



A infraestrutura da RNP – estado atual, evolução e o Estado do Rio Grande do Sul

**VI Workshop PoP-RS
7 de Outubro de 2016**

**Eduardo Grizendi
RNP/DEO**



Agenda



- **Backbone atual: limitações**
- **Backbone escalável para a RNP**
- **Introdução da tecnologia de 100 G**
- **Conexões internacionais n X 100G**
- **Parceria para uso de infraestrutura no Rio Grande do Sul**
- **Redes metropolitanas no Rio Grande do Sul**

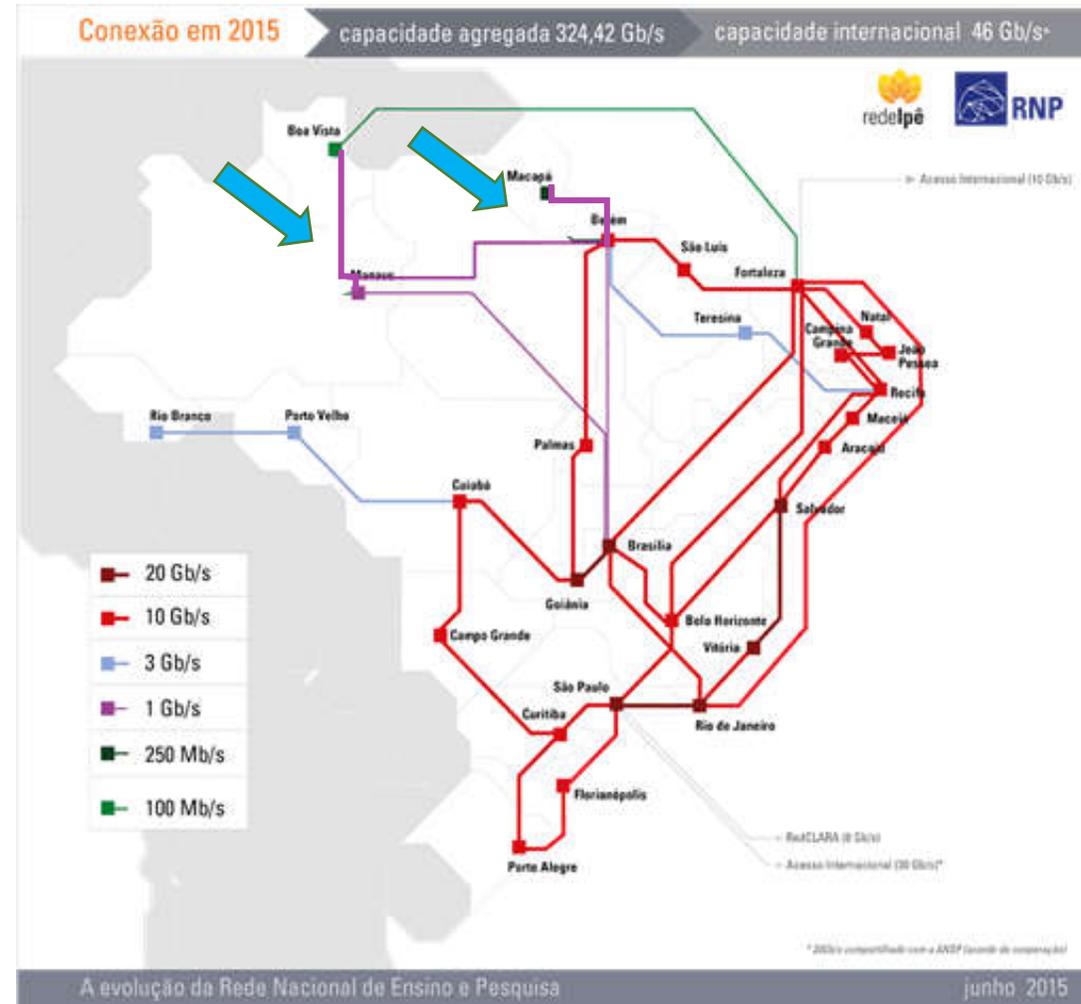


RNP

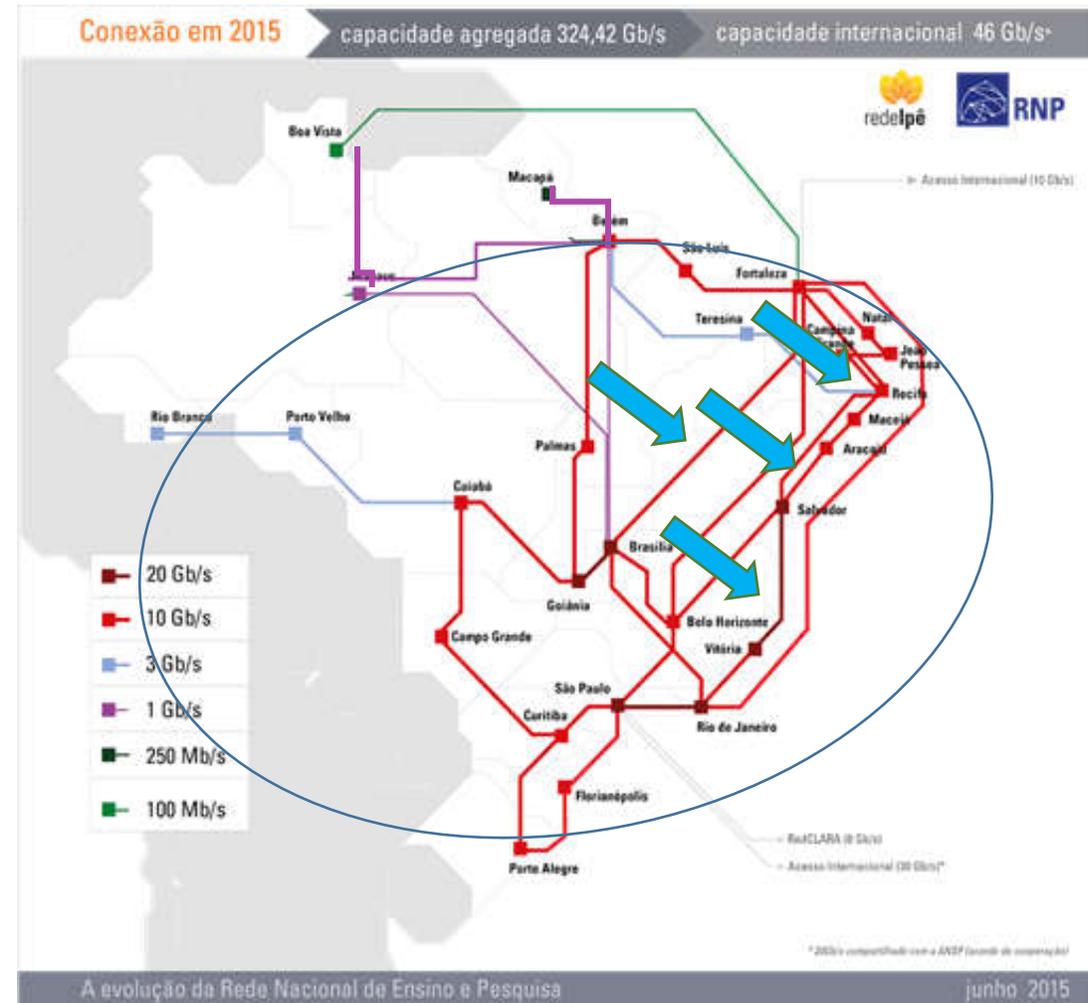


- **Rede Acadêmica brasileira (NREN)**
- **Organização Social vinculada ao MCTI**
- **27 PoPs, um em cada capital (+ Campina Grande)**
- **13 PoAs (S Carlos, Campinas, S J Campos, Niterói, Petrópolis, Petrolina & Juazeiro, Marabá, Santarém, Altamira, Castanhal, Ouro Preto & Diamantina, Cruz das Almas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

- **Backbone 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**



- **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 X 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

- **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
- ...

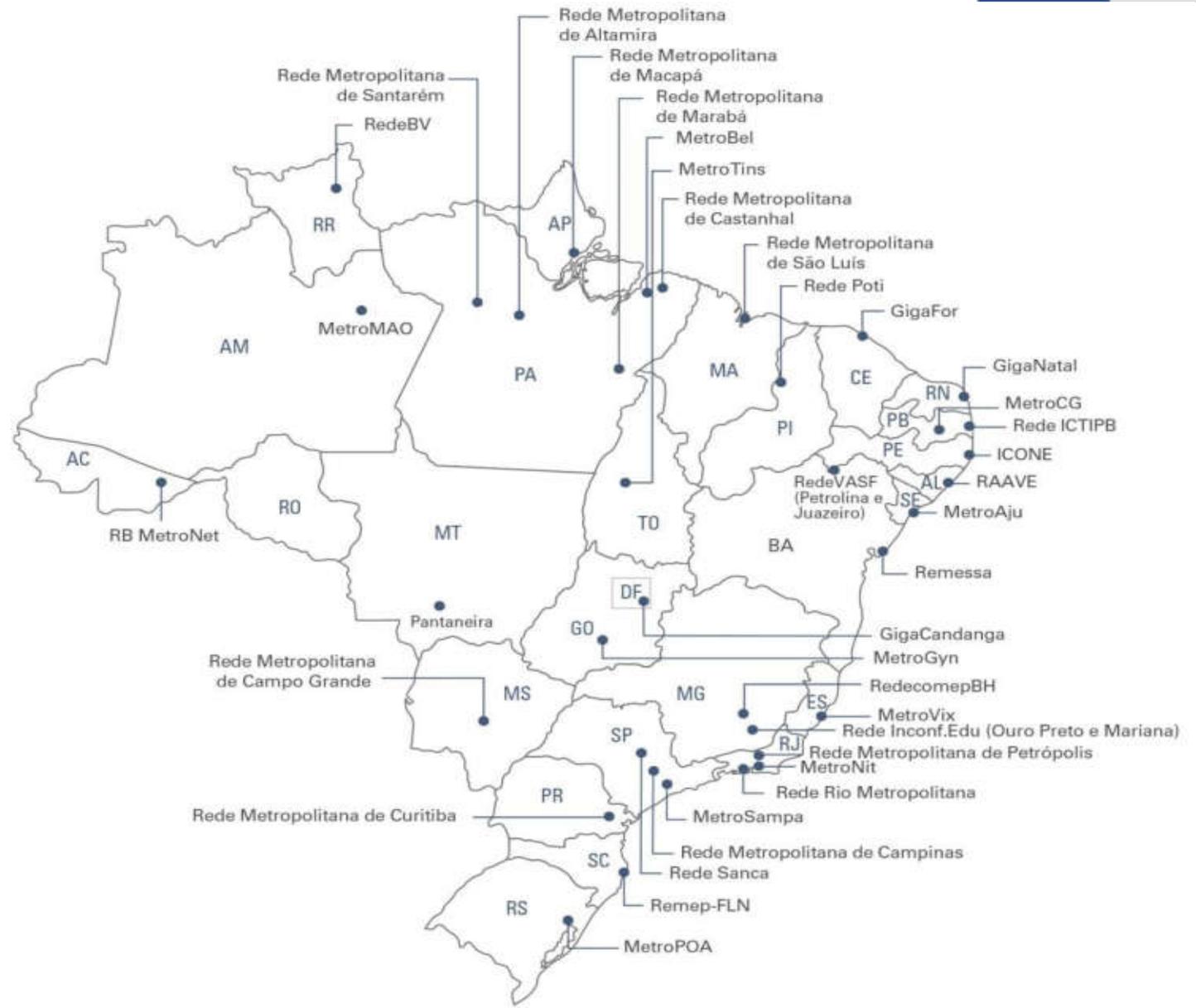
...necessidade de novas interfaces, switches, routers, ...

...redecomeps já são infraestruturas escaláveis

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

Redecomeps atuais

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



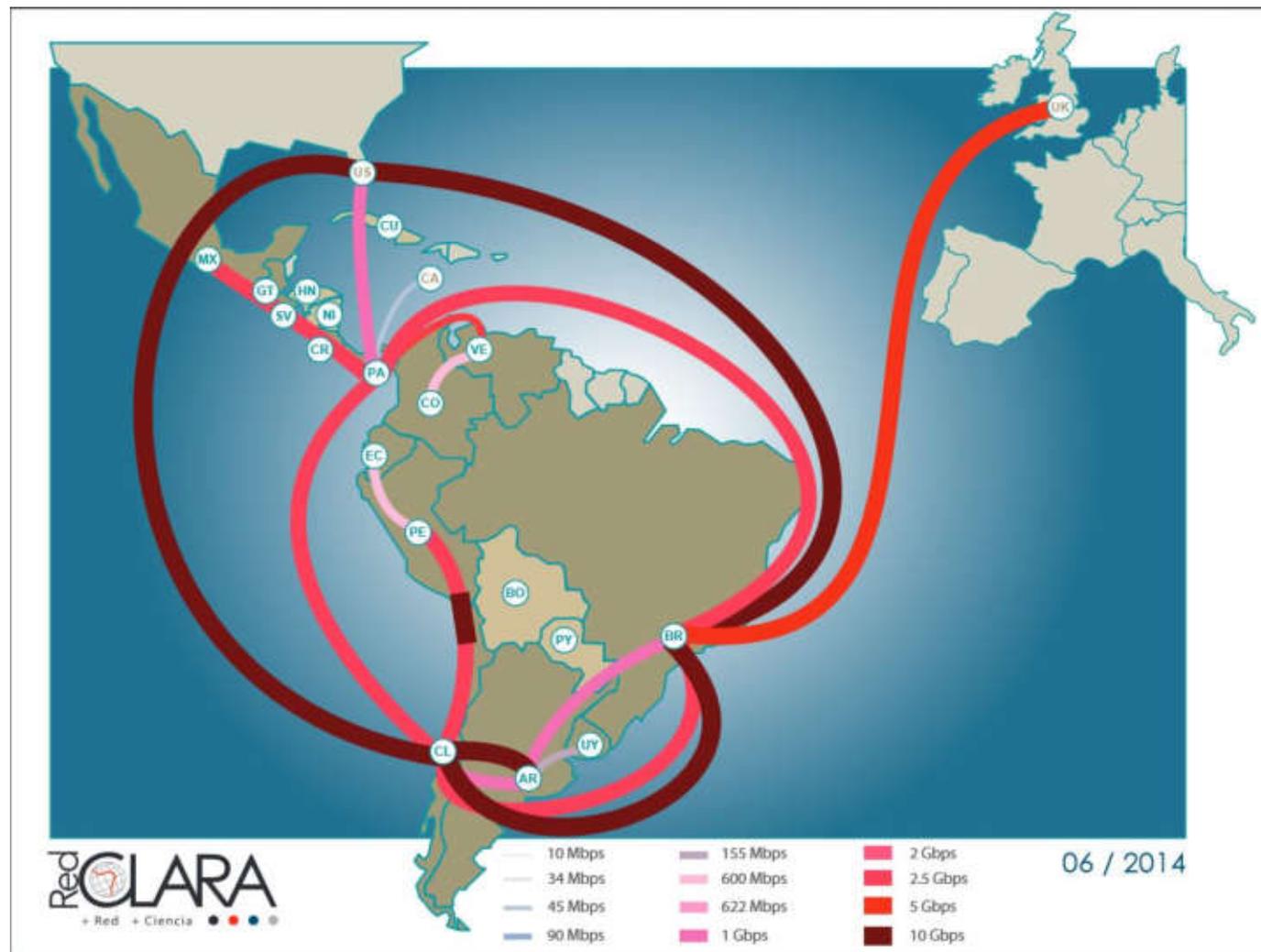
- **Brasil - Argentina**

- Porto Alegre – Buenos Aires
- Parceiros: RNP, Inovared & RedCLARA
- Fibra apagada da L3, iluminada em 10 G, por 15 anos
- Operacional desde 2012

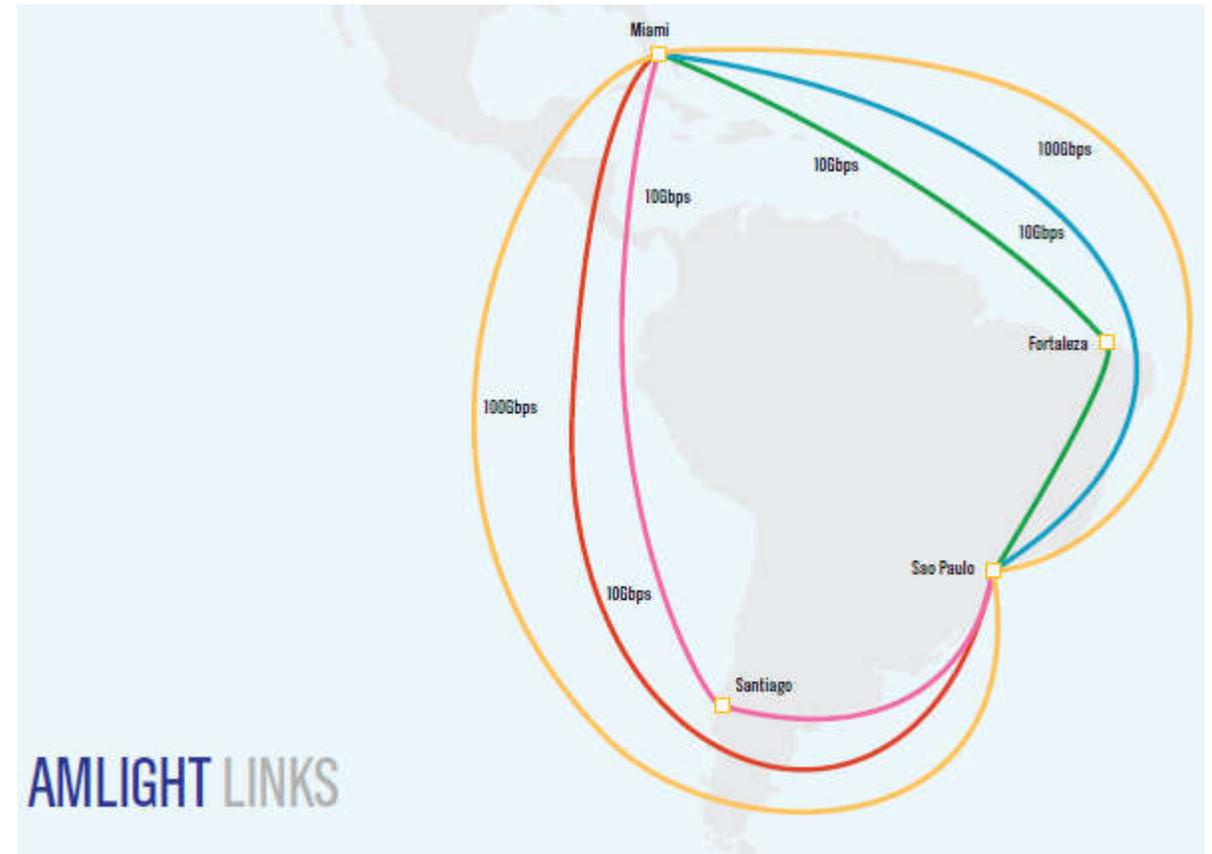
- **Brasil – Paraguai**

- São Paulo – Foz do Iguaçu – Ciudad del Este – Asunción
- Parceiros: RNP, ARANDU, Itaipu & ANDES
- 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

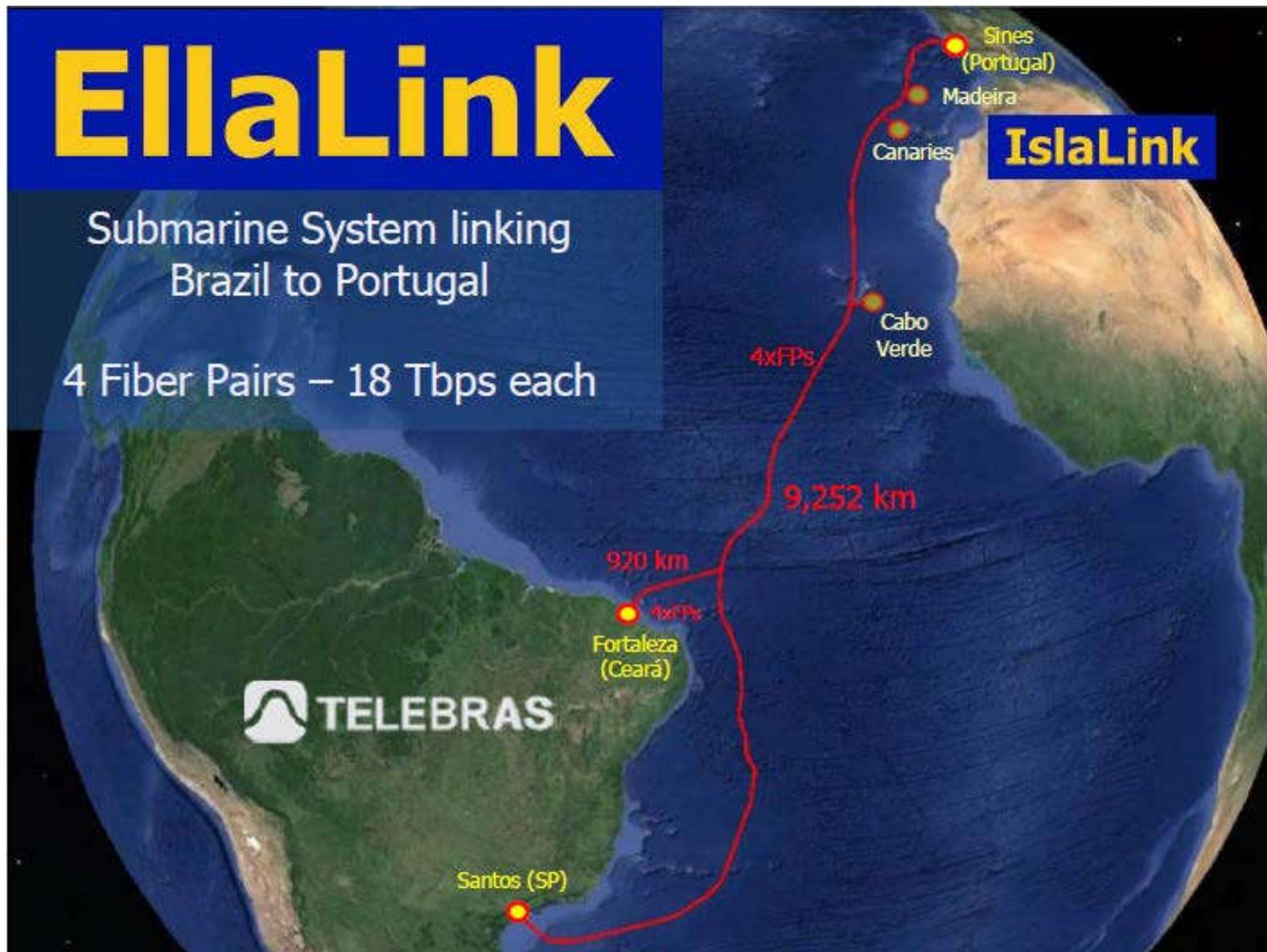
- **Cabo operacional no 2 Q 2017**



EllaLink

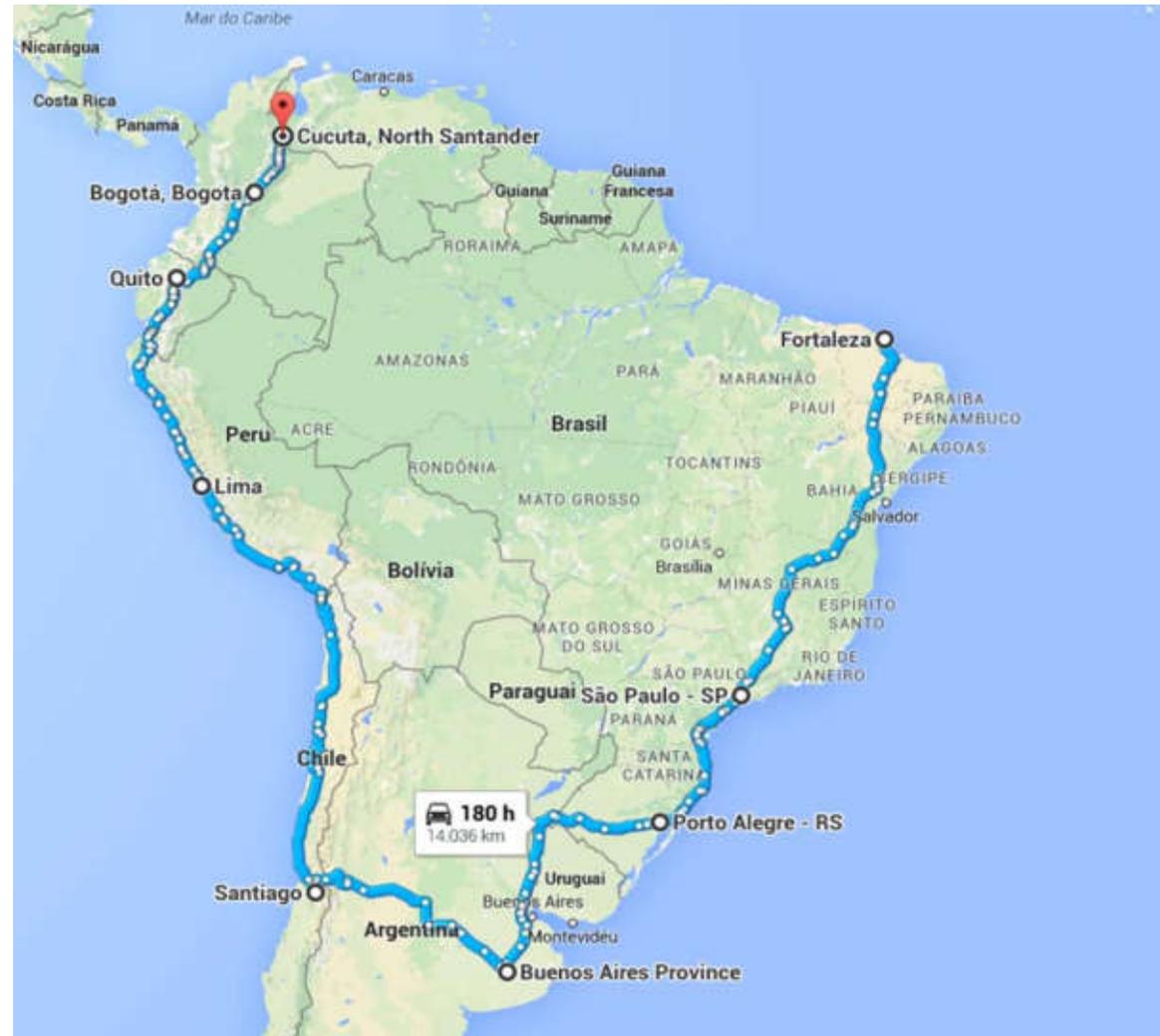
Submarine System linking
Brazil to Portugal

4 Fiber Pairs – 18 Tbps each



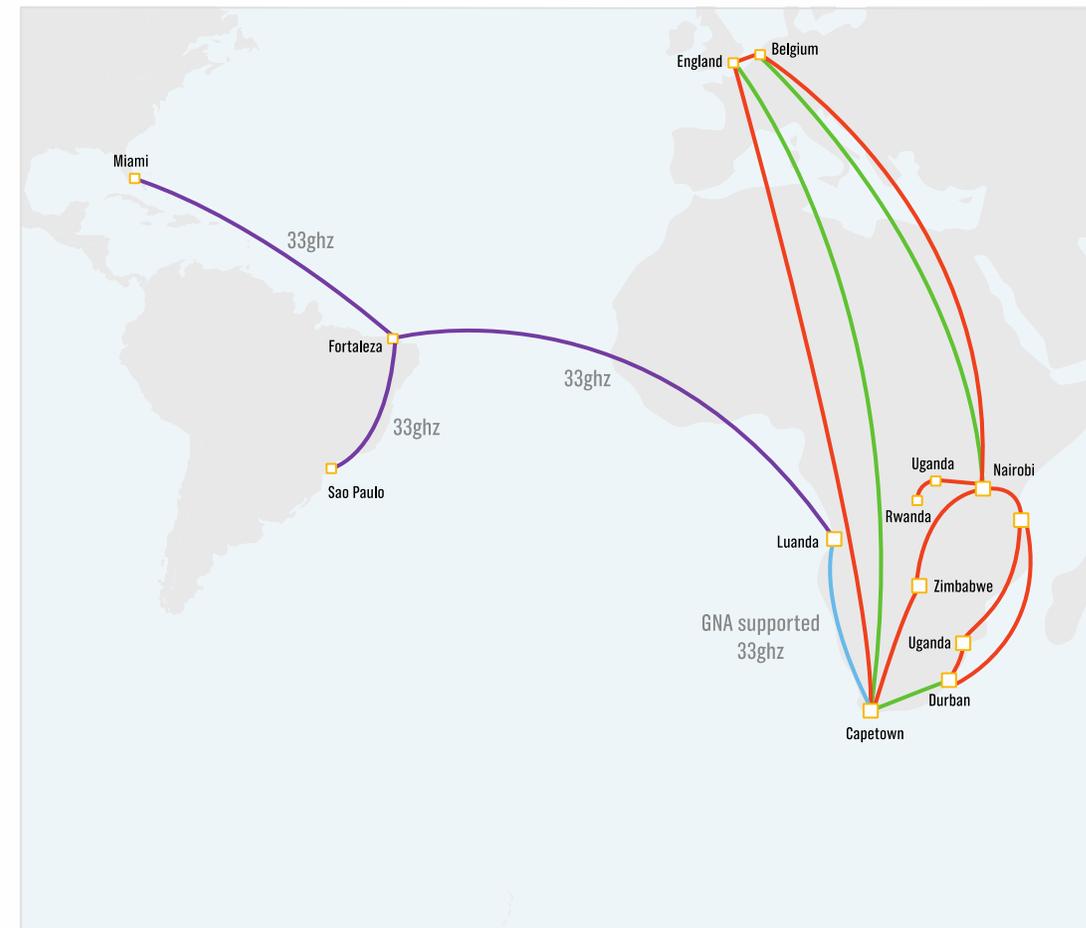
- **Uso do cabo Ellalink**
- **Projeto BELLA**
 - BELLA - Building Europe Link to Latin America
 - Parceiros: RedCLARA & Géant
- **Rota com n X 100 G ao longo de 25 anos**
- **Previsto para o 1º semestre de 2018**

BELLA – T
(T=Terrestre)



Brasil – África (2018)

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



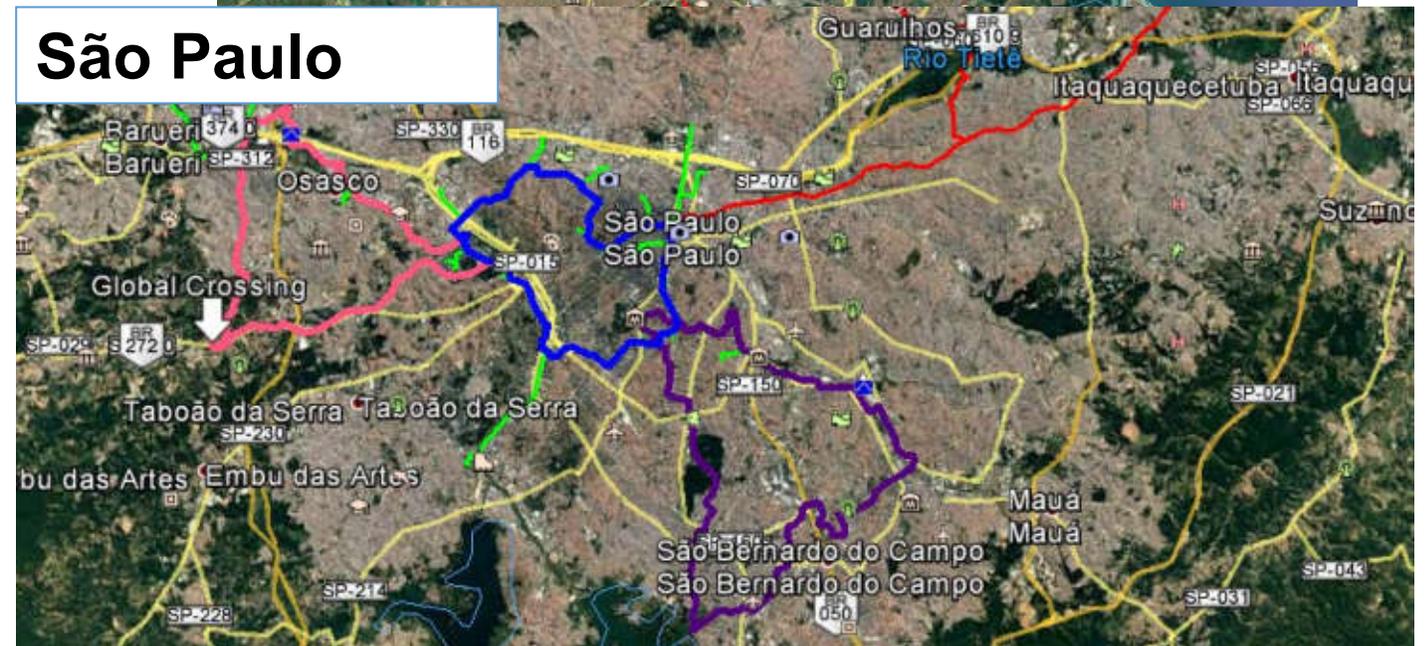
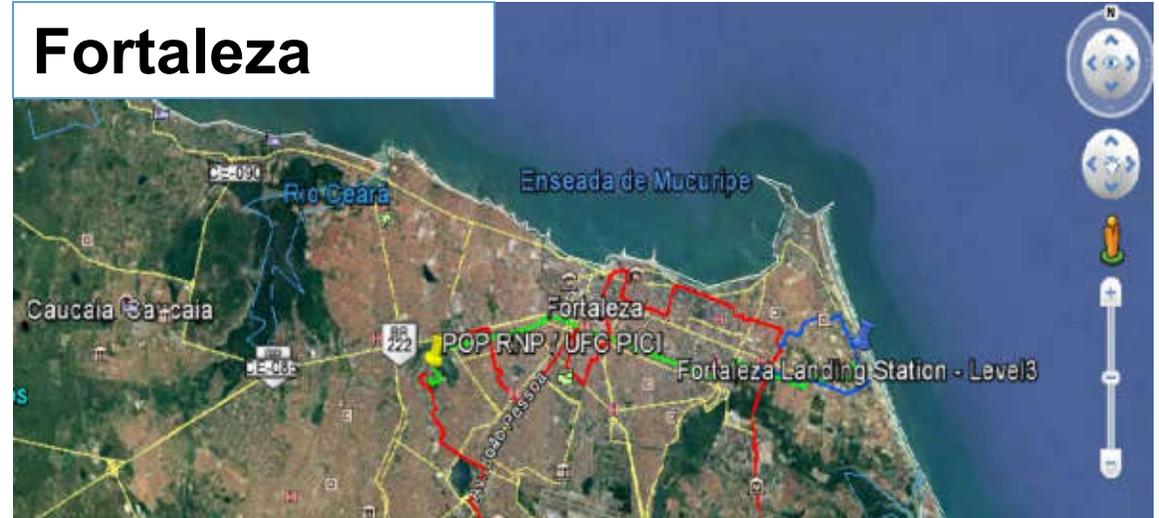


Backbone Escalável: estratégia para 100 G

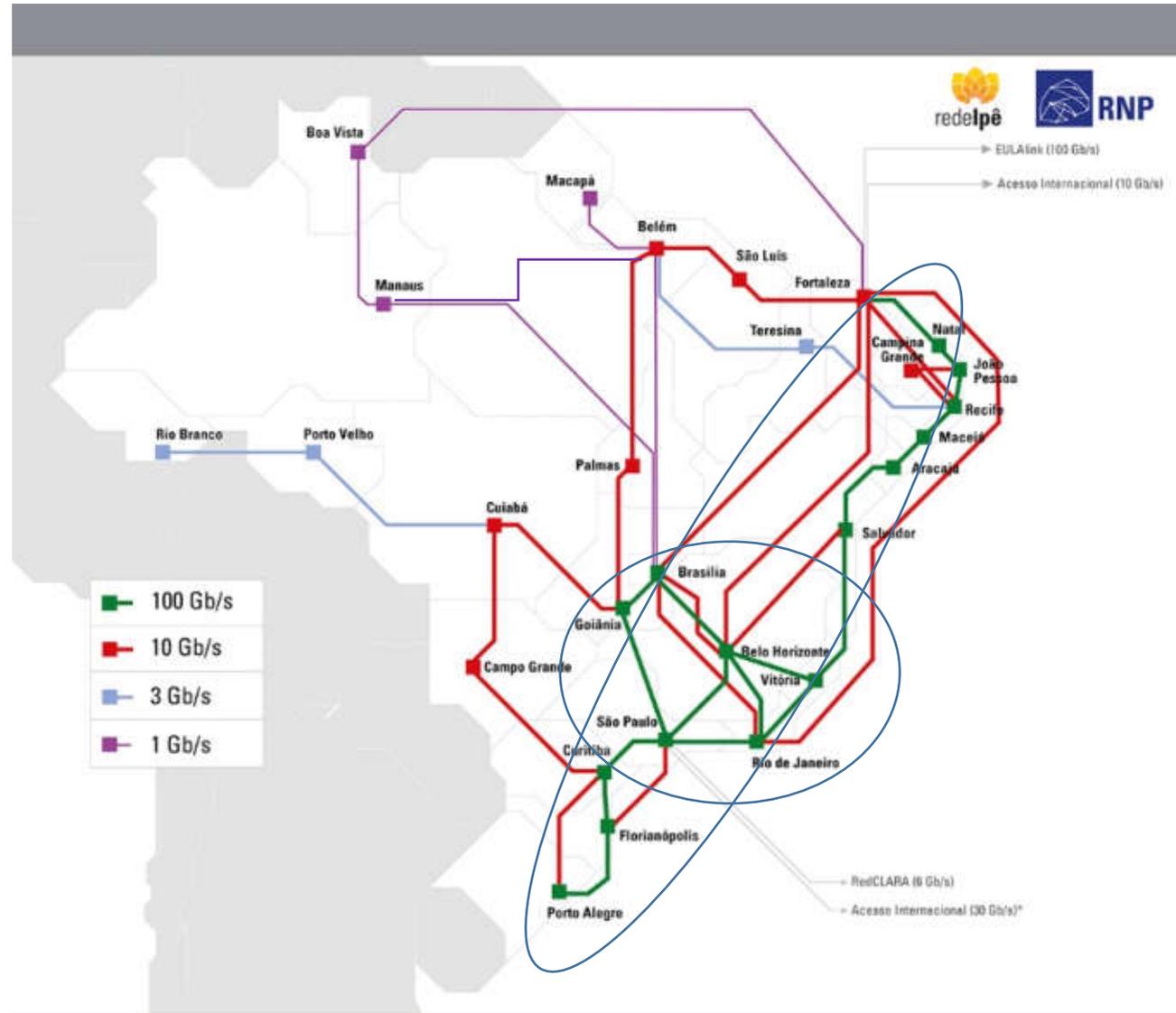


- **Iniciar com n X 100 G**
- **Iniciar pela Rota Fortaleza – Porto Alegre**
 - Demanda de BELLA – T
- **Iniciar pelo Anel Sudeste**
- **Construir anéis interlanding stations em Fortaleza e São Paulo**

- **Fortaleza e São Paulo**
 - Fortaleza: fibra já existente (GigaFor + 3a via)
 - São Paulo: permuta c / 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



NE & SE:

CHESF

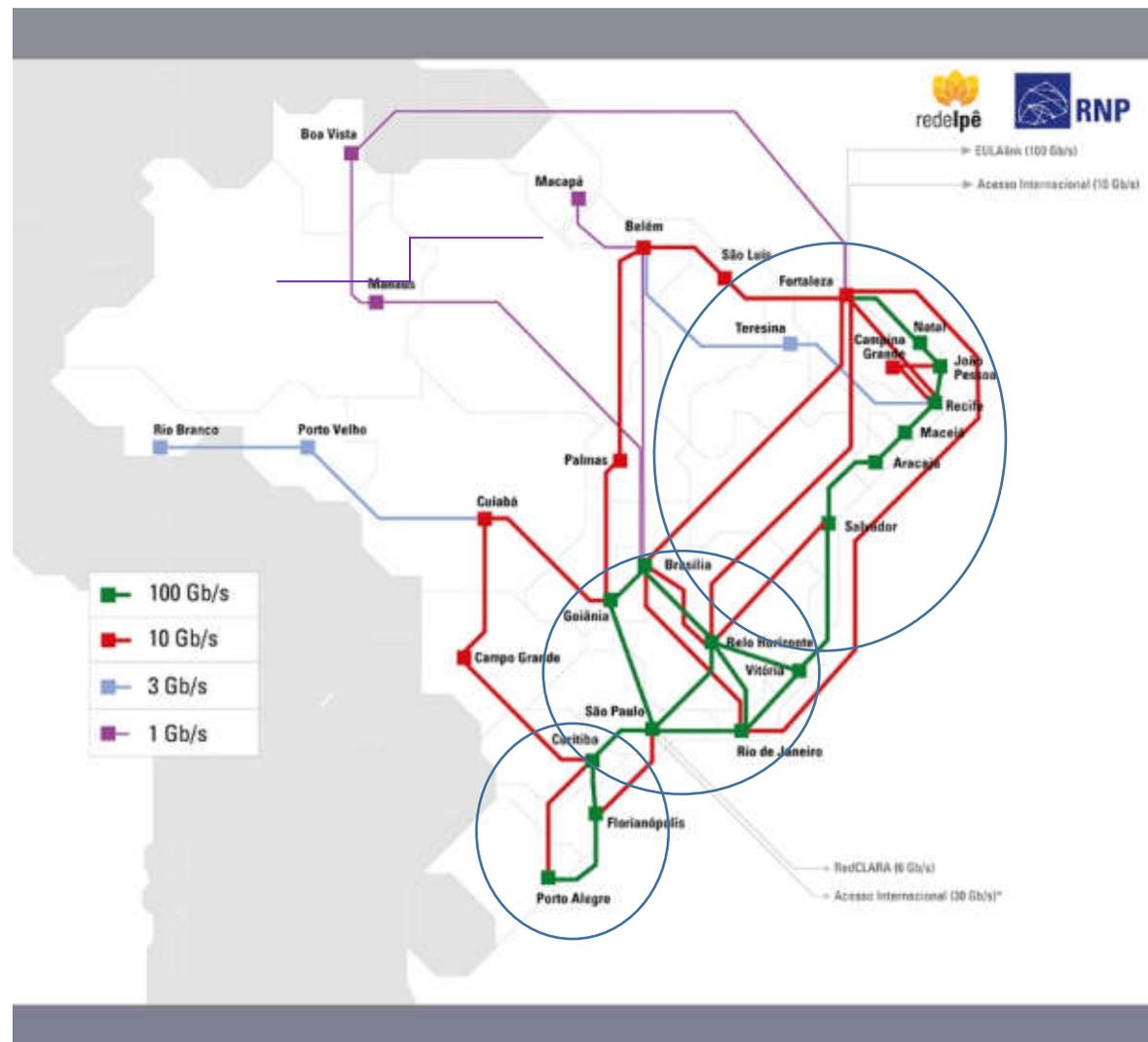
Aloó Telecom
BRFibra
Dinâmica
Rodovias
ANTT/EPL

SE:

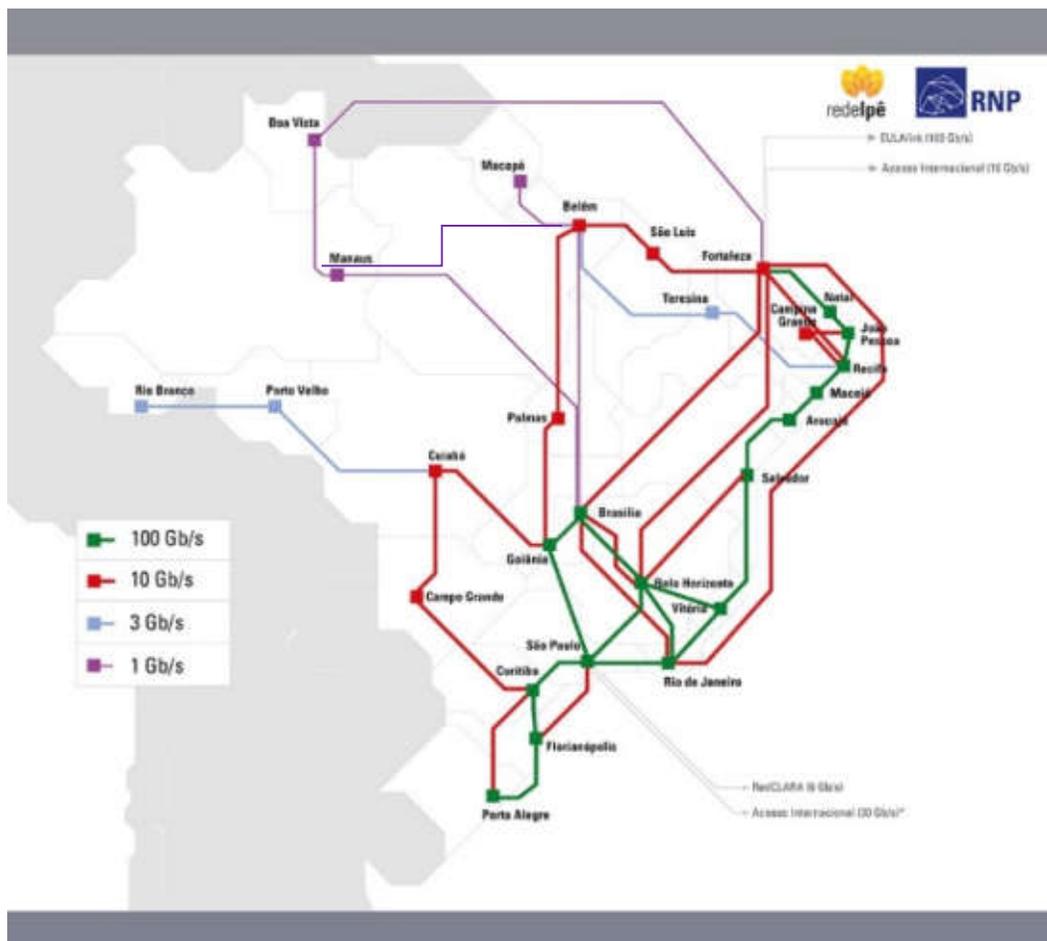
Furnas
BRFibra
Vogel
ANTT/EPL

Sul:

Furnas
Eletrosul
BRFibra
Vogel
ANTT/EPL

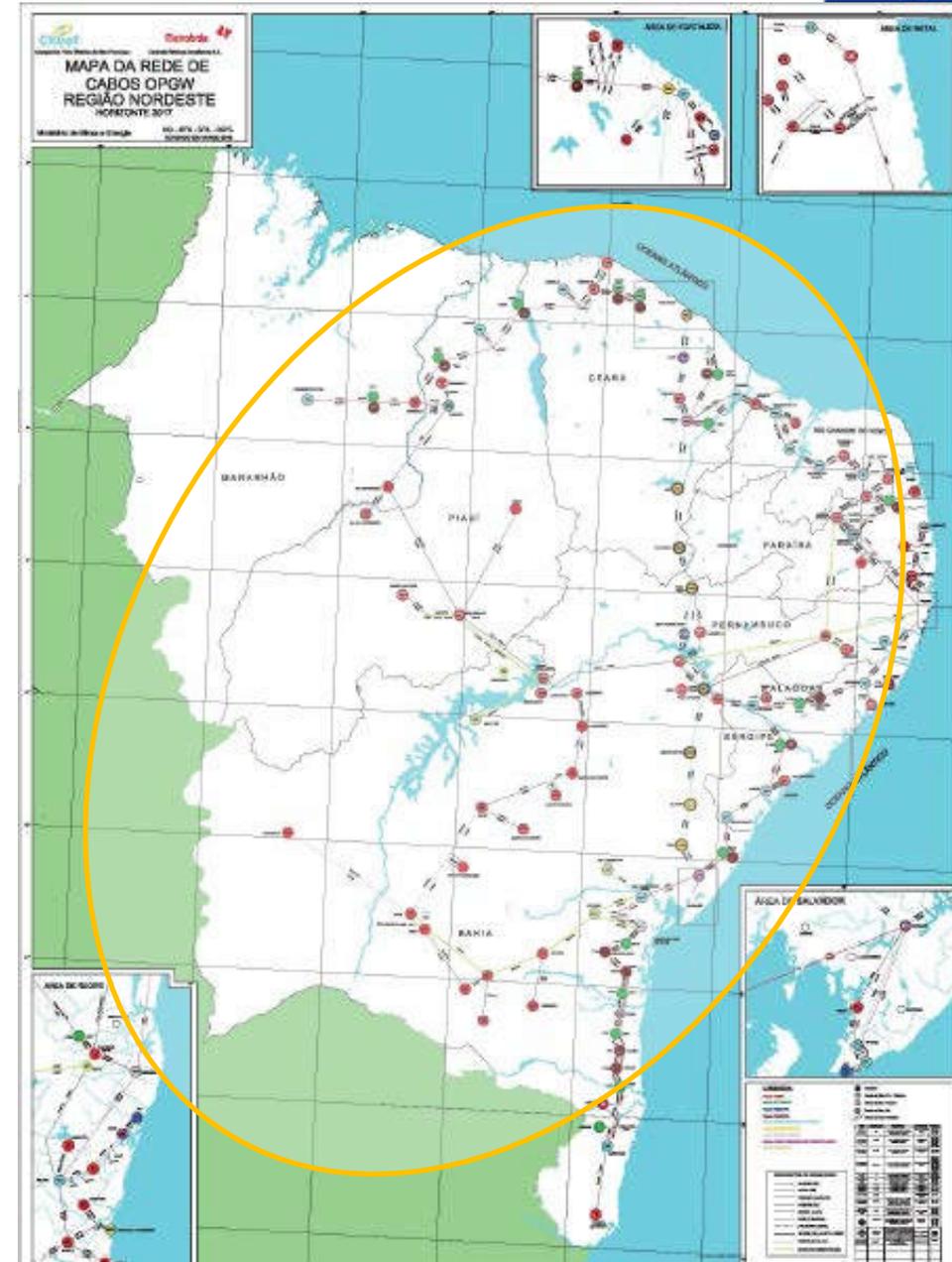


Backbone RNP vs Infraestrutura de OPGW das Empresas Públicas de Transmissão de Energia Elétrica



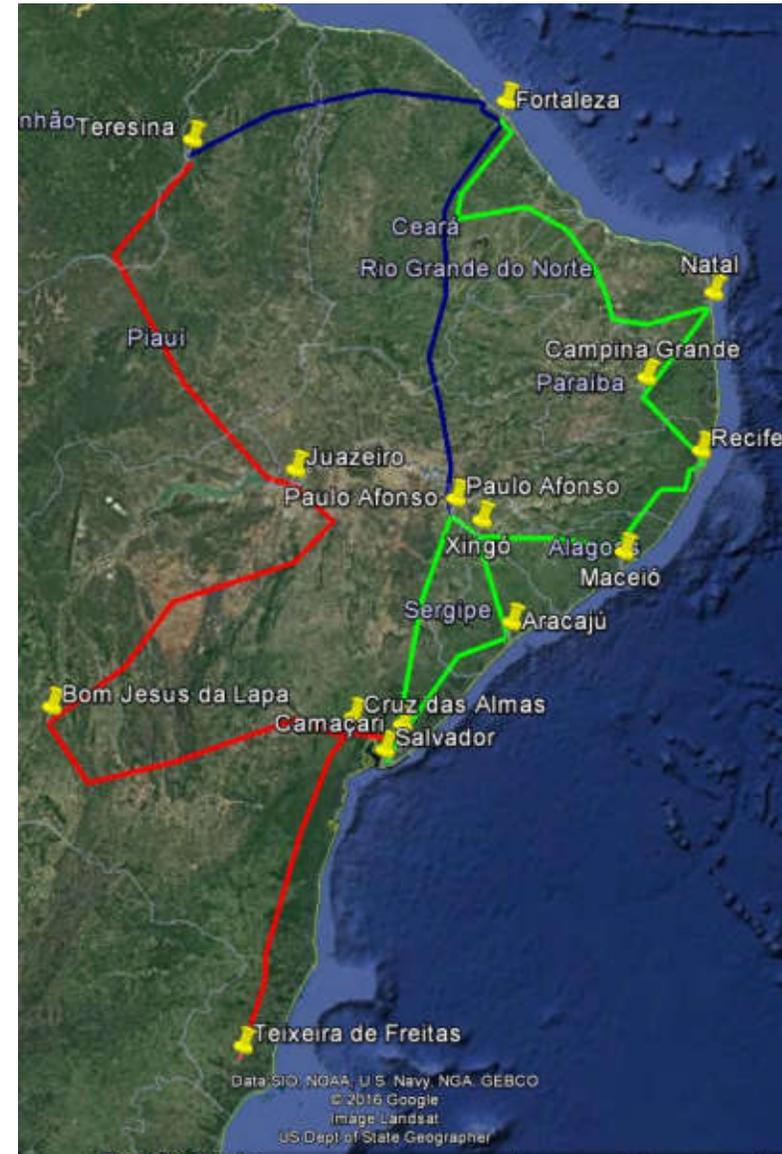
Parceria estabelecida: CHESF

- **CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco**
- **Direito sobre o uso de 50% do espectro Óptico (meia fibra)**
- **Sistema DWDM de até 40 canais de 100Gb/s**
- **Iluminação inicial em 3 X 100G**
 - Transponders de 10 X 10 G
 - 15 x 10 G para a CHESF
 - 15 x 10 G para a RNP
- **Parte da rota Fortaleza - Porto Alegre**
 - Fortaleza - Recife - Salvador
- **Acordo assinado em setembro, 19-2016.**

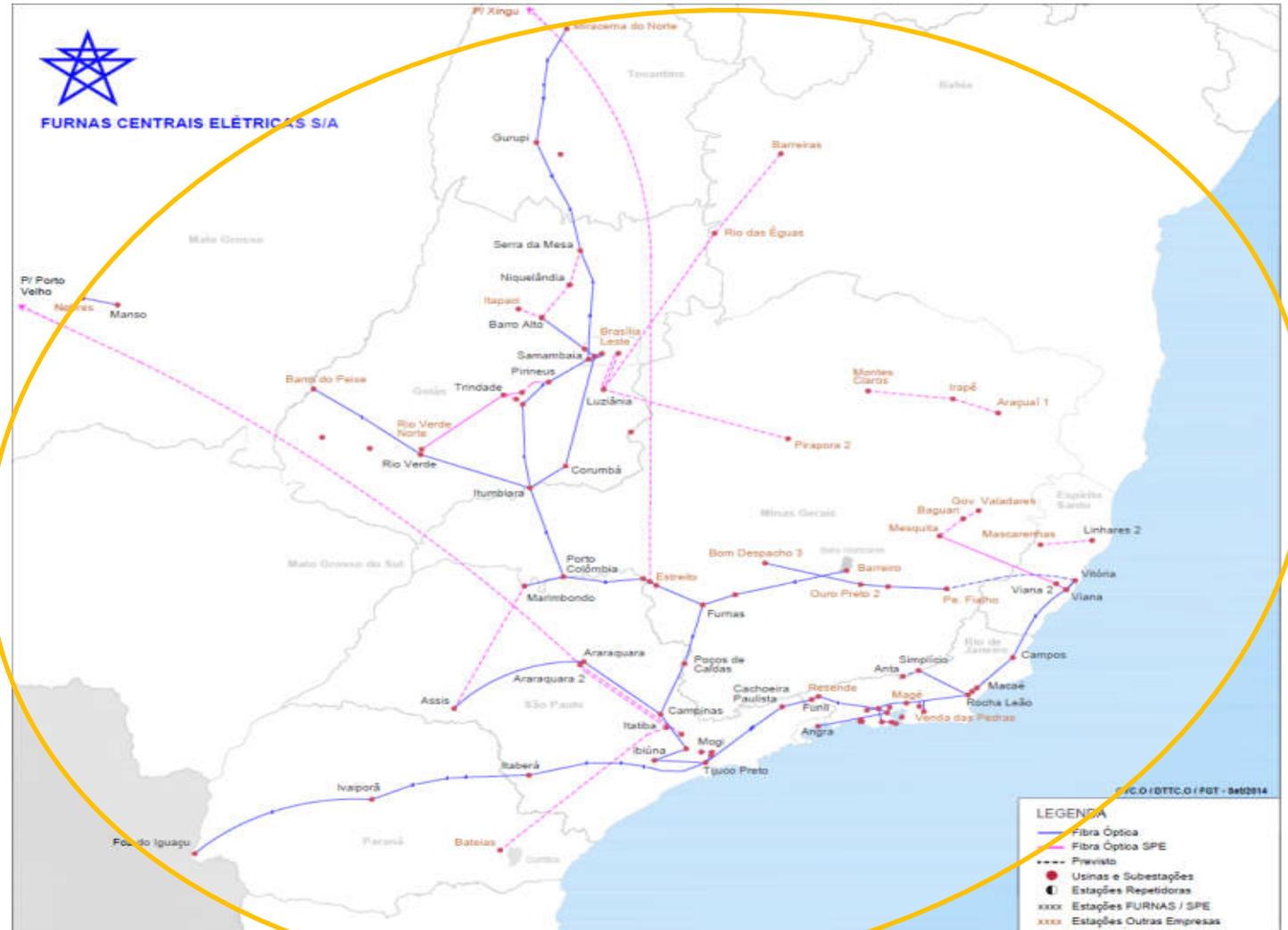


Parceria estabelecida: CHESF

- **Fases:**
 - Fase I: Rota FTZ-NTL-CGD-REC-MAC-XGO-AJU-SSA-CAM-PAF
 - Fase II: Rota TSA-FTZ-PAF
 - Fase III: Rota TSA-USB-BJS-GVM-TXF
- **6.500 km de fibras iluminadas**
- **Implantação ao longo de 3 anos**



- **Furnas – Centrais Elétricas de Furnas**
- **Direito sobre o uso de 50% do espectro Óptico (meia fibra)**
- **Iluminação inicial em 4 X 100G**
- **Parte da rota Fortaleza - Porto Alegre**
 - Belo Horizonte – Rio de Janeiro – São Paulo – Brasília
 - São Paulo - Foz do Iguaçu



Parceria prospectada: Eletrosul

- Possui rotas complementares a CHESF e Furnas para a Rota Fortaleza – Porto Alegre
- Cobertura abrange os estados do Sul e parte do Centro Oeste
 - Mato Grosso do Sul (MS)
- Chega ao Estado de São Paulo
 - Araraquara e Ivaporã
- Já possui unidade de negócios em Telecom



Parceria em negociação: ANTT/EPL (nacional)

- **ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres**
 - Acordo assinado com a EPL
- **Direito sobre o uso de 50% do espectro óptico**
- **Não imediatamente disponível**
- **Rotas no sul, sudeste e centro-oeste**



Malha de Fibra Ótica



Legenda:

- ★ Capitais
- Cidades
- Cidade
- Trecho Concedido Paralisado 624,8 km
- Trechos Concedidos - 4.261,2 km
- Estudos PMI Concluídos - 2.518 km
- Estudos PMI em Andamento - 4.551 km
- Rodovias Federais
- UFs

Sistema de Coordenadas: GCS SIRGAS 2000
 Datum: SIRGAS 2000
 Unidade: Métrica
 Autor: EPLGeo
 Fonte: ANTT, DNIT e IBGE
 Elaboração: Novembro/2015

- **Programa Cidades Digitais do ex-MC (MCTI)**
- **Permuta de pares de fibra X serviço de aceitação**
- **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**
- **Aceitação em andamento**



Programa Veredas Novas – Estados: 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
Ipanguaçu - 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)

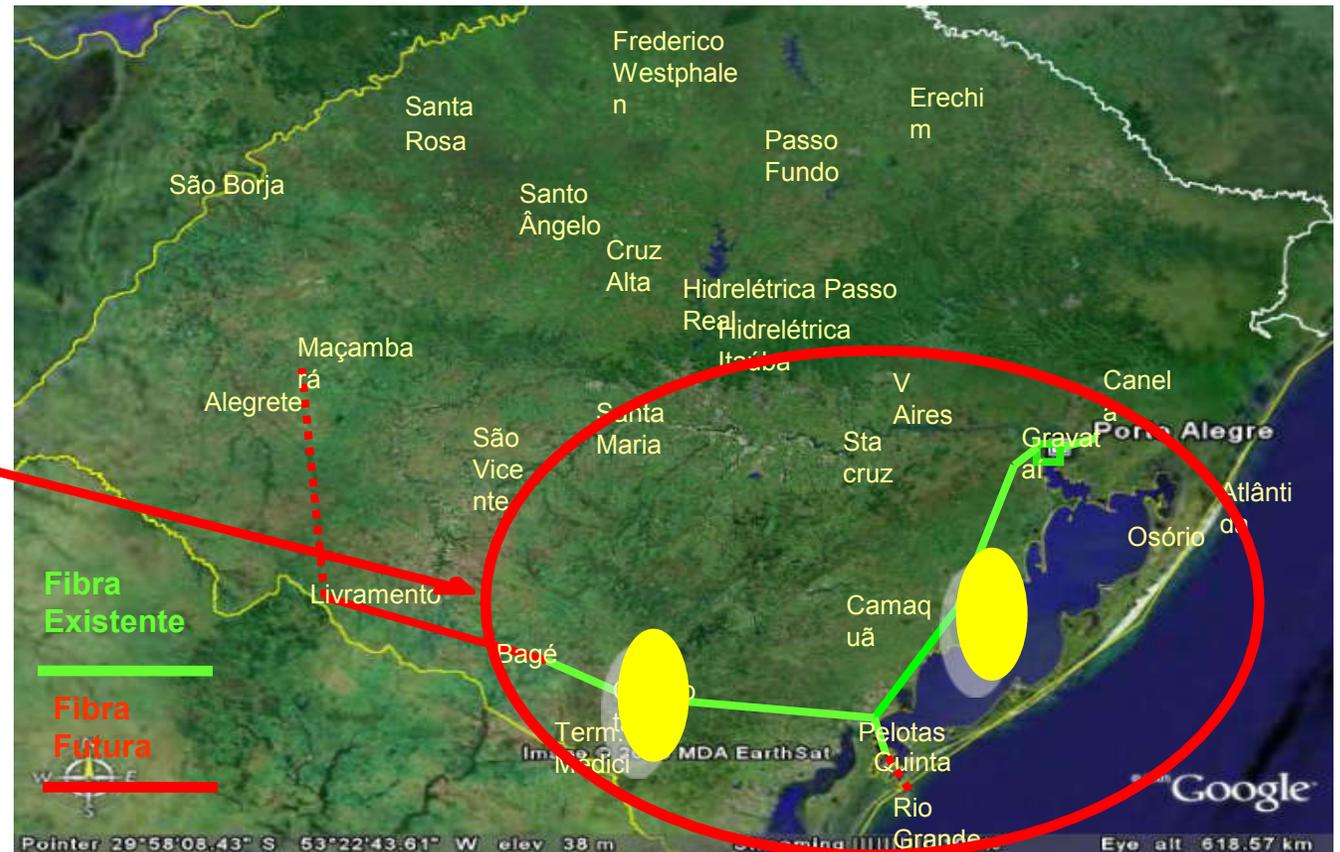
Critério

- Todas as instituições apontadas pelas secretarias

Obs

- Implantação dependente do MC.

- Acordo com PROCERGS assinado
- RNP está prospectando parceiro para iluminação DWDM n x 10 G;
- Atendimento às seguintes localidades:
 - Camaquã (IFSul);
 - Redecomep de Pelotas (UFPel, IFSul, EMBRAPA);
 - Rio Grande (FURG e IFRS) ;
 - Bagé (UNIPAMPA e IFSul);



- **Construção conjunta RNP – Provedor**
 - Acordo guarda-chuva assinado;
 - Termo de Ajuste ainda não assinado;
 - RNP: cabo; Provedor: lançamento;
- **Iluminação em 1 G Metroethernet:**
 - UFPel Porto;
 - UFPel Capão do Leão;
 - IFSul;
 - Embrapa
- **Manutenção do provedor**
- **Obra:**
 - Dividida em 06 etapas, atendendo exigências da CEEE;
 - Toca gradual e programada de 47 postes ao longo do traçado da rede
 - Fase 07: atendimento a Embrapa;
 - Início: novembro/2016; término: abril/2017;



- **Parceria RNP – PROCERGS**

- PROCERGS já tem 08 Km (Trecho Azul);
- PROCERGS iniciará a construção de outros 10 km (Trecho Amarelo), até fim de 2016 ;
- RNP construirá 15 KM (Trecho Roxo) -, Campus da UFSM (incluindo CPD UFSM e HU), INPE e IFFarroupilha, em anel;
- Toda a rede com cabo de 48 FO - cada parte terá 24 FO em todo o traçado;

- **Iluminação em 1 G Metroethernet:**

- UFSM
- IFFarroupilha
- INPE

- **Manutenção da PROCERGS**

- Contrapartida, cessão de 1 G POA-SMA de sua Rota POA-BUA;
- Necessitará utilizar MetroPOA para extrair este 1 G da Rota POA-BUA

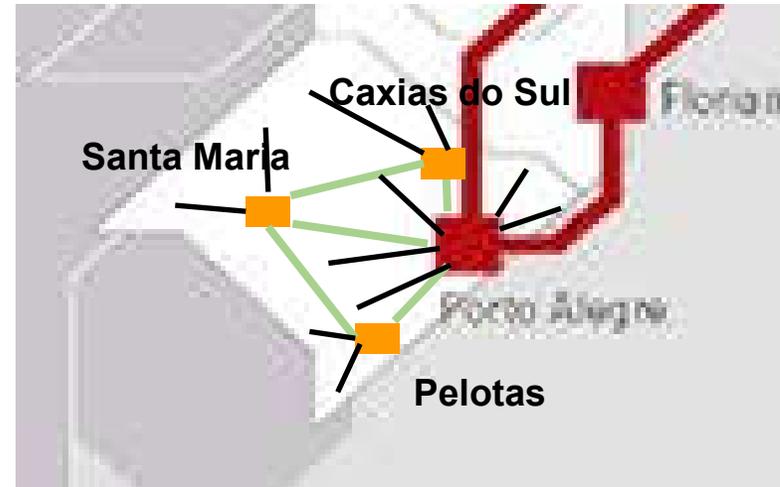


Rota Porto Alegre – Santa Maria

- **Aproveitamento da Rota Óptica Porto Alegre – Buenos Aires**
 - Trecho Porto Alegre – Santa Maria – Cacequi – Alegrete – Uruguaiiana
- **10 G, 8 X 1 G**
 - Atendimento inicialmente à UFSM
- **L3 finalizando disponibilização de infraestrutura em Santa Maria**



Evolução da Rede Ipê- Topologia

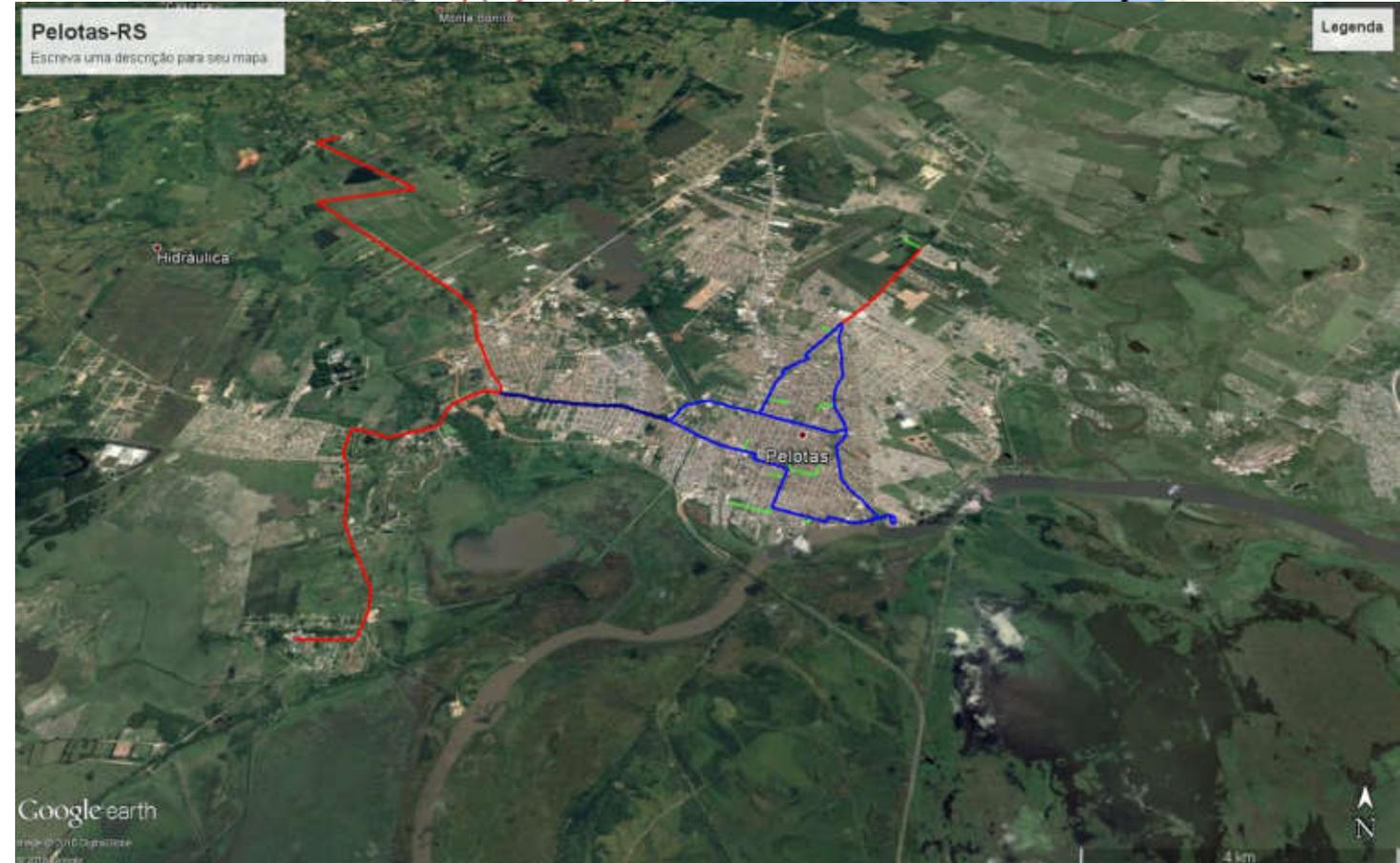
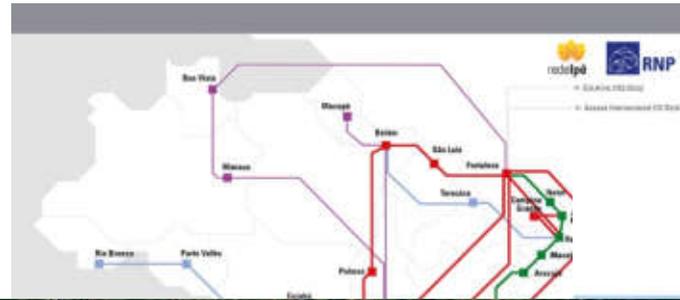


-  PoA: Point of Aggregation
-  PoP: Point of Presence
-  1 G



Conclusões

- **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 no Rio Grande do Sul**
- **Construção de redes metropolitanas**



- **Nível 1 Integrado:**
 - Serviços de Conectividade
 - Serviços Avançados
 - Incidentes de segurança

Novo modelo de atendimento para os serviços da RNP

As instituições clientes começam a contar com suporte do **Service Desk** da **RNP** no atendimento de seus serviços de conectividade, além dos serviços avançados.

Basta **ligar** para **0800 722 0216** ou enviar um **e-mail** para **sd@rnp.br**.

O novo modelo traz inúmeras vantagens:

- Rapidez na abertura de chamado;
- Atendimento 24h por dia, nos sete dias da semana;
- Padronização do atendimento.

A implantação desse novo atendimento será realizada por fases. Entre em contato com o PoP da sua localidade para saber se sua instituição já conta com esse atendimento personalizado pelo Service Desk.



Eduardo Grizendi (DEO)

eduardo.grizendi@rnp.br

Obrigado!