



**RNP**



**WORKSHOP**  
DE TECNOLOGIAS DE REDES DO POP-RS

7 a 9 de novembro de 2018

## **Perspectivas para as Redecomeps de RS e outras ações**

**Cybelle Suemi Oda**

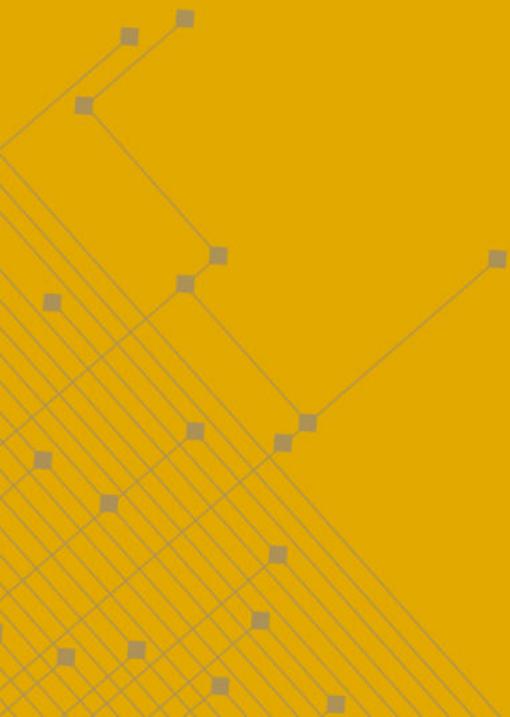
Gerência de Engenharia de Redes da RNP



## Pauta

- ❖ **Evolução tecnológica**
- ❖ **Estratégias de parceria: construção e manutenção de redes**
- ❖ **Modelo canônico de partição das fibras**
- ❖ **Parcerias que abrangem o estado do Rio Grande do Sul**
  - **Eletrosul**
  - **Prosergs**
  
- ❖ **Anexo: Fornecedores atuais – cabo e switches**

# Evolução tecnológica





## Direcionadores

- Apontamento dos Comitês Técnicos (CTs) das redes metropolitanas;
- Resultado das auditorias;
- Parcerias: problemas com falta de fibras apagadas em algumas redes metropolitanas (Fortaleza, Brasília, Rio de Janeiro, Belém);
- Incidência de problemas em equipamentos antigos;
- Necessidades de clientes;
- Visão para o futuro.



## Resultados

- Nova especificação para os switches de Redecomep (capacidade, suporte a novos protocolos – MPLS-TE, facilidades de segurança, facilidades de automação, SDN, etc).
- Prospecção de GPON – derivando para uma SDP (atender alta capilaridade que não necessita de banda alta);
- Prospecção de chave óptica: aumento da proteção a rede (1,2 mil/site);
- Prospecção de interfaces bidirecionais - implantação rápida, custo bem acessível usando 1 fibra;
- Experimento com uso do OTDR para monitoramento ativo das fibras;



## Resultados

- **Prospecção sobre Virtualização (Network Functions Virtualization):** agregar serviço sobre a entrega do enlace. Segurança, firewall, facilitar o comissionamento de conexão. *Template* construído em parceria da GER com o CAIS e entregue aos PoPs;
- **Prospecção sobre equipamentos WDM metro (Digitel, ZTE, ASGA comprada pela Furukawa); 1 U compacto de até 10 portas; 1G, 2,5G e 10 G) ;**
- **Estudo de caso para as redes de Belém e Fortaleza (uso do bidi e WDM metro). Exemplo de Belém onde valeria a pena usar bidi mas não WDM (custo de aproximadamente 500 mil);**
- **GIIRO - estação centralizada de informações de infraestrutura de redes ópticas (<https://www.pop-ba.rnp.br/GTGIIRO/>);**
- **Patente do Meio fio modular.**



# Meio-fio modular

< Documento do INPI >

**LA** 018150007622  
06/07/2015 16:21 DESP

  
BR 20 2015 016245 1

Espaço reservado para o protocolo
Espaço reservado para a etiqueta
Espaço reservado para o código QR



**INPI**  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
Sistema de Gestão da Qualidade  
Diretoria de Patentes

|  |   |                         |                                      |
|--|---|-------------------------|--------------------------------------|
| <b>DIRPA</b><br><small>Título do Documento</small> | Tipo de Documento:<br><b>Formulário</b> | <b>DIRPA</b>            | Páginas:<br><b>1/3</b>               |
|  | <b>Depósito de Pedido de Patente</b>    | Código:<br><b>FQ001</b> | Versão:<br><b>2</b>                  |
|  |   |                         | Processamento:<br><b>DIRPA-PQ006</b> |

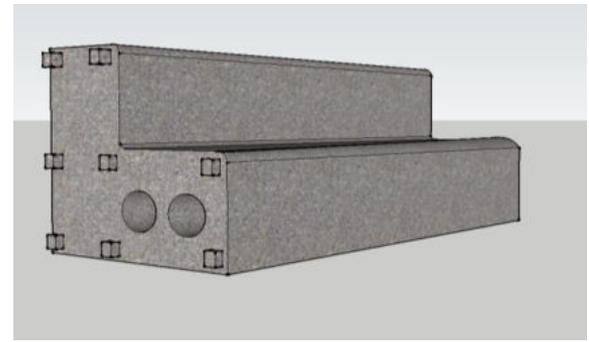
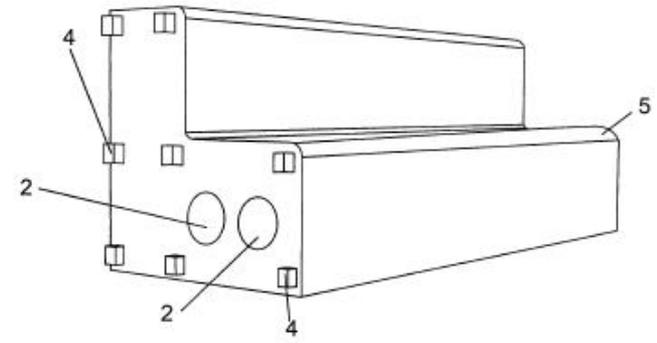
**Ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial:**  
O requerente solicita a concessão de um privilégio na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. **Depositante (71):**
  - 1.1 Nome: REDE NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA- RNP
  - 1.2 Qualificação: SOCIEDADE BRASILEIRA
  - 1.3 CNPJ/CPF: 03.508.097/0001-36
  - 1.4 Endereço Completo: LAURO MULLER, 116, SALA 1103- BOTAFOGO- RIO DE JANEIRO
  - 1.5 CEP: 22290-906
  - 1.6 Telefone: 11 3170 11 22                      1,7 Fax: 11 3170 11 20
  - 1.8 E-mail: CRUZEIRO@NEWMARC.COM.BR

continua em folha anexa

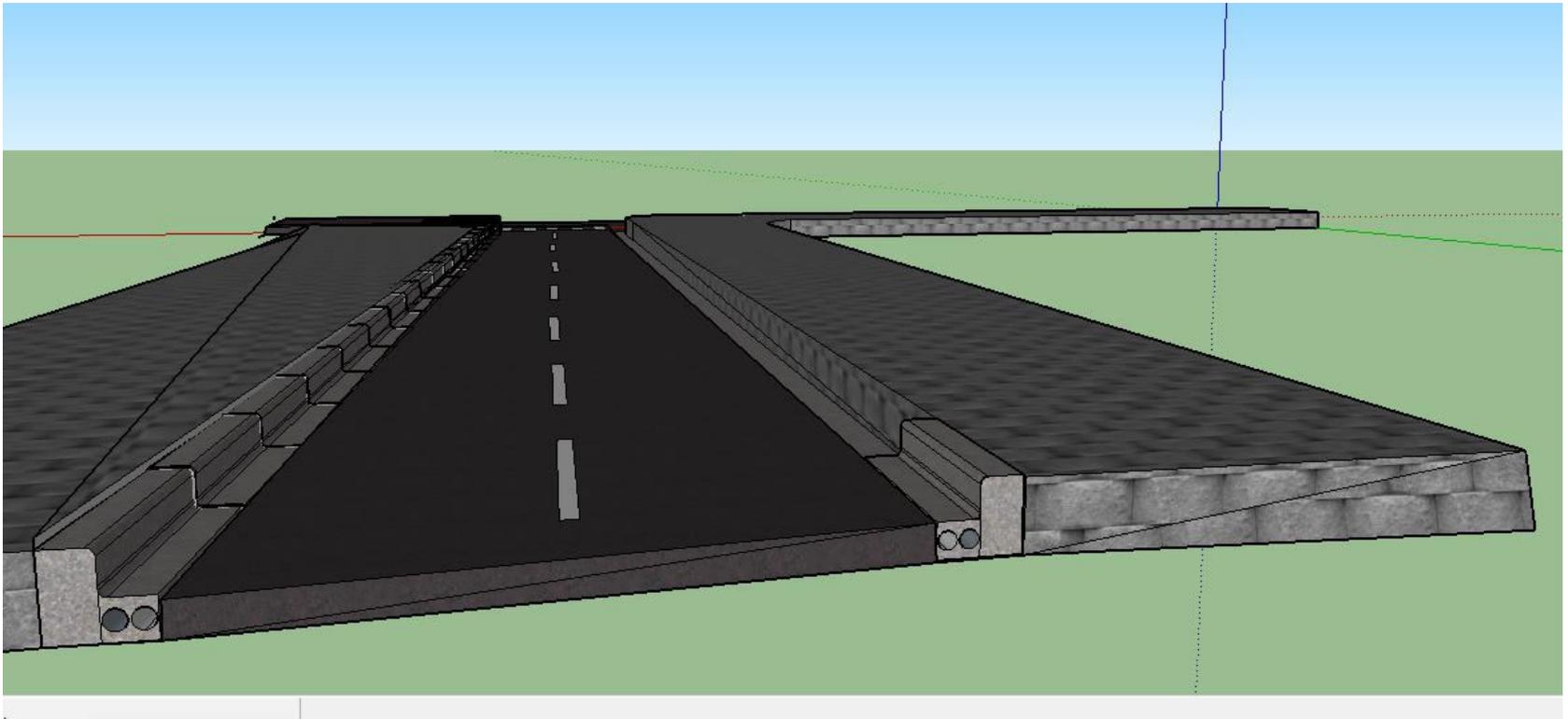
2. **Natureza:**     Invenção                       Modelo de Utilidade                       Certificado de Adição

3. **Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54):**  
DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA INTRODUZIDA EM GUIA MEIO-FIO MODULAR



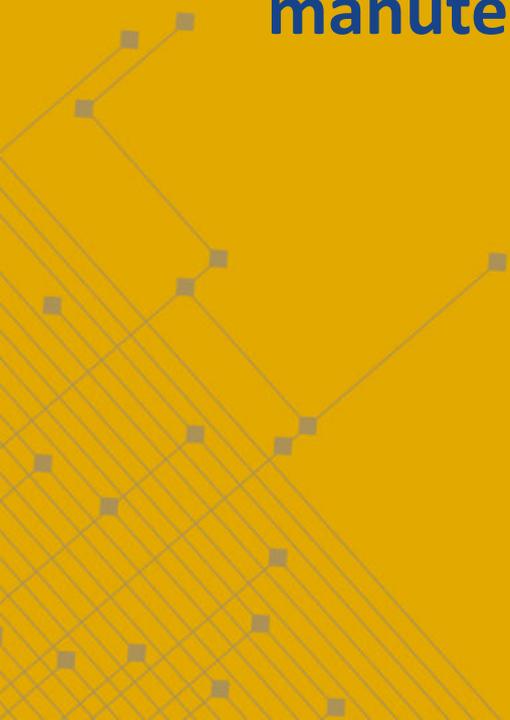


## Meio-fio modular





## Estratégia de parcerias – construção e manutenção





## **Estratégia de construção conjunta e permuta de fibras apagadas por fibras apagadas com provedores**

- > cenário de instabilidade política e financeira;
  - > otimização de recursos para investimentos em infraestrutura.
- 
- >>> Construção de novas infraestruturas em cooperação com provedores regionais.**



- **Buscar parceiros para a construção e compartilhamento de infraestruturas ópticas**
  - **Construção conjunta;**
  - **Permuta de trechos existentes e de propriedade dos parceiros por trechos de propriedade da RNP;**
  - **RFP -> Termo de Referência;**
  - **Acordos de Cooperação para investimento conjunto e/ou permuta de infraestrutura. Acordos podem incluir a manutenção da infraestrutura.**



- **Benefícios para a RNP**
  - Redução do custo de implantação de infraestrutura;
  - Permite ampliação do escopo do projeto, beneficiando outras localidades e regiões de interesse;
  - Possibilidade de manutenção da infraestrutura óptica;
  - Fortalecimento do parceiro local, permitindo também que possa atender de melhor forma a própria RNP.
  
- **Benefícios para o provedor parceiro**
  - Redução do custo de implantação de infraestrutura;
  - Expansão de sua infraestrutura óptica local, ampliando suas oportunidades de negócio.



## Permutas de fibras apagadas por manutenção

- Estratégia utilizada inicialmente para redes com dificuldades em manter a sua infraestrutura óptica de forma autônoma e autossustentável (2015);
- Alto dispêndio financeiro por parte da RNP;
- Em 2017, estendeu-se esta estratégia para redes que, mesmo estruturadas e autossustentáveis, manifestaram interesse formal;

**>>> O parceiro local também utiliza a rede, portanto, tem interesse em seu pleno funcionamento e manutenção.**



## Permutas de fibras apagadas por manutenção

- **RFP -> Termo de Referência.**
  - Acordos de Cooperação para manutenção da infraestrutura em troca de um par de fibras ópticas apagadas.
- **Benefícios para a RNP**
  - SLA definido e previsto no Acordo de Cooperação;
  - Redução nos custos de manutenção;
  - Ações de melhorias nas infraestruturas também definidos nos Acordos de Cooperação.
- **Localidades com Acordo em vigência**
  - Petrolina & Juazeiro, Rio de Janeiro, Campinas, São Luís, Manaus, São Carlos.
- **Localidades com processo em andamento**
  - Aracajú, Maceió, Teresina, Palmas, Campo Grande, Campina Grande, Curitiba, Cuiabá, Macapá.

## Modelo Canônico de partição de fibras





| Finalidade             |  | Disponibilidade             |                             |                                    |
|------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
|                        |  | 24 fibras (12 pares)        | 36 fibras (18 pares)        | > = 48 fibras (> = 24 pares)       |
| Anel acadêmico         | Anel acadêmico                               | 2 fibras (1 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 4 fibras (2 pares)                 |
|                        | Instituições acadêmicas primárias >= 3 campi | 2 fibras (1 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 6 fibras (3 pares)                 |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>8 fibras (4 pares)</b>   | <b>&gt; = 10 fibras (5 pares)</b>  |
| Políticas Públicas     | Estado                                       | 2 fibras (1 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 4 fibras (2 pares)                 |
|                        | Município                                    | 2 fibras (1 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 4 fibras (2 pares)                 |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>8 fibras (4 pares)</b>   | <b>&gt; = 8 fibras (4 pares)</b>   |
| Direito de passagem    | Concessionárias Energia Elétrica             | 4 fibras (2 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 4 fibras (2 pares)                 |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>&gt; = 4 fibras (4 pares)</b>   |
| Sustentabilidade do CG | Permuta de fibra X manutenção (*)            | 4 fibras (2 pares)          | 2 fibras (1 par)            | 2 fibras (1 par)                   |
|                        | ISPs   |                             |                             |                                    |
|                        | Prestação de Serviços                        |                             |                             |                                    |
|                        | Telecomunicações                             |                             |                             |                                    |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>6 fibras (3 pares)</b>   | <b>&gt; = 10 fibras (5 pares)</b>  |
| Iniciativas RNP        | Permuta de fibras entre localidades          | 6 fibras (3 pares)          | 6 fibras (3 pares)          | 10 fibras (5 pares)                |
|                        | Permuta de fibras por transporte             |                             |                             |                                    |
|                        | Telebras                                     |                             |                             |                                    |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>6 fibras (3 pares)</b>   | <b>6 fibras (3 pares)</b>   | <b>&gt; = 10 fibras (5 pares)</b>  |
| Reserva comum CG-RNP   | NIC. Outros                                  | 2 fibras (1 par)            | 4 fibras (2 pares)          | 6 fibras (3 pares)                 |
|                        | ...  |                             |                             |                                    |
| <b>Subtotal</b>        |  | <b>2 fibras (1 par)</b>     | <b>4 fibras (2 pares)</b>   | <b>&gt; = 6 fibras (3 pares)</b>   |
| <b>Total</b>           |  | <b>24 fibras (12 pares)</b> | <b>36 fibras (18 pares)</b> | <b>&gt; = 48 fibras (24 pares)</b> |

(\*) caso não haja interesse do CG na permuta por manutenção, estas fibras se tornam disponíveis para uso geral de Sustentabilidade do CG.



# Parcerias que abrangem o estado do Rio Grande do Sul





RNP

# Parcerias no Rio Grande do Sul - Eletrosul

## Rota OPGW Eletrosul - vermelho

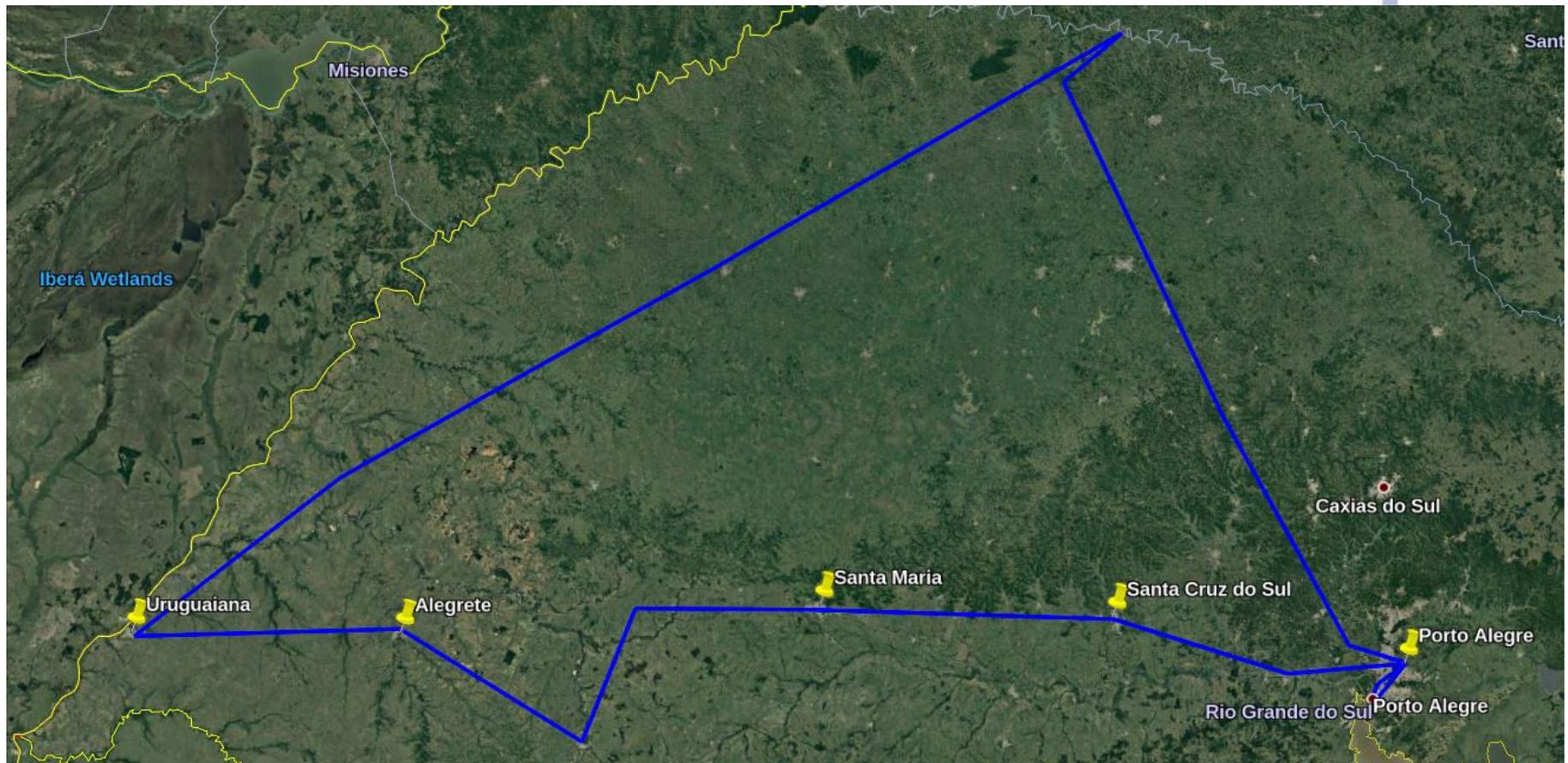




RNP

# Parcerias no Rio Grande do Sul: Eletrosul

## Rota OPGW Eletrosul - destaque



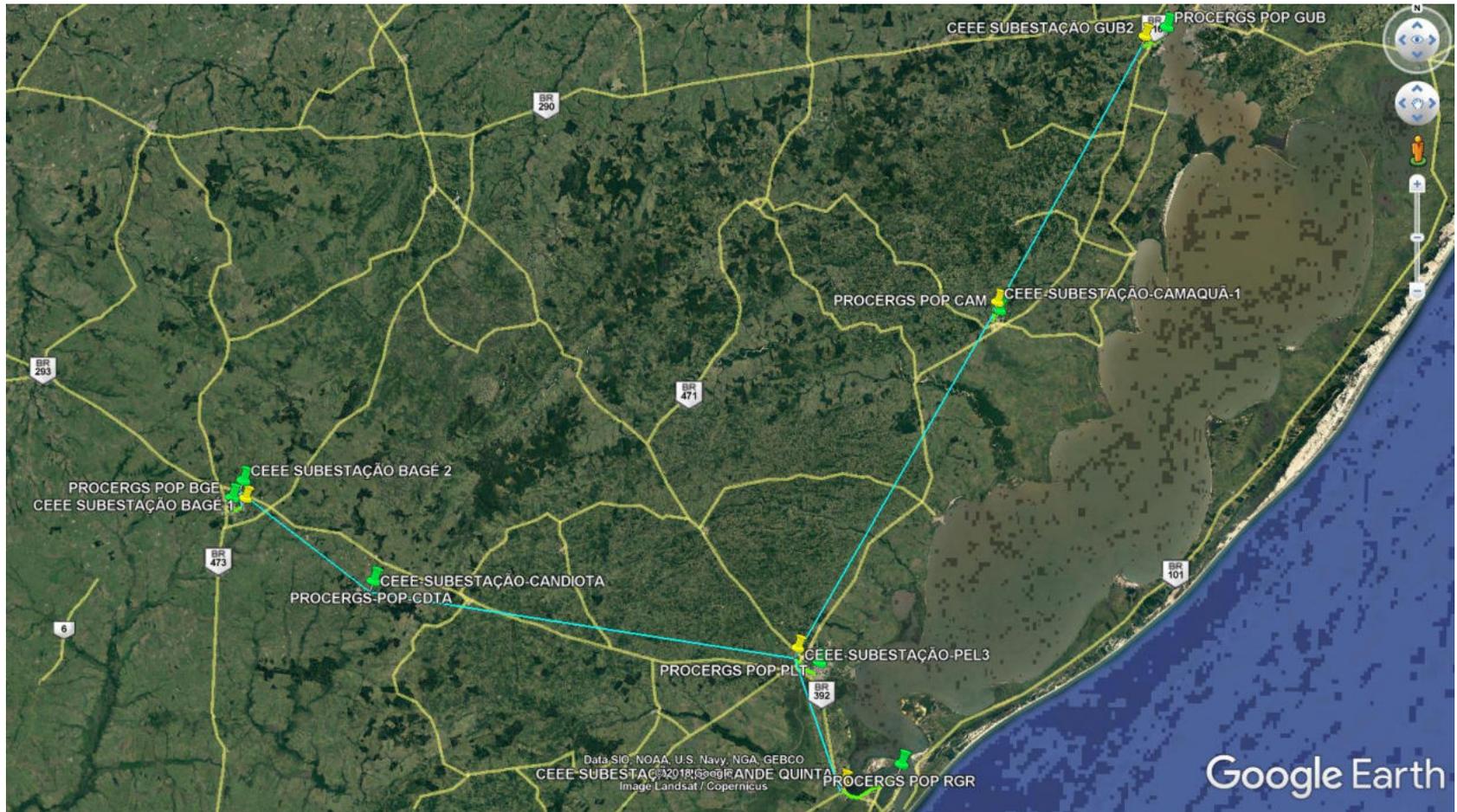


## Panorama

- Expectativa de conexão do PoP-RS a 100G em 2019;
- Restante do estado em 2020, 2021;
- Investimento de cerca de R\$ 18 milhões de reais;
- 30 cidades abrangidas, sendo 17 cidades com instituições clientes da RNP (atendimento via WDM ou SDH).



## InfoviaRS: Guaíba-Rio Grande-Camaquã-Pelotas-Bagé





## **InfoviaRS: Guaíba-Rio Grande-Camaquã-Pelotas-Bagé (cont.)**

### **Objeto**

- **Cessão de direito de uso da fibra da PROCERGS pela iluminação do trecho em questão.**

### **Contrapartidas**

- **PROCERGS: prover rota OPGW entre subestações CEEE e últimas milhas destas aos PoPs PROCERGS, manutenção desta rota, colocation (liberação de acesso para técnicos, energia e ar-condicionado) para os equipamentos da RNP.**
- **RNP: via parceiro provedor, iluminar a rota com um sistema DWDM e prover lambda para PROCERGS (inicialmente de 10Gbps, ponto a ponto entre cada PoP PROCERGS) bem como operação, gerência e manutenção deste sistema.**



## InfoviaRS: Guaíba-Rio Grande-Camaquã-Pelotas-Bagé (cont.)

### Cronograma estimado

- Acordos e aditivos celebrados em outubro;
- Caracterização da rota na primeira metade de novembro;
- Orçamento para o sistema inicial reservado pelo parceiro provedor com previsão de aquisição dos equipamentos ainda este ano;
- Instalação dos equipamentos DWDM até início de março de 2019.



## InfoviaRS: Guaíba-Rio Grande-Camaquã-Pelotas-Bagé (cont.)

### Orçamento

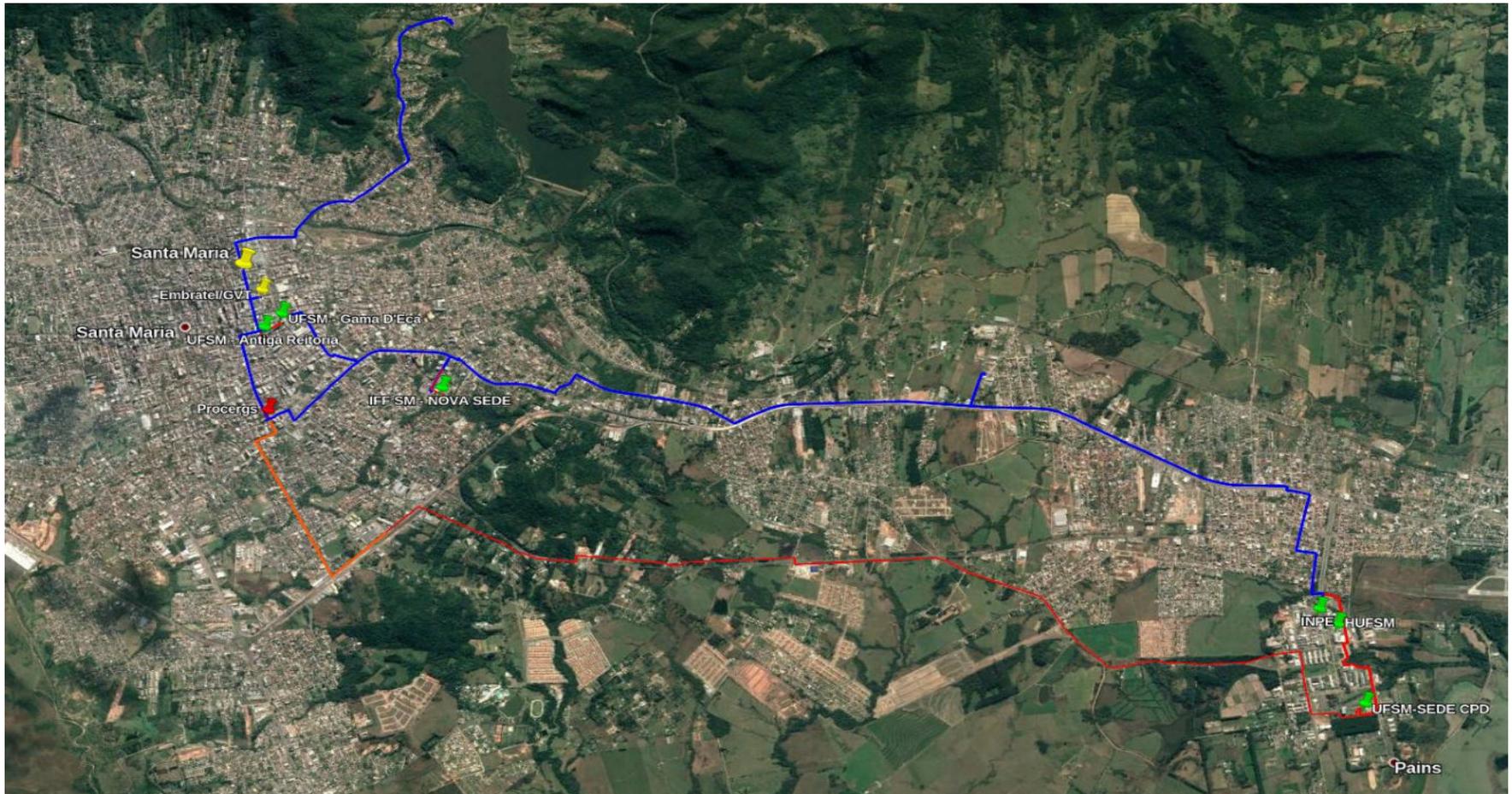
- Embora hoje se tenha Pelotas bem encaminhado pela iniciativa REDECOMEP, deve-se estender a rota do PoP PROCERGS/GUB para o PoP-RS, esta iniciativa não possui no momento previsão orçamentária;
- Em torno de US\$40K para aquisição de switches para distribuição da RNP nos PoPs PROCERGS.

### Benefícios

- Ampliar a capacidade de distribuição para clientes no RS;
- Possibilidade de abertura do lambda para coletar clientes nas cidades citadas a 10Gbps com baixo custo;
- Possibilidade de expandir o sistema para 100Gbps;
- Possibilidade de escoar redes “irmãs”, como a acadêmica do Uruguai.



## Redecomep Santa Maria





## Redecomep Santa Maria

### Objeto

- Implantação da Infovia Santa Maria ↔ Porto Alegre (em parceria com a Eletrosul);
- Implantação da Redecomep de SANTA MARIA – RS (em parceria com a PROCERGS);

### Contrapartidas

#### RNP:

- Escoar o tráfego de 1Gbps da PROCEGS de SANTA MARIA -RS ate PORTO ALEGRE – RS;
- Implantar redundância a rede da PROCERGS na localidade;
- Ceder metade das fibras no cabo de sua propriedade para PROCERGS;

#### PROCERGS:

- Auxiliar com aprovação dos projetos e compartilhamentos de postes junto a concessionaria de energia
- Dar manutenção na Redecomep de Santa Maria – RS;
- Ceder metade das fibras no cabo de sua propriedade para RNP;



## **Redecomep Santa Maria**

### **Cronograma estimado para a Redecomep de Santa Maria**

- Produção de projeto executivo em andamento;
- +03 meses aprovação concessionaria;
- +02 meses construção/ativação

### **Orçamento**

- R\$683.000,00

## ANEXO: Fornecedores atuais – cabos e equipamentos



## Cabos ópticos



- Novo processo para fornecimento – finalizado agosto 2018;
- Cabos SEI Brasil – Sumitomo Electric Industries - fabricante japonês – sediado em Sorocaba-SP;
- Cabos homologados pela Anatel;
- Contrato de 12 meses, prorrogável por mais 12 meses.



## Equipamentos

- Novo contrato de fornecimento:
- Principais características:
  - Capacidade para operar em 100Gbps;
  - Protocolos como MPLS, SDN são nativos;
  - IPv6 nativo e por hardware;
  - Suporte a VXLAN, OPS, L2/L3 MPLS VPN, MacSEC, também nativos;
  - CLI baseada em H3C/3COM.



## Equipamentos



- Tipo 1: S12708 – equipamento chassis 15U
  - 2 slots para módulos de gerência
  - 4 slots para módulos de switch fabric – até 32 Tbps de Backplane
  - 8 slots para módulos de serviço
  - Módulos para até 2 portas 100Gbps CFP
  - Módulos para até 8 portas 40Gbps
  - Módulos para até 32 portas 10 Gbps
  - Módulos para até 48 portas 1 Gbps ópticas ou elétricas



## Equipamentos

- Tipo 2A: S7703 – equipamento chassis 4U
  - 2 slots para módulos de gerência
  - switch fabric: até 1,92 Tbps de Backplane
  - 3 slots para módulos de serviço
  - Módulos para até 2 portas 100Gbps CFP
  - Módulos para até 2 portas 40Gbps
  - Módulos para até 32 portas 10 Gbps
  - Módulos para até 48 portas 1 Gbps ópticas ou elétricas





## Equipamentos



- Tipo 2B: S5720-56C-EI-48S – equipamento 1U
  - 4 portas 10 Gbps SFP+
  - 48 portas 1 Gbps SFP
  - Fontes redundantes





## Equipamentos



- Tipo 3: S5720-36C-EI – equipamento 1U
  - 4 portas 10 Gbps SFP+
  - 28 portas 1 Gbps Ethernet, sendo 4 portas combo SFP
  - Fontes redundantes





## Equipamentos



- Homologação realizada nos laboratórios da Huawei;
- Caderno de testes elaborado pela RNP;
- TODAS as funcionalidades exigidas no Termo de Referência foram testadas;
- Participação de CTs de redes metropolitanas.

**Obrigada!**

**Cybelle Suemi Oda**

**cybelle.oda@rnp.br**



MINISTÉRIO DA DEFESA    MINISTÉRIO DA CULTURA    MINISTÉRIO DA SAÚDE    MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

GOVERNO FEDERAL