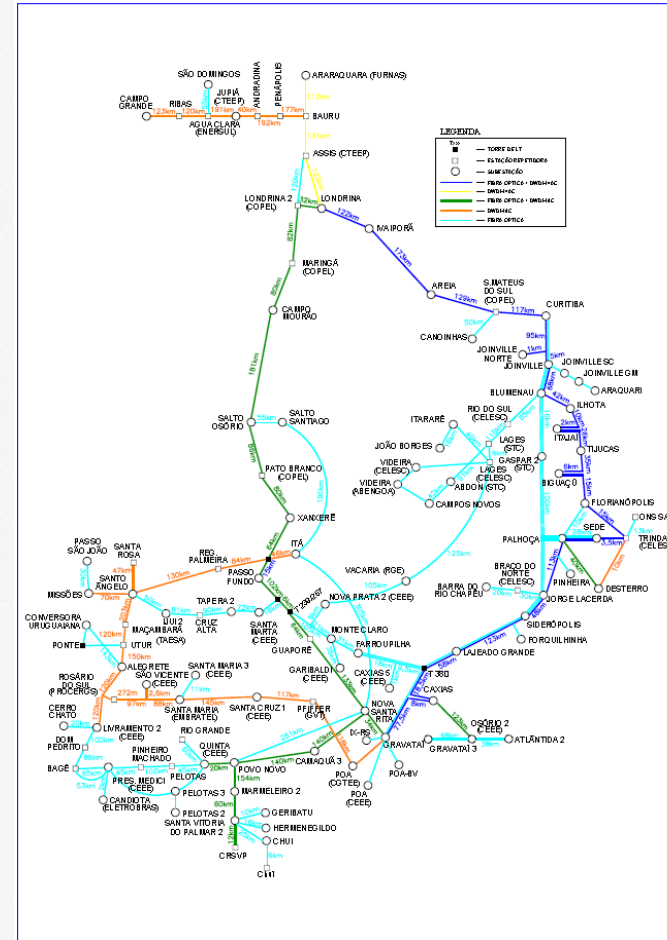
Backbone RNP vs Infraestrutura de OPGW das Empresas Públicas de Transmissão de Energia Elétrica



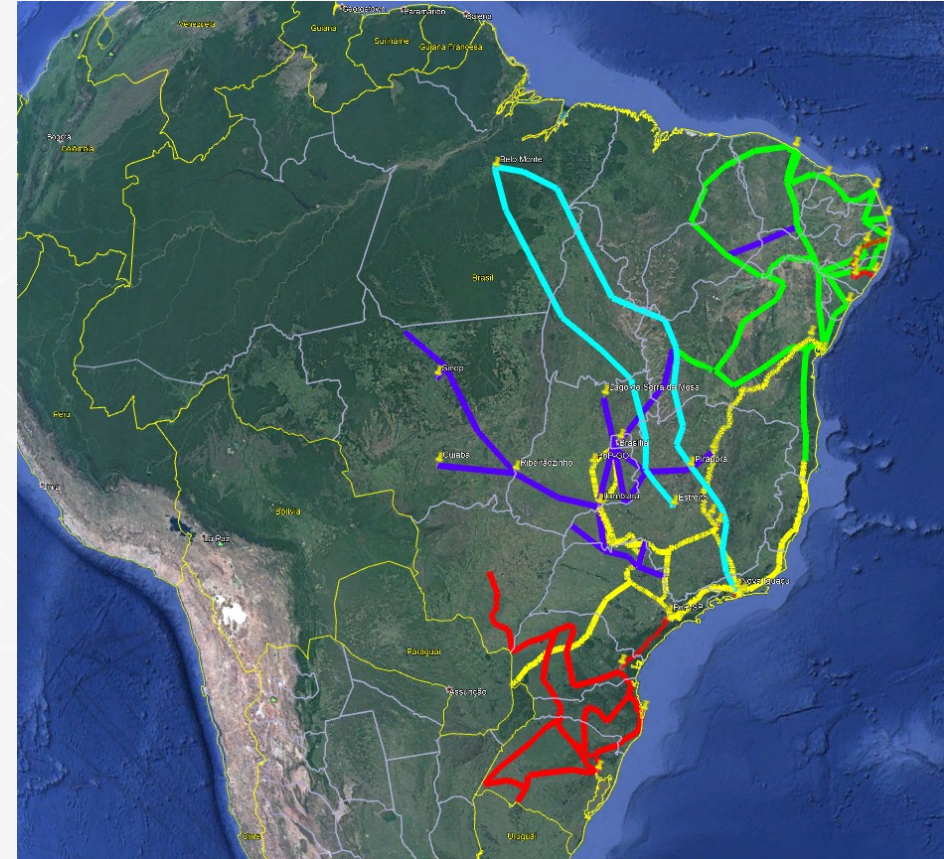
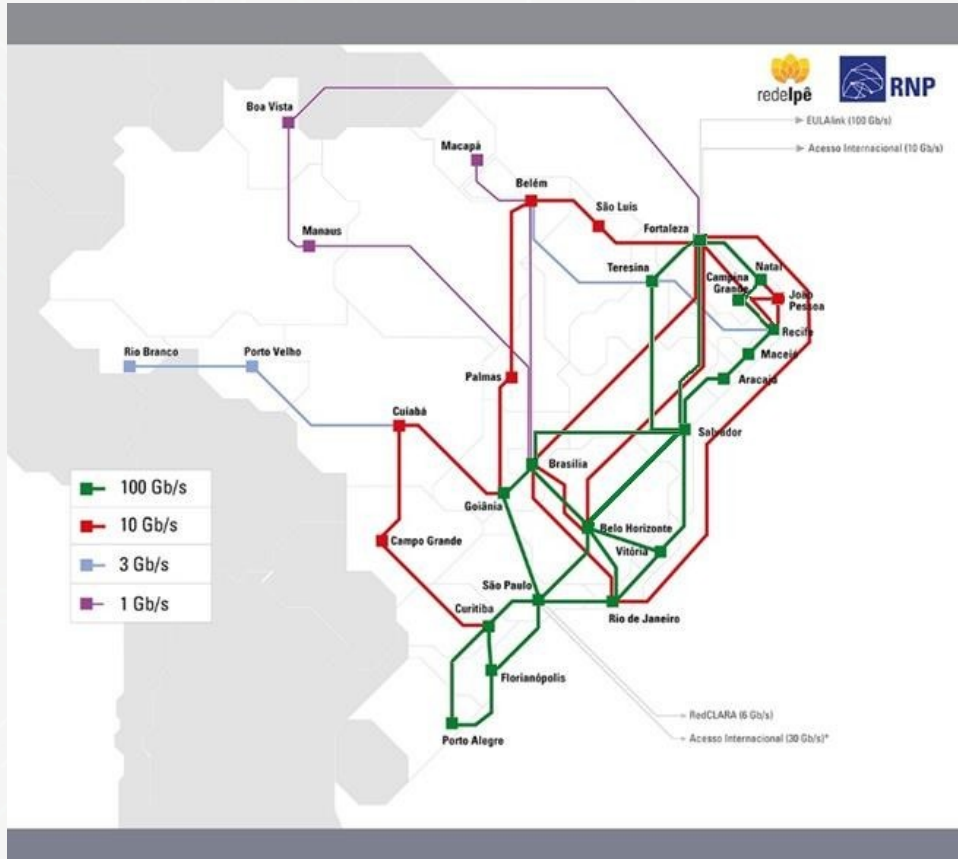


Furnas





Cenário Projetado em 2020



Assinatura do Acordo RNP-CHESEF



“A parceria permitirá acelerar a oferta de infraestrutura avançada para educação e pesquisa, o que vai beneficiar o acesso à internet de alta velocidade da comunidade acadêmica, incluindo centros de pesquisa, faculdades, institutos superiores, hospitais de ensino e centros de educação tecnológica”

FONTE: MEC , 19/9/2016

Parceria CHESF

- **Acordo assinado em 19 de setembro de 2016.**
 - 8 estados e suas capitais
 - 10 enlaces de backbone
 - Direito sobre o uso de 50% do espectro Óptico (meia fibra)
 - 6900 km de Fibra óptica OPGW
- **Sistema DWDM de até 40 canais de 100Gb/s**
 - Iluminação inicial em 2 X 100G
- **CHESF:**
 - Manutenção das fibras e equipamentos SDH
 - Operação da rede
 - Garantia do SLA de 99,98% por PoP, mas com 99% por rota.
- **RNP:**
 - Investimento inicial
 - Reparo de módulos e demais acessórios dos equipamentos que compõem o Sistema DWDM
 - Manutenção de últimas milhas da RNP



Lançamento do Nordeste Conectado

Implantar a interiorização no Nordeste, usando a parceria celebrada com CHESF, para interligação de universidades e centros de pesquisa em alta velocidade

MEC

- Fomento na Infovias no Nordeste: R\$ 25 milhões

Infovias Estaduais

- Parcerias com os estados
- BA, PE, PI, RN, PB, AL, SE



“É um Programa de expressão regional, que coloca o Nordeste em vantagem competitiva e com conexão para o mundo. Temos um compromisso com o futuro, em dotar nossa ciência de espaço para crescer e, para isso, precisamos de infraestrutura”, declarou Mendonça Filho”

FONTE: MEC , 30/6/2017

Fases do Projeto CHESF Nordeste Conectado 2017-2018

Fase I

Fase I estendida

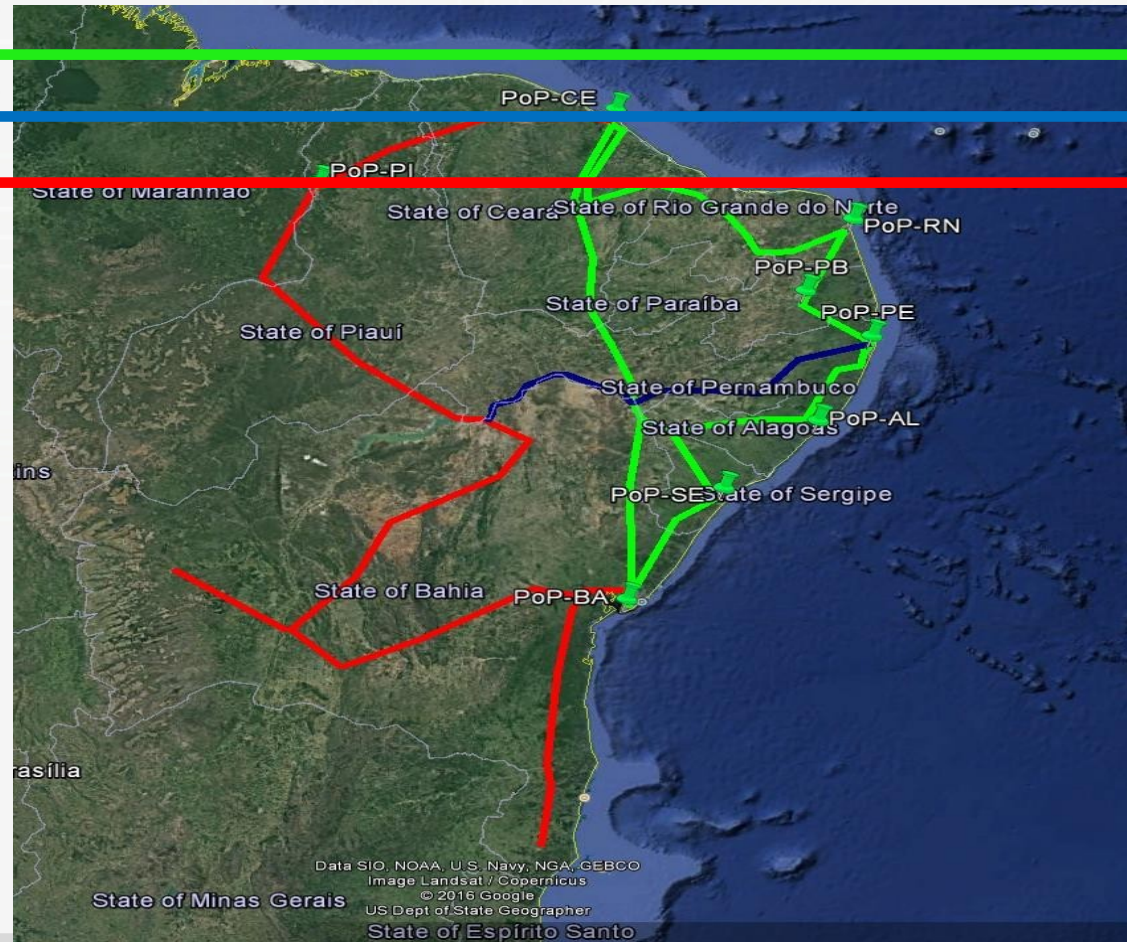
Fase II

Fase I: R\$ 17 milhões

- Integração em Fortaleza, Recife e Salvador para a RNP

Fase I estendida: R\$ 8 milhões

- Permite ligar novas cidades do Agreste PE, BA e AL



Equipamentos da fase I



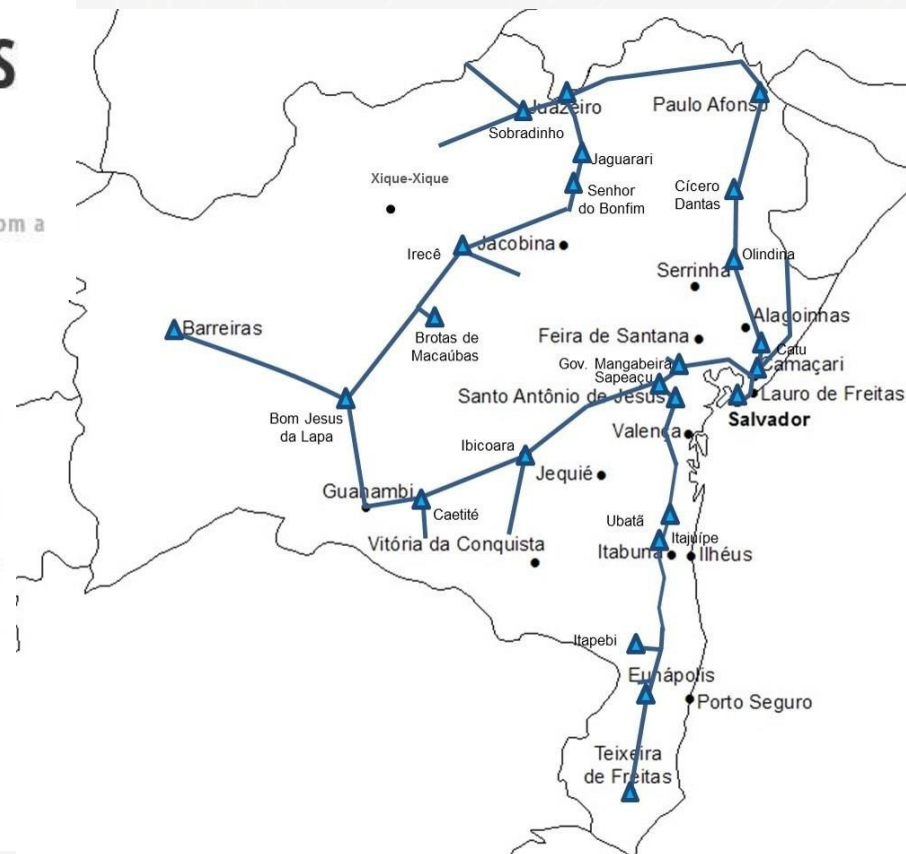
BANDA LARGA

BAHIA QUER CONECTAR CEM CIDADES EM ALTA VELOCIDADE ATÉ 2018

A Secretaria de Ciência e Tecnologia da Bahia, responsável pelo projeto, está firmando parceria com a RNP e vai usar a rede da Chesf para interligar 24 POPs a 100 Gbps.

Depois de concluir a conexão de 600 pontos públicos em Salvador em fibra óptica, o governo do estado da Bahia vai partir para o interior. O objetivo é conectar cem cidades em alta velocidade até o final de 2018. Para isso, a Secretaria de Ciência e Tecnologia está finalizando uma parceria com a RNP, responsável pela rede acadêmica brasileira, para pegar carona no acordo que a RNP firmou com a Chesf. "Vamos usar um canal de 100 Mbps do cabo OPGW da Chesf para implantar pontos de presença em 24 cidades, em todas as regiões do estado", contou Grinaldo Lopes de Oliveira, coordenador geral de Infraestrutura de TI da Secretaria, na abertura do Encontro Provedores Regionais Salvador, realizado hoje na capital baiana.

Oliveira destacou que a conectividade em todo o estado é fundamental para o sucesso do programa Bahia Global, em desenvolvimento pela SECT, que pretende implantar um polo de inovação em cada um dos 27 territórios de



Fonte:

<http://www.telesintese.com.br/bahia-quer-conectar-cem-cidades-em-alta-velocidade-ate-2018/>

- **Configuração inicial:**

- Um lambda de 100 Gb/s de uso exclusivo para o Estado da Bahia em todas rotas da CHESF de uso compartilhado com a RNP.
- Adicionalmente, um canal de 50 GHz para o Estado da Bahia, com potencial de iluminação de mínimo de 100Gb/s, disponível para uso a qualquer momento,.

- **Iluminação das rotas ópticas em 3 (três) fases:**

- Fase I: Rota Salvador – Camaçari - Paulo Afonso - **Cicero Dantas** – **Olindina** - **Catu**
- Fase II: Rota Paulo Afonso – Juazeiro – Sobradinho – **Jaguarari** – **Senhor do Bonfim** – **Irecê** – **Brotas de Macaúba** – Bom Jesus da Lapa – Barreiras – **Caetité** – **Ibicoara** – Governador Mangabeira – **Sapeaçu** - **Santo Antônio de Jesus** – **Ubatã** – **Itajuípe (Itabuna e Ilhéus)** – **Itapebi** – **Eunápolis** e Teixeira de Freitas
- Fase III: Inclusão de estação de ADD/DROP nas estações de amplificação (Fase exclusiva RNP/Bahia)

Parceria RNP - SECTI-BA - Backbone

• Fase I - 2017

- 3 estações com ADD/DROP (Salvador, Camaçari e Paulo Afonso) atendidas a 100 Gbps.
- 3 outras estações para amplificação - (Cicero Dantas, Olindina e Catu)

• Fase II - 2018

- 6 novas estações com ADD/DROP (Juazeiro, Sobradinho, Bom Jesus da Lapa, Gov. Mangabeira, Barreiras e Teixeira de Freitas) atendidas a 100 Gbps.
- 12 outras estações para amplificação (Jaguarari, Senhor do Bonfim, Irecê, Brotas de Macaúba, Caetité, Ibicoara, Sapeaçu, S. A. de Jesus, Ubatã, Itajuípe (Itabuna e Ilhéus), Itapebi e Eunápolis).

• Fase III - 2019

- Abertura nas cidades com estações de amplificação



- **Chesf:**

- Manutenção das fibras em cabos ópticos OPGW e demais cabos de propriedade ou direito de uso da Chesf.
- Operação da Rede
- Garantia do SLA de 99,98% por PoP, mas com 99% por rota.

- **RNP:**

- Reparo de módulos e demais acessórios dos equipamentos que compõem o sistema DWDM
- Manutenção de últimas milhas da RNP
- Suporte 24/7 ao backbone do estado da Bahia

- **Estado da Bahia:**

- Participação proporcional ao backbone inicial que interliga as 9 cidades
- Participação nos custos operacionais correspondente a 5% do investimento inicial

- O desenho do projeto é exclusivo para backbone óptico, cabendo a cada uma das partes a construção do acesso até os seus pontos de interesse.
- Nas Estações de ADD/DROP serão disponibilizadas portas clientes e o acesso entre a porta cliente e o PoP do Estado é de responsabilidade do estado, assim como os equipamentos para transporte em camada 2 e 3.
- A construção ou compartilhamento dos acessos com a RNP poderão ser objeto de novo acordo entre as partes.

Parceria estabelecida: Programa Cidades Digitais do ex-MC (MCTI)

Programa Cidades Digitais do ex-MC (atual MCTIC)

RNP faz as aceitações

RNP tem o direito sobre o uso de:

- 1 par de fibra em cidades digitais da fase 1 (piloto) (80 cidades) e
- 2 pares de fibra em cidades digitais da fase 2 (280 cidades)

Acordo assinado

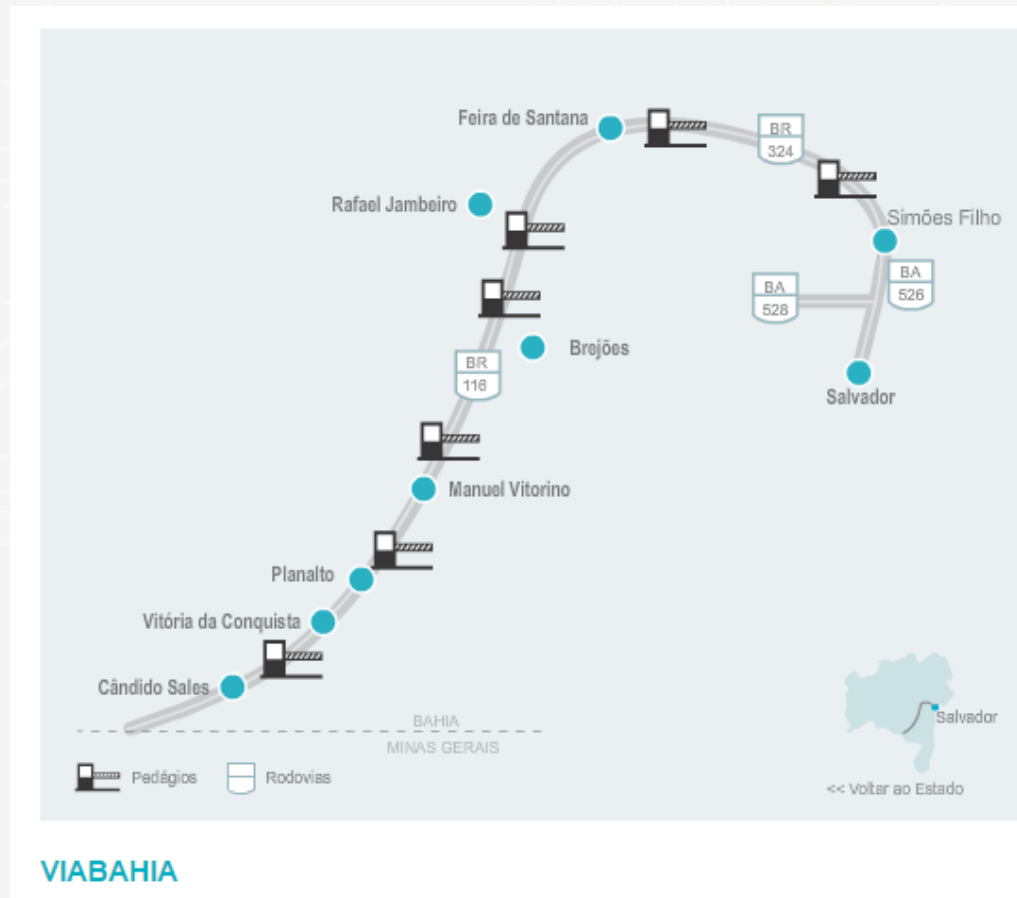
Aceitações em andamento

Uso das fibras já está acontecendo

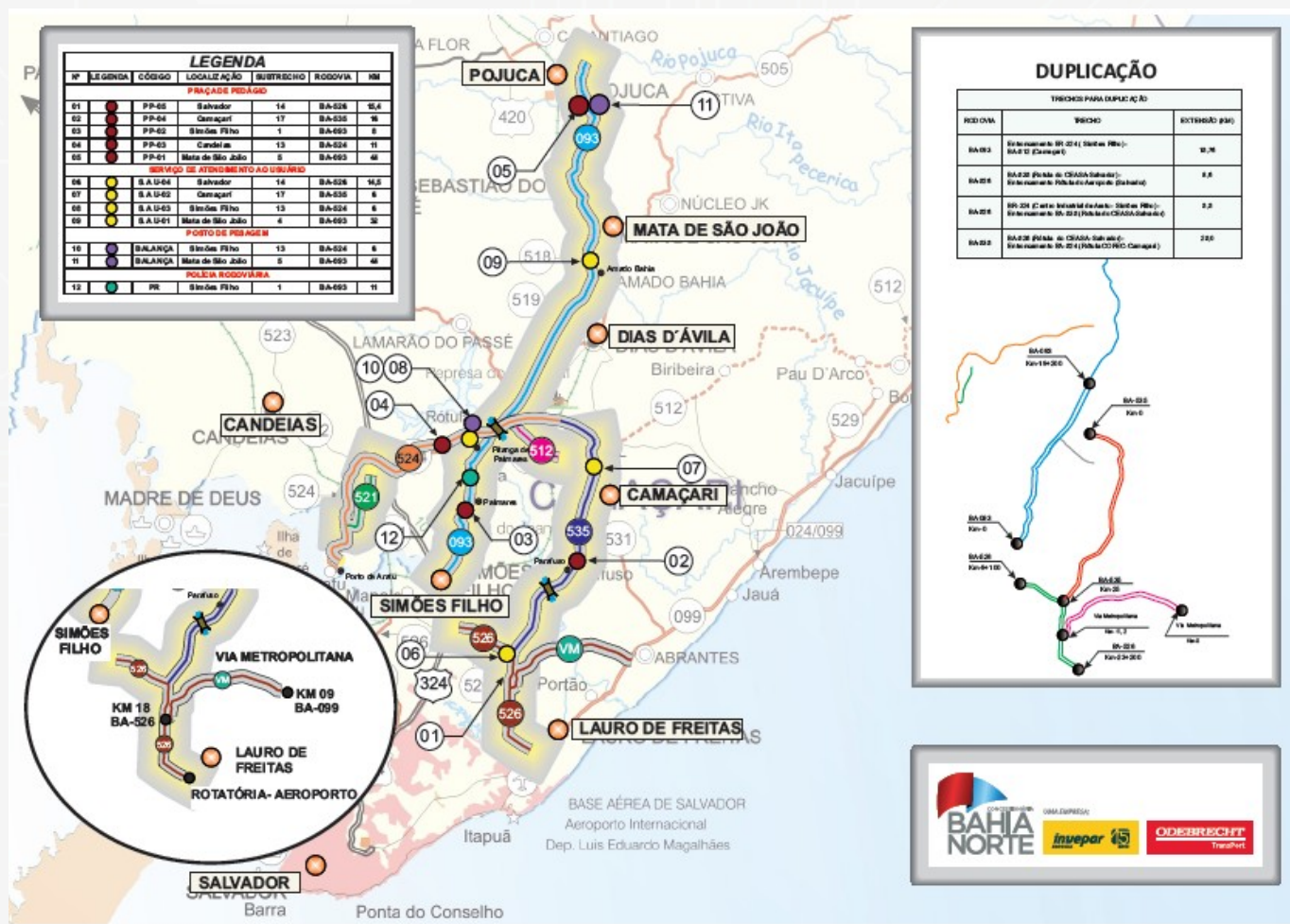
- Vitória da Conquista (BA)



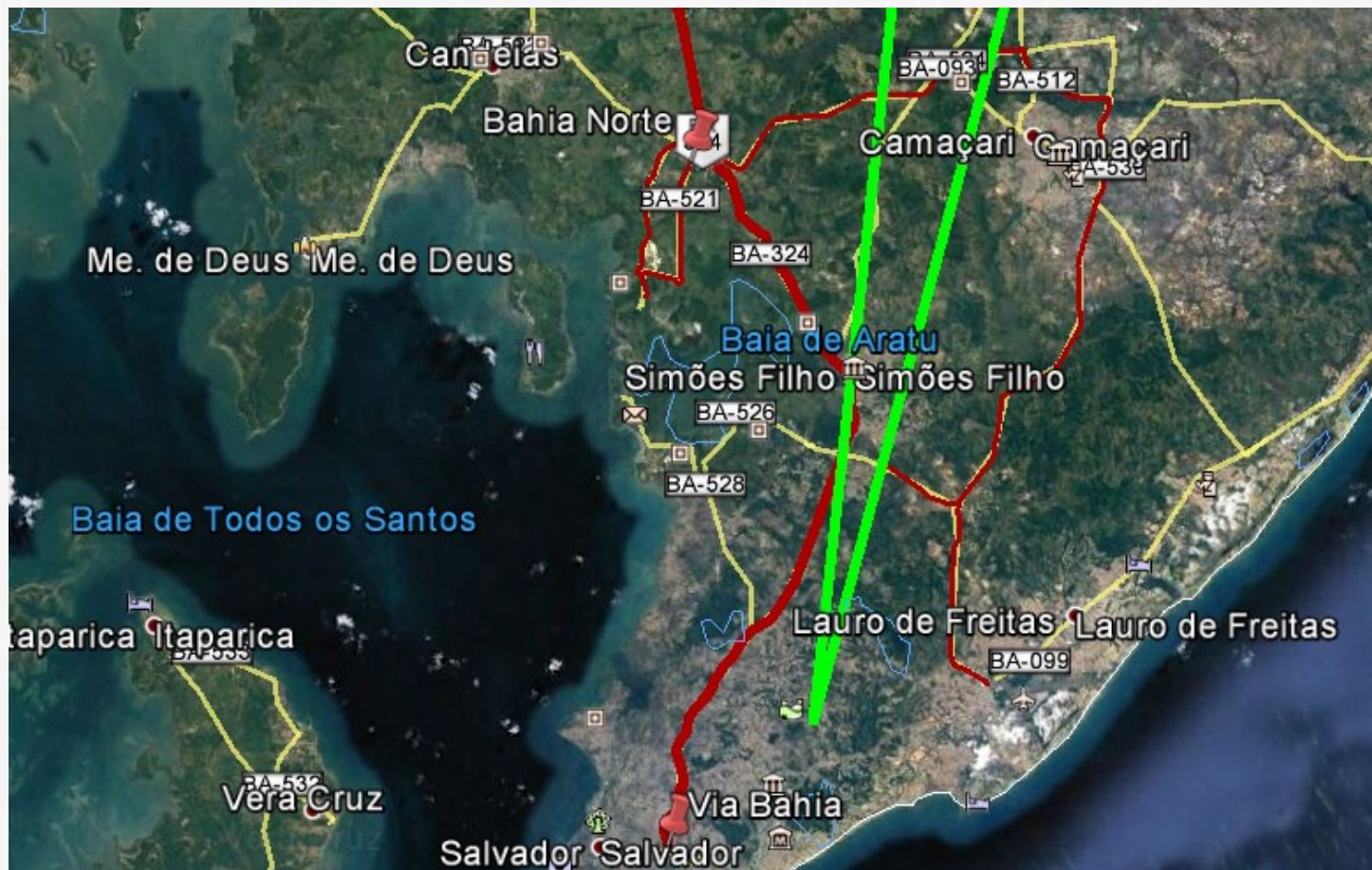
Potenciais parceiros prospectados: Via Bahia



Potenciais parceiros prospectados: Bahia Norte



CHESF + Bahia Norte + Via Bahia



Novas redes metropolitanas em cidades com 4 ou mais instituições

Rótulos de Linha	Estadual	Federal	Total Geral
Senhor do Bonfim - BA	1	3	4
Ponta Grossa - PR	3	1	4
Codó - MA	2	2	4
Imperatriz - MA	2	2	4
Pinheiro - MA	2	2	4
Dourados - MS	1	3	4
Caicó - RN	2	3	5
Londrina - PR	3	3	6
Mossoró - RN	6	2	8
Total Geral	22	21	43

Total de beneficiados:

4 estados

8 cidades

43 instituições (22 instituições estaduais)

Critério

- 4 ou mais instituições estaduais ou federais
- Cidades que não possuem redes metropolitanas do MCTI
- Cidades que não foram contempladas no programa Cidades Digitais do MC

Novas instituições estaduais nas Cidades Digitais em implantação

Rótulos de Linha	Estadual	Federal	Total Geral
Lajes - RN		1	1
Viana - MA		1	1
Guanambi - BA	1		1
Jaguariaíva - PR		1	1
Soure - PA		1	1
Itapuranga - GO	1		1
Redenção - CE		1	1
Itaberaba - BA	1		1
Palmas - PR		1	1
Ipangaçu - RN		1	1
Niquelândia - GO	1		1
Humberto Campos - MA	1		1
Uruçuca - BA		1	1
Guajará-Mirim - RO		1	1
Paraíso do Tocantins - TO		1	1
Delmiro Gouveia - AL		1	1
Lauro de Freitas - BA	1		1
Bandeirantes - PR	1		1
Oeiras - PI	1		1

Rótulos de Linha	Estadual	Federal	Total Geral
Rorainópolis - RR	1		1
Arari - MA	1		1
Juazeiro - BA	1	1	2
Manacapuru - AM	1	1	2
Guanambi - BA		2	2
Itabuna - BA		2	2
São José do Ribamar - MA	1	1	2
Porto Nacional - TO		2	2
Itaituba - PA		2	2
Óbidos - PA		2	2
Conceição do Araguaia - PA	1	1	2
Jacarezinho PR - PR	1	1	2
Toledo - PR	1	1	2
Vitória da Conquista - BA	1	2	3
Paragominas - PA	1	2	3
Aquidauana - MS	1	2	3
Coari - AM	1	2	3
Tucuruí - PA	1	2	3
Total Geral	21	38	59

Total de beneficiados:

14 estados

38 cidades

59 instituições (21 estaduais)

Critério

- Todas as instituições apontadas pelas secretarias

Obs

- Implantação dependente do MC.

Novas topologias de acesso:



- 1 G
- ≥ 100 M, ≤ 1 G
- PoA: Point of Aggregation
- PoP: Point of Presence

Teixeira de Freitas

ADC/7247/2017

26 circuitos relicitados

- **Objeto**

- Int

Qnt	Mbps atual
-----	------------

1	5 (Satelital) -> IFBaiano - Bom Jesus da Lapa
---	--

1	10
---	----

- **Parceiros**

- ET

15	20
----	----

- PR

3	60
---	----

- ...

5	100*
---	------

1	1000* (UFRB - Cruz das Almas)
---	--------------------------------

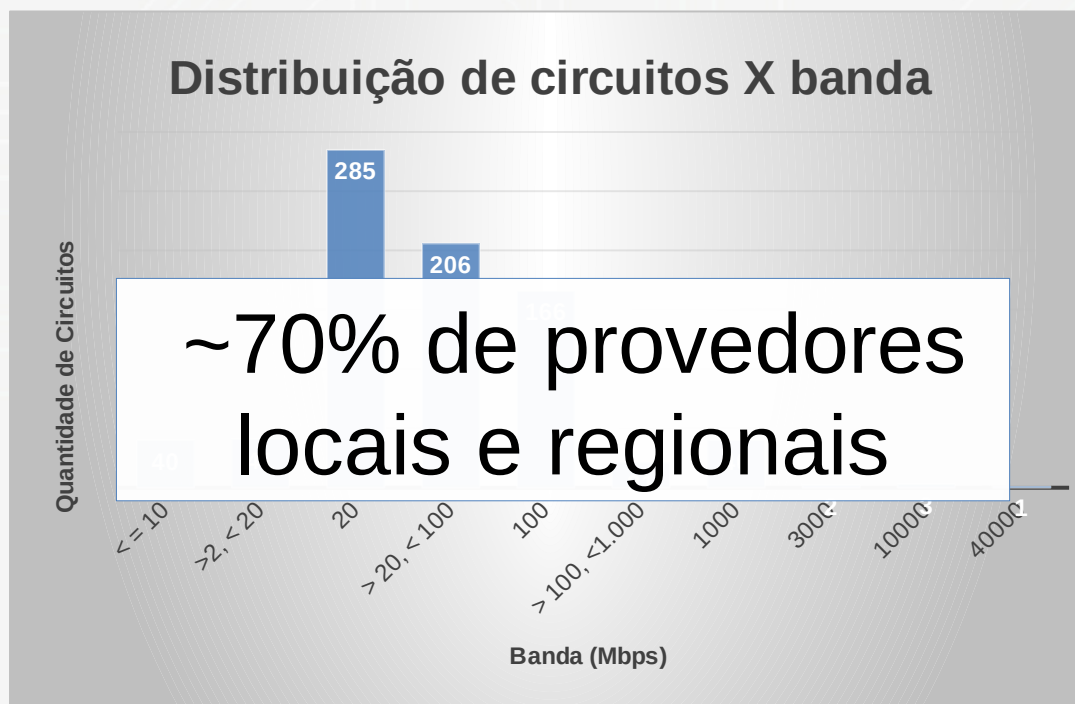
Todos os circuitos receberam propostas de 100Mbps e 1G.

* Relicitados afim de obter menor custo.

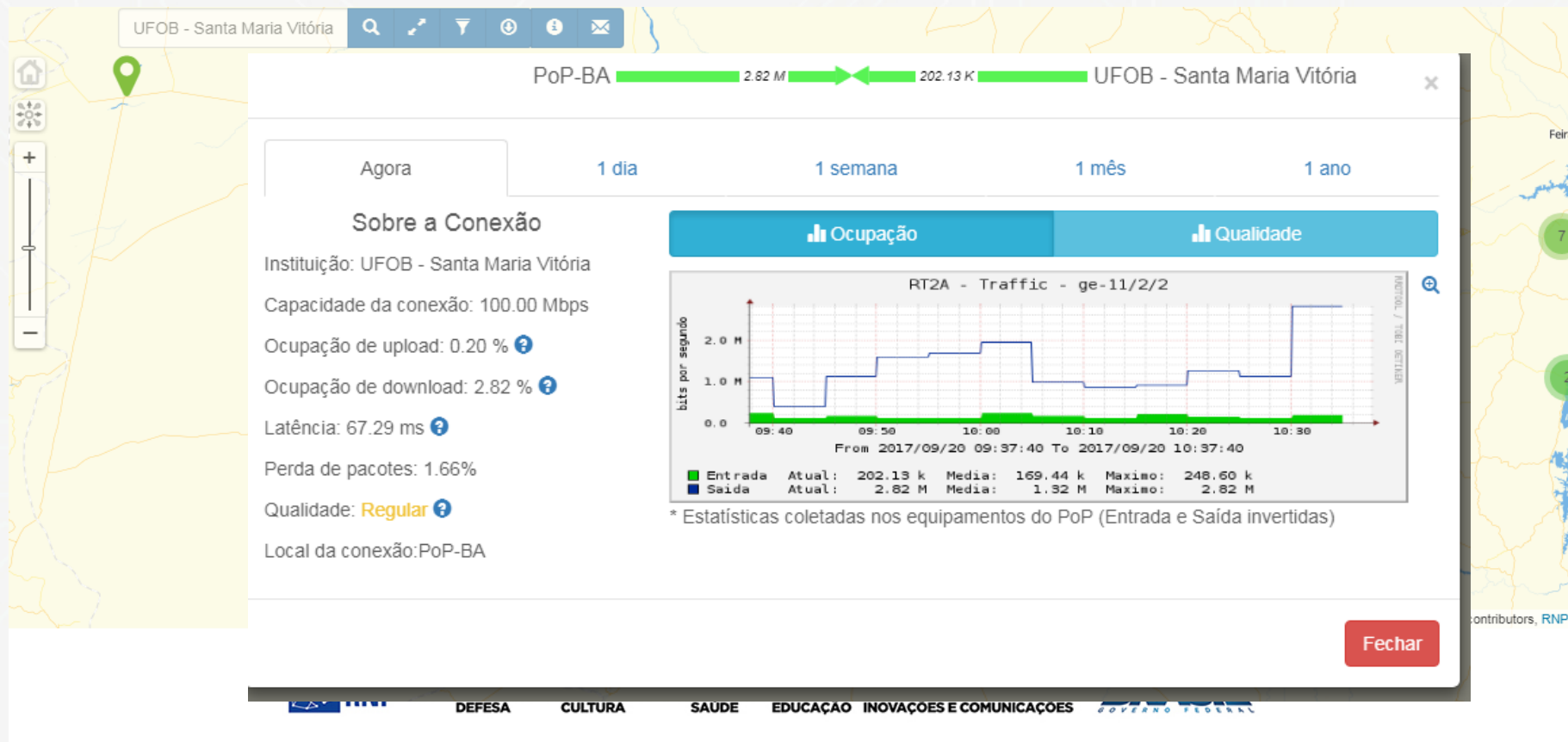
A previsão de entrega está para o primeiro trimestre de 2018.

Circuitos de operadoras e provedores locais e regionais

- Distribuição dos circuitos contratados por velocidade, posição em Abril de 2017



UFOB – Santa Maria da Vitória (parceria WebFoco Telecom)



- **Alavancadores do Backbone 100 G**
 - (aplicações, espero!)
 - Planejamento Estratégico RNP
 - Novos cabos submarinos
 - Projeto BELLA (Rota Fortaleza – Porto Alegre)
 - Anel 100 G
- **Parcerias nacionais para uso de infraestrutura**
- **Infraestrutura na Bahia**

