

A Internet no Rio Grande do Sul: Passado, presente e futuro

Leandro Márcio Bertholdo
POP-RS/RNP/Metropoa/UFRGS
berthold@penta.ufrgs.br

Porto Alegre, 01 de Outubro de 2018
Segundas Iterativas



SERPRO - Serviço Federal de Processamento de Dados



Internet no Rio Grande do Sul

- A história da Internet no estado se confunde com a própria história da UFRGS
 - RST: Rede Sul de Telecomunicações
 - Rede Ufrgs
 - LARC, RNP & Rede Tchê
 - Rede Metropoa
 - RSiX

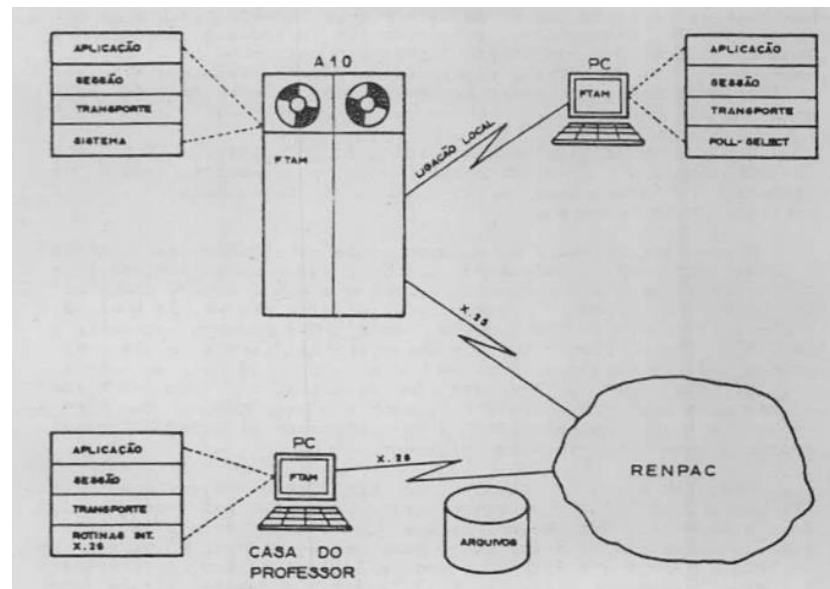
RST: primeiras interligações

- 1979: Primeiras redes & interconexões
- Várias universidades
- Em geral DECnet – interligação ponto-a-ponto de hosts

As universidades participantes do projeto RST eram a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Universidade de Passo Fundo (UPF), Fundação Universidade Rio Grande (FURG), Fundação Átila Taborda (FunBa), Fundação de Integração, Desenvolvimento e Educação do Noroeste do Estado (FIDENE), Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior de Novo Hamburgo (FEEVALE), Universidade de Caxias do Sul (UCS) e Universidade de Santa Maria (USM). As seguintes instituições possuíam computadores: FURG (IBM 1130), UNISINOS (Burroughs 1726), USM (IBM 1130), PUC/RS (IBM S/370 Modelo 145) e UFRGS (Burroughs 6700). As demais instituições se utilizariam de terminais (TAROUCO, 1979, p. 81).

A Rede na UFRGS

- 1983: do início, o projeto REDURGS
 - Liane Tarouco & Janilce
 - Orientado a MR-OSI



Sumário

- 1989: É implantado o primeiro servidor de correio eletrônico na UFRGS, tornando-a uma das pioneiras no ingresso à internet.
 - Conexão a BITNET-FAPESP/ANSP
 - Protocolo DECnet
 - Liane, Cleber Weissheimer, Gelson Santos
- 1991: Conexão 9600
 - Protocolo TCP/IP

CESUP & Rede Tchê

- 1992 CRAY & Centro de Supercomputação da UFRGS (CESUP)
 - Linhas de 64Kbps

Em 1992, a UFRGS foi escolhida pelo MCT para sediar o primeiro supercomputador instalado no Brasil. Era um CRAY Y-MP 2E, destinado a prover serviços para uma comunidade de pesquisadores na UFRGS e no País. [...] Nesse mesmo ano foi inaugurado o primeiro *backbone* gaúcho, a Rede TCHÊ, que interligou inicialmente as universidades federais locais entre si e com a RNP, que também começava suas atividades na mesma época (Liane Tarouco, em entrevista concedida ao autor em 13-07-2006).

1992: A Rede Nacional de Pesquisa

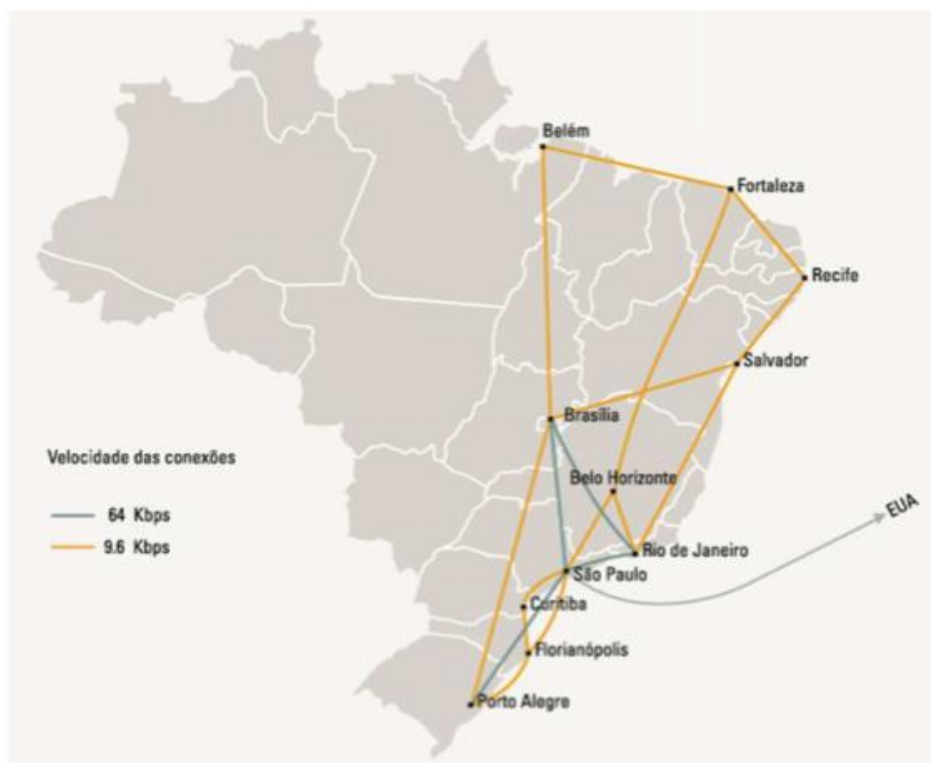
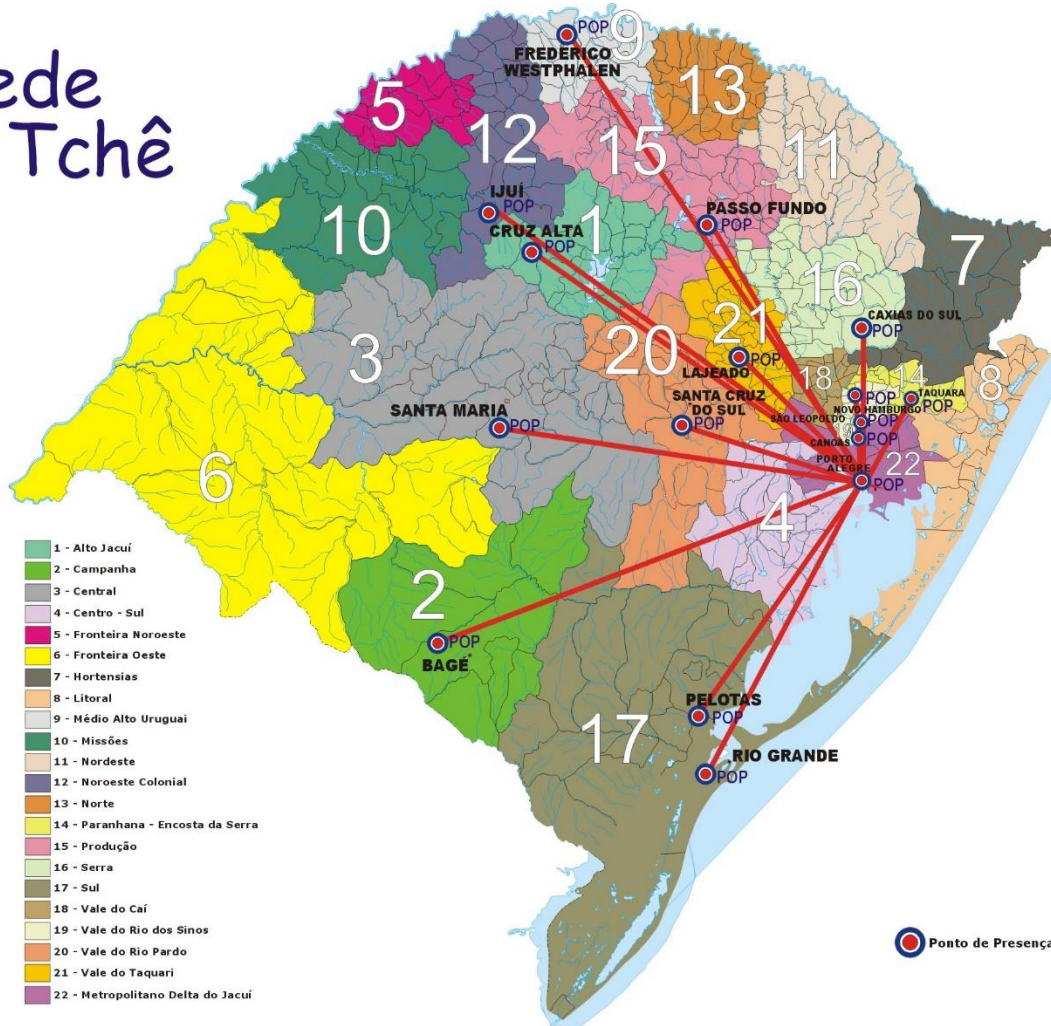


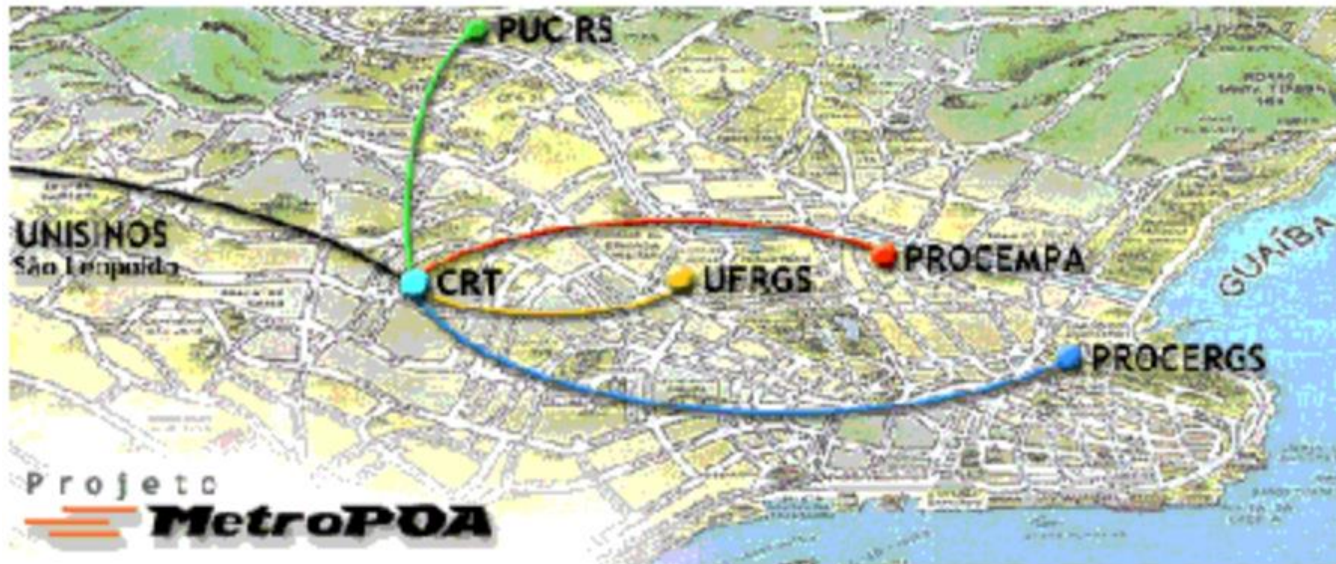
Figura 7. A RNP em 1992
Fonte: GETSCHKO, 2002

1993: A Rede Tche (mapa de 94)

Rede Tchê

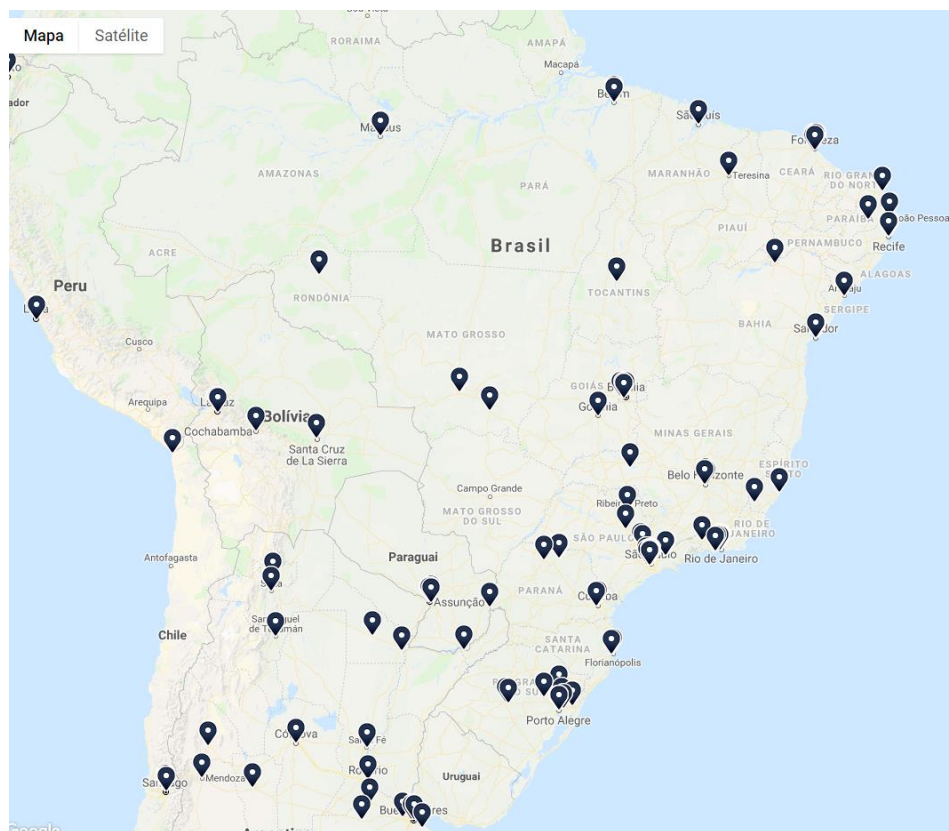


1997: A Rede Metropoa



2000: RSiX (3º na AL, 2º Brasil)

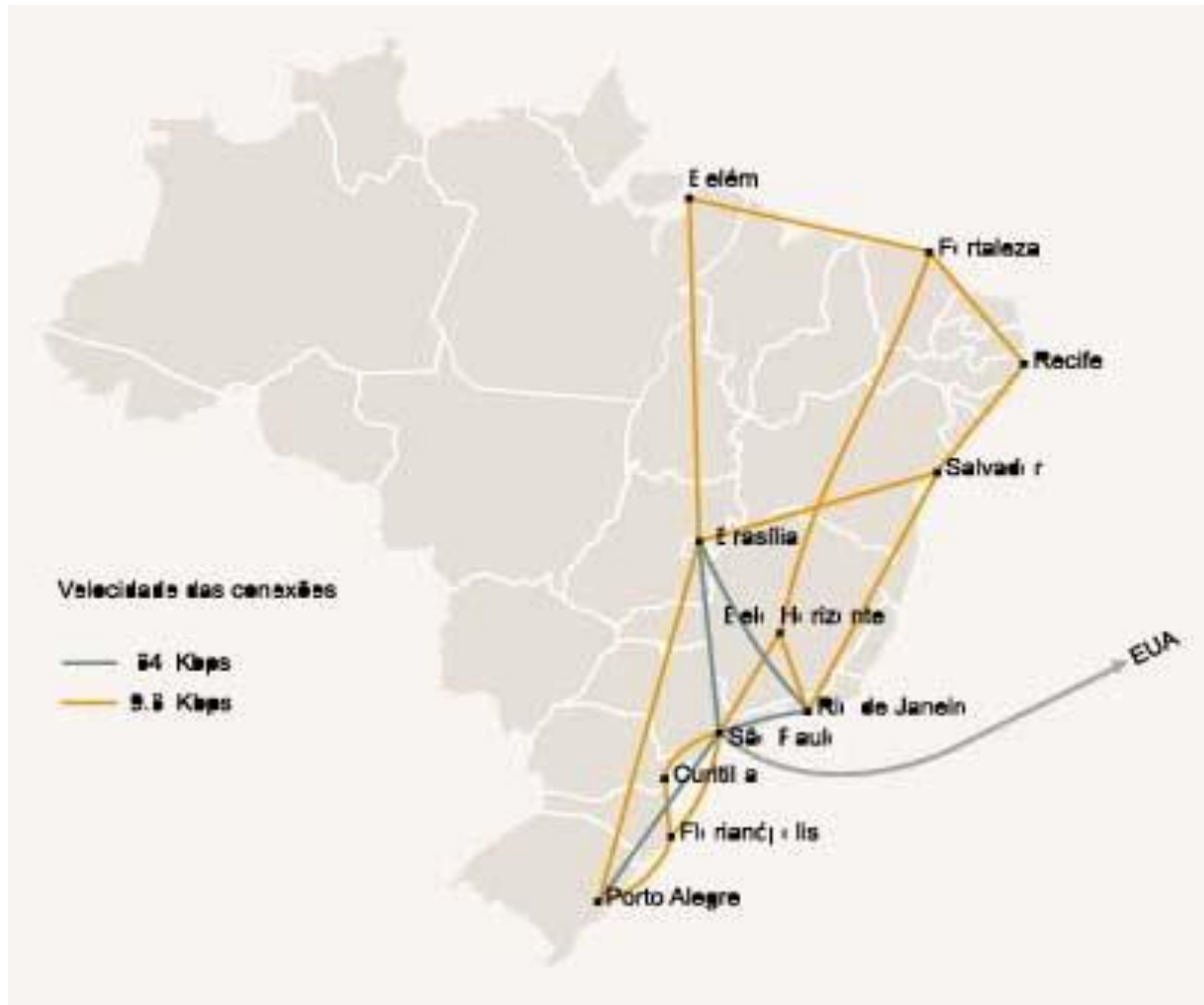
- <https://www.internetexchangemap.com/>



O Backbone da RNP

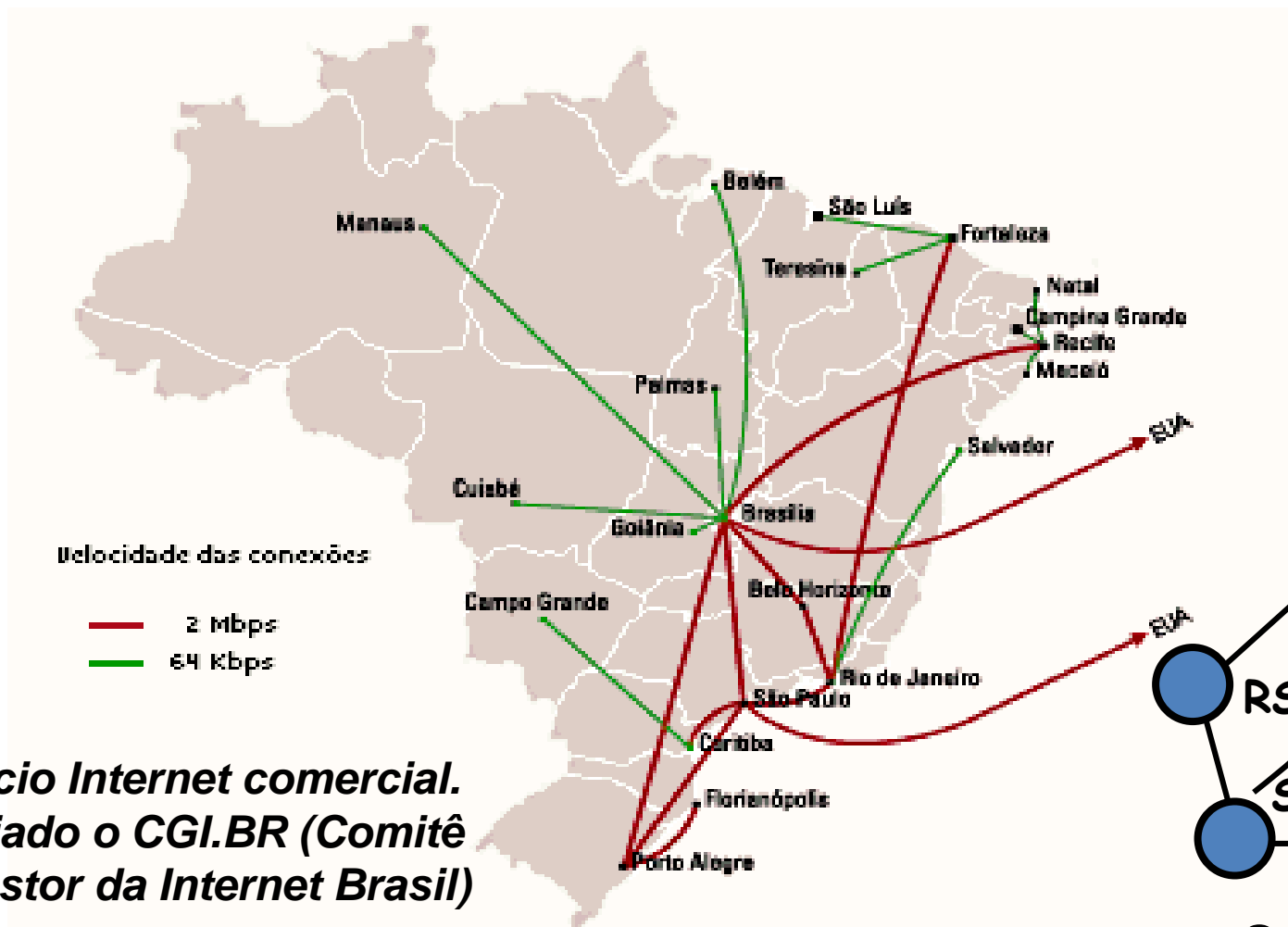


Backbone (rede núcleo interestadual) em 1991



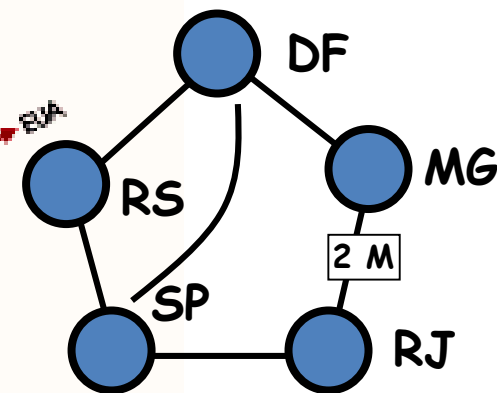
**326,4 Kbps
total**

Backbone da RNP em 1995



25 Mbps
total

**Início Internet comercial.
Criado o CGI.BR (Comitê
Gestor da Internet Brasil)**

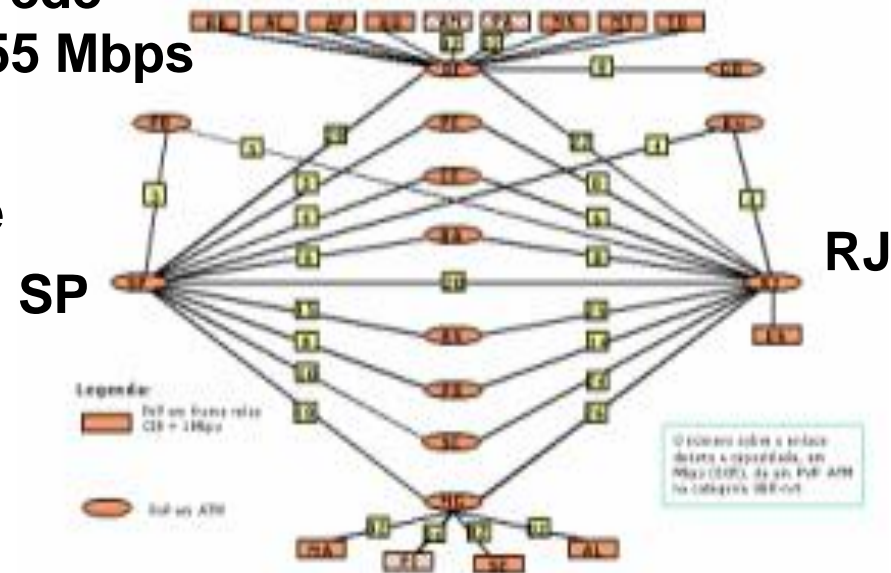


O "Pentágono"
Rede Tchê

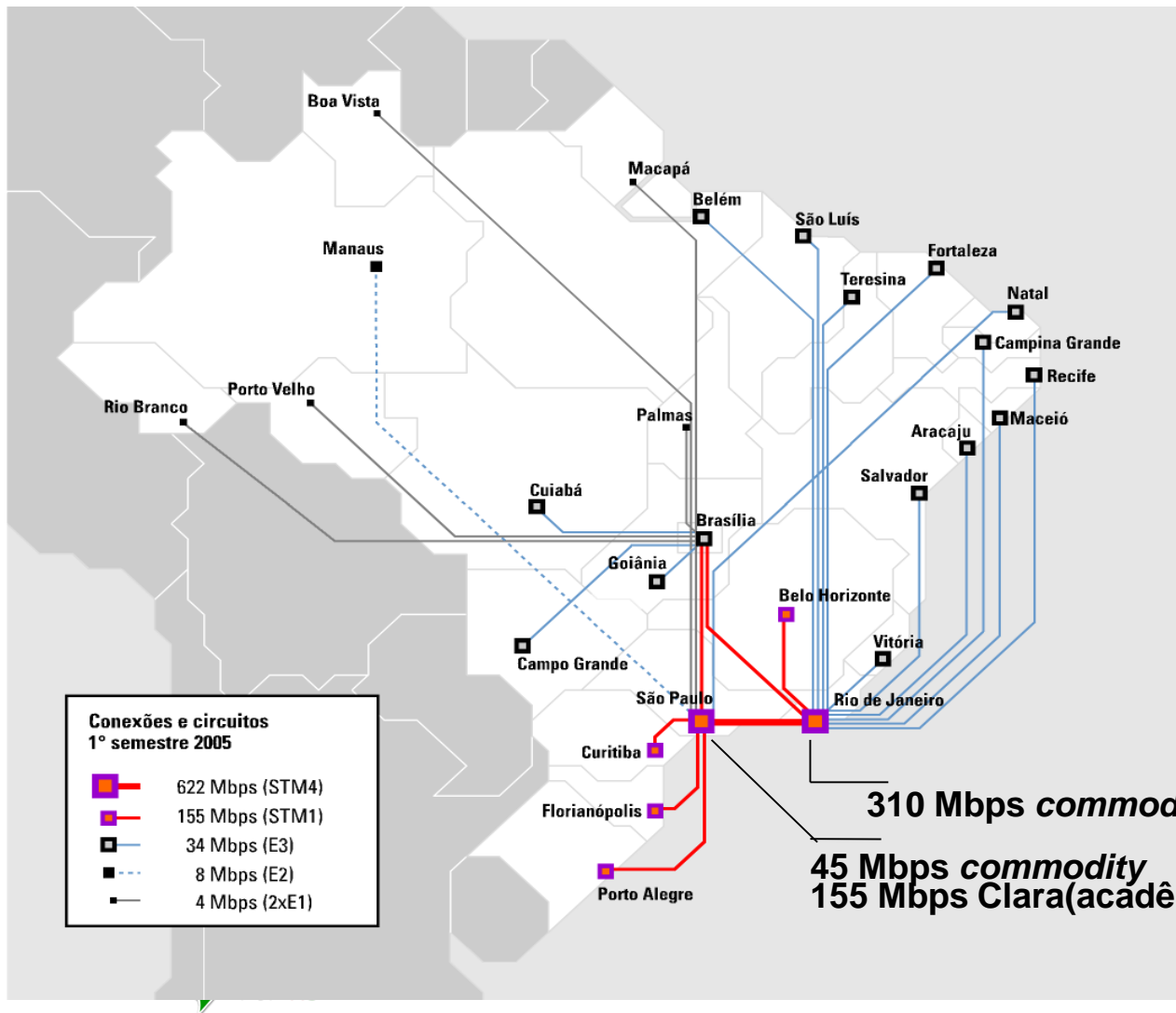


Backbone RNP em 2001 (RNP2)

- ◆ Em 2001, uma nova rede, baseada em **circuitos virtuais** definidos sobre a rede ATM da Embratel. Acessos locais 155 Mbps nos maiores POP's.
- ◆ Inicialmente banda total de cerca de 150 Mbps, chegou a 300 Mbps em 2003.
- ◆ Alocação de capacidade “puxada” pela demanda.
- ◆ Enlaces de maior capacidade começam a migrar para SDH em 2004 (com notável redução de preços).



Backbone da RNP em 2005

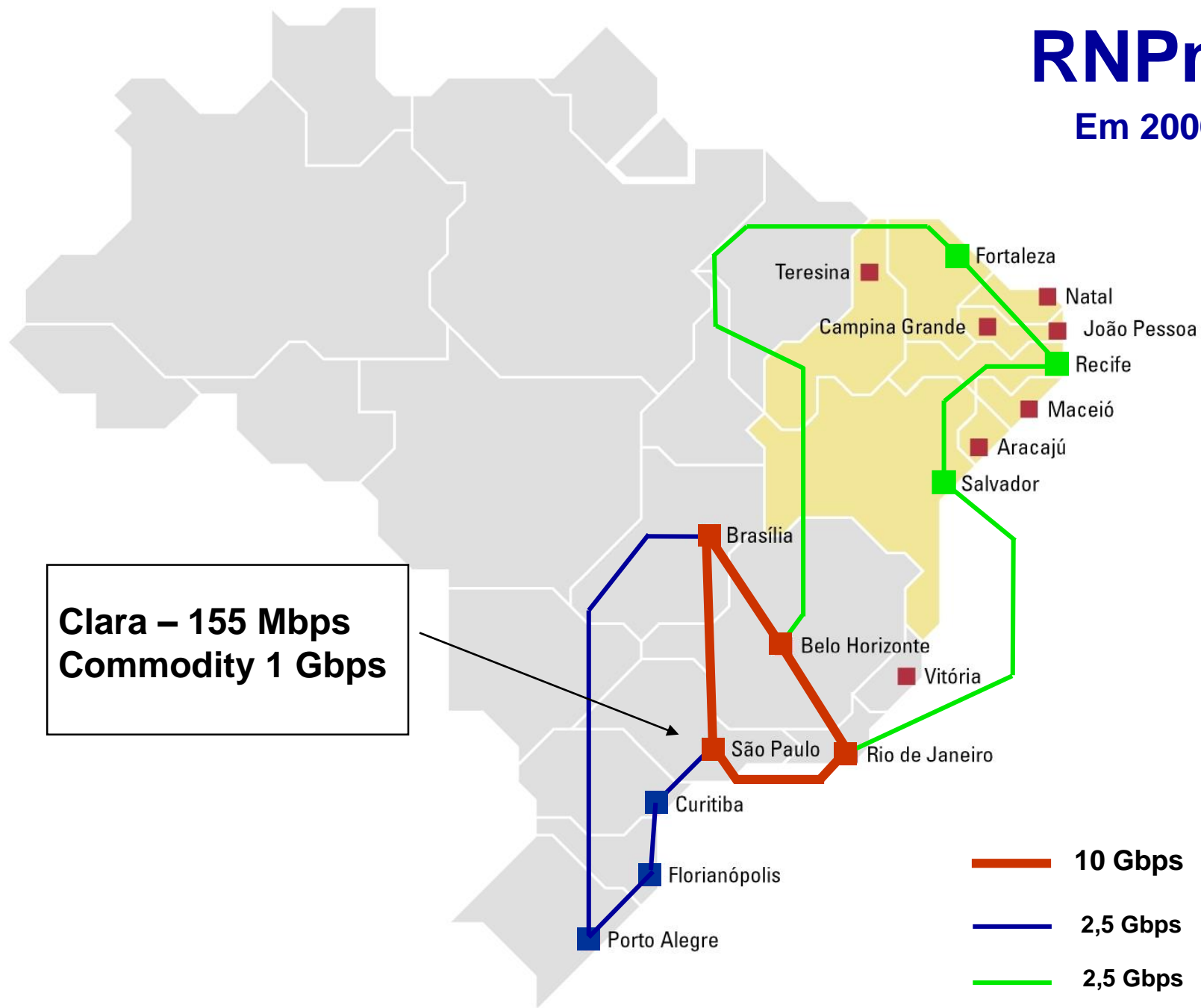


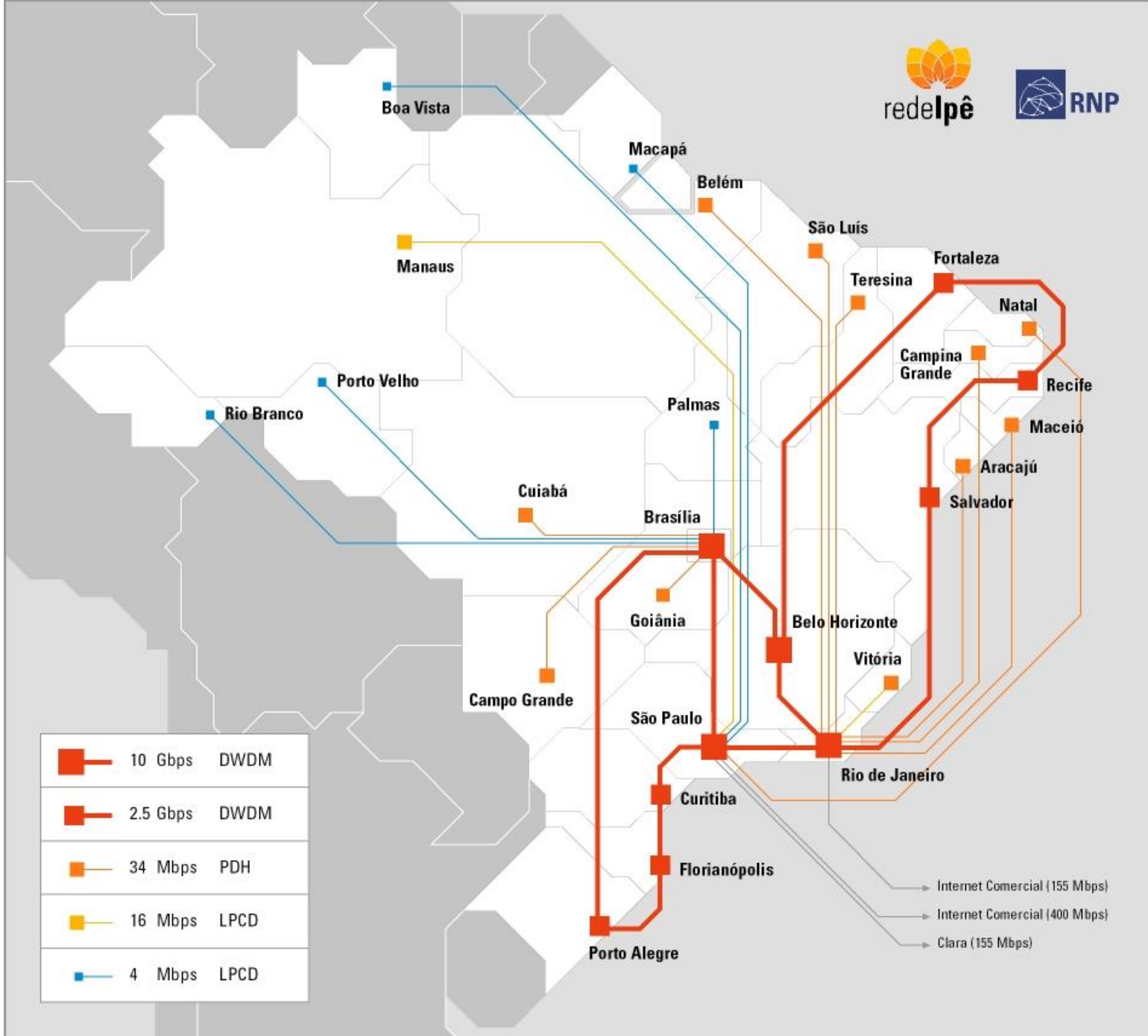
Circuitos de maior capacidade já em SDH



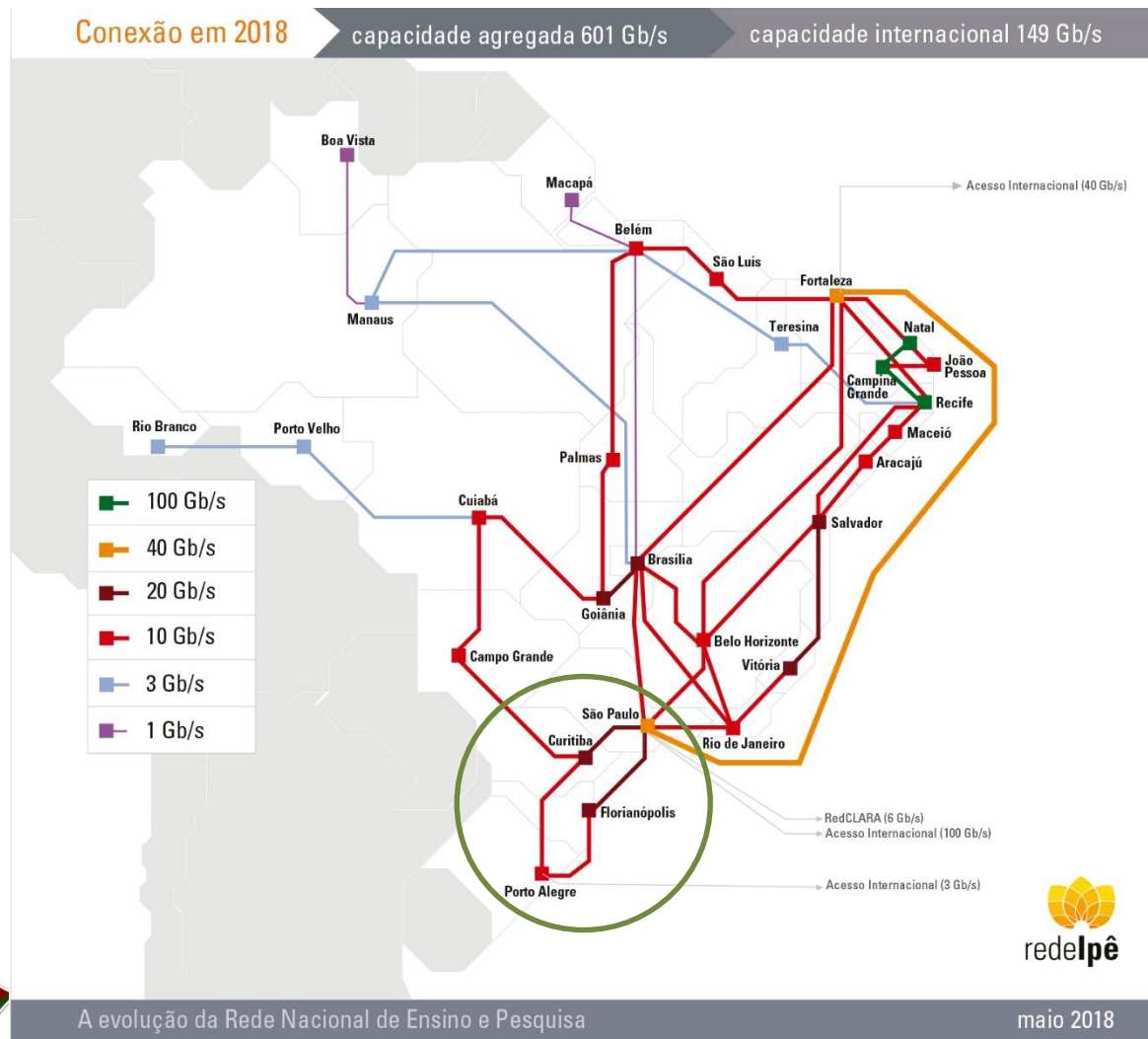
RNPng

Em 2006





A Rede Nacional de Pesquisa

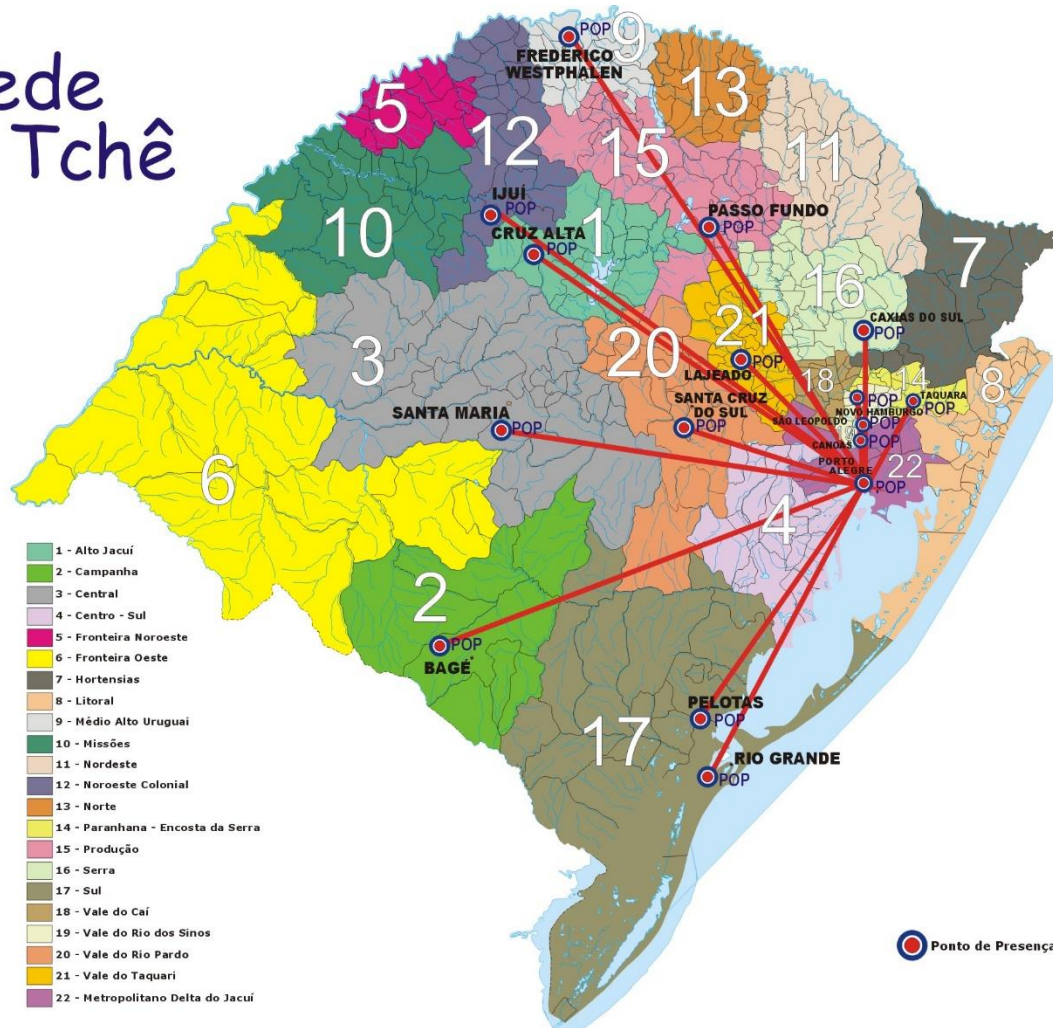


A Rede Tchê



A Rede Tche

Rede
Tchê



- 1 - Alto Jacuí
- 2 - Campanha
- 3 - Central
- 4 - Centro - Sul
- 5 - Fronteira Noroeste
- 6 - Fronteira Oeste
- 7 - Hortênsias
- 8 - Litoral
- 9 - Médio Alto Uruguai
- 10 - Missões
- 11 - Nordeste
- 12 - Noroeste Colonial
- 13 - Norte
- 14 - Paranhana - Encosta da Serra
- 15 - Produção
- 16 - Serra
- 17 - Sul
- 18 - Vale do Caí
- 19 - Vale do Rio dos Sinos
- 20 - Vale do Rio Pardo
- 21 - Vale do Taquari
- 22 - Metropolitano Delta do Jacuí

 Ponto de Presença



www.tche.br

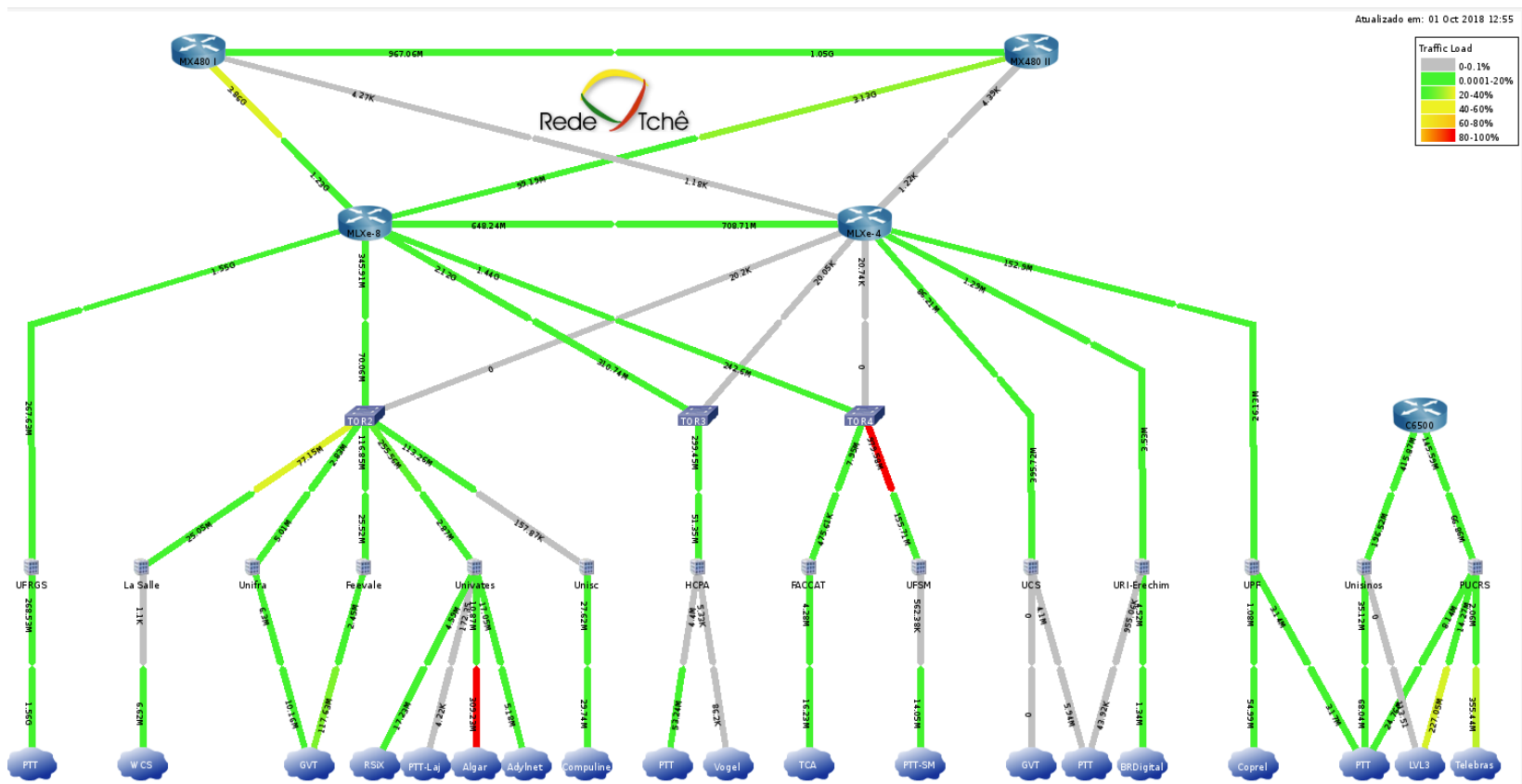


- Em 2018
 - 115 instituições
 - Hospitais
 - Universidades
 - Centros de Pesquisa
 - Colégios Militares
 - Institutos Federais

Rede Tchê

- A Rede Tchê é um sistema autonomo (AS 2716)
- Permite que seus clientes sejam Multihomed
- A administração do BGP + OSPF é de comum acordo entre o POP e as instituições).
- Investimento Federal
 - desde 2004:
 - 0% do governo estadual/municipal

Rede Tchê



A Rede Metropoa



Metropoa/Remav 1997-2004

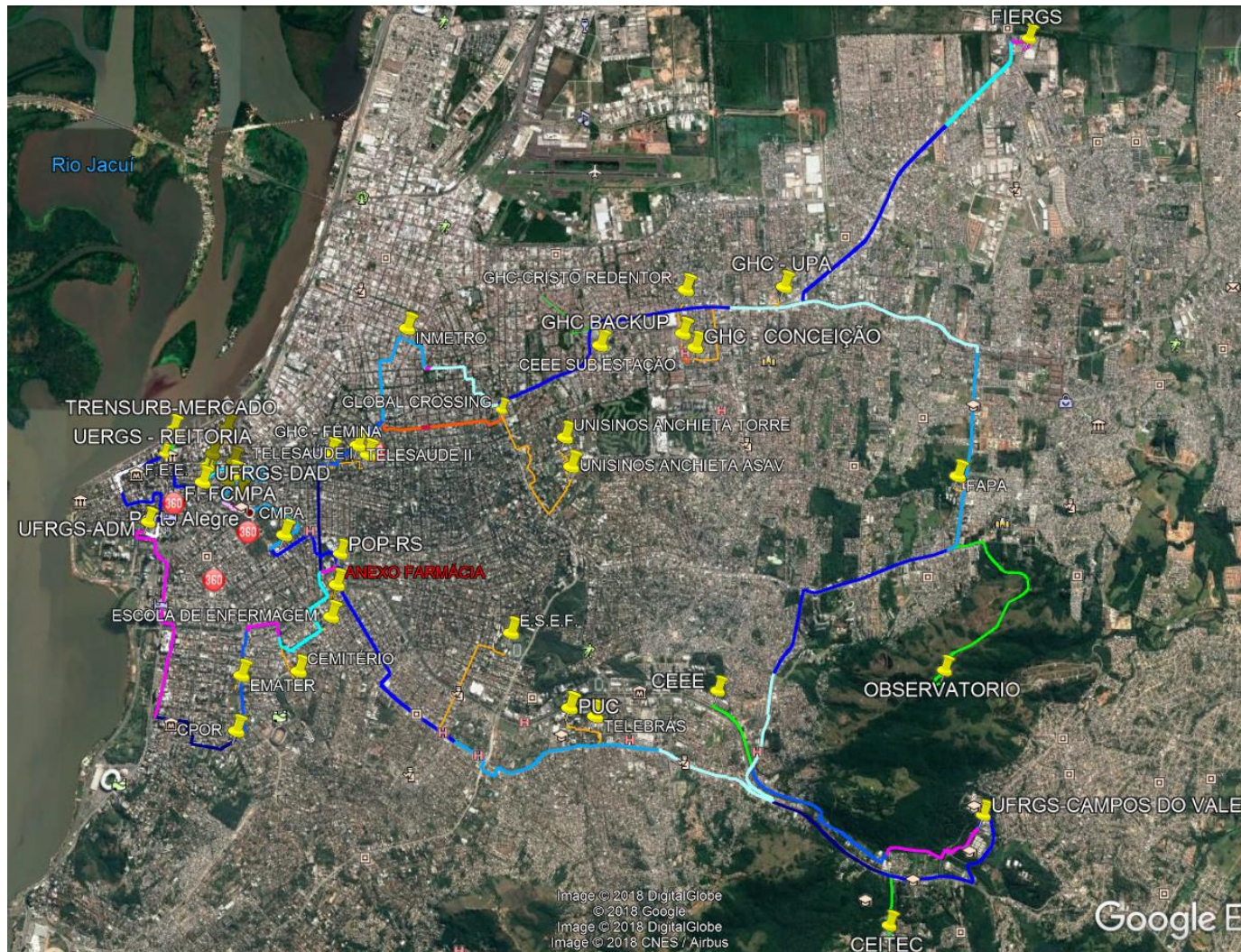
- Projeto Acadêmico de 1997-2004
 - ReMAV- Redes Metropolitanas de Alta Velocidade
 - Ajudou a gerar a primeira rede da Procempa
 - ATM 155Mbps





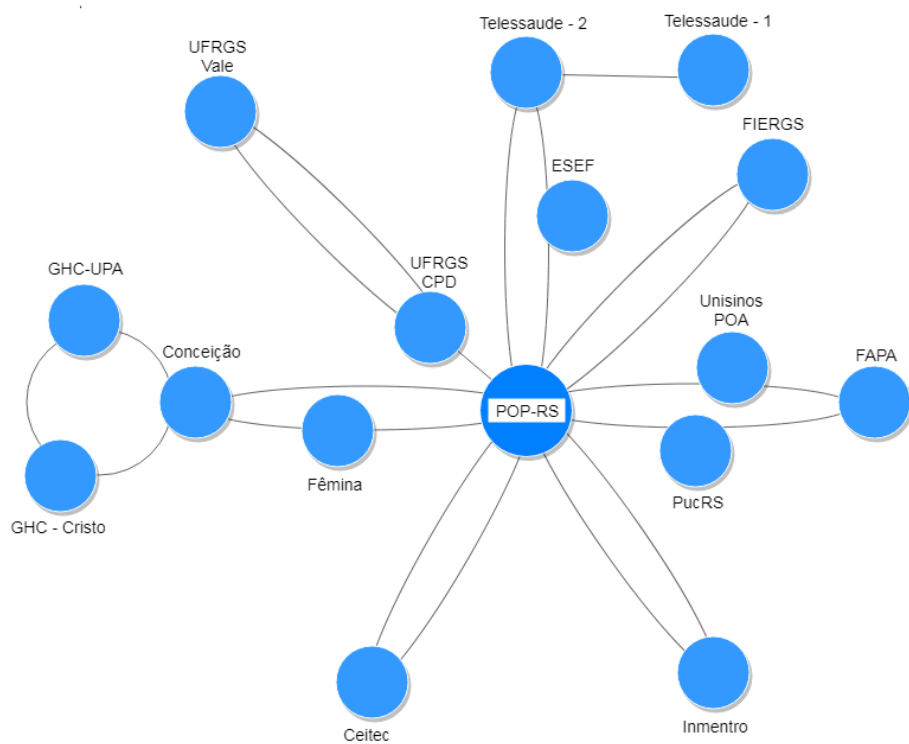
EPOR
Prefeitura Municipal de Porto Alegre
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
MAIS CIDADÃES, MAIS COSSAQUINA
MUNICÍPIO DE CANOAS

Metropoia 2018

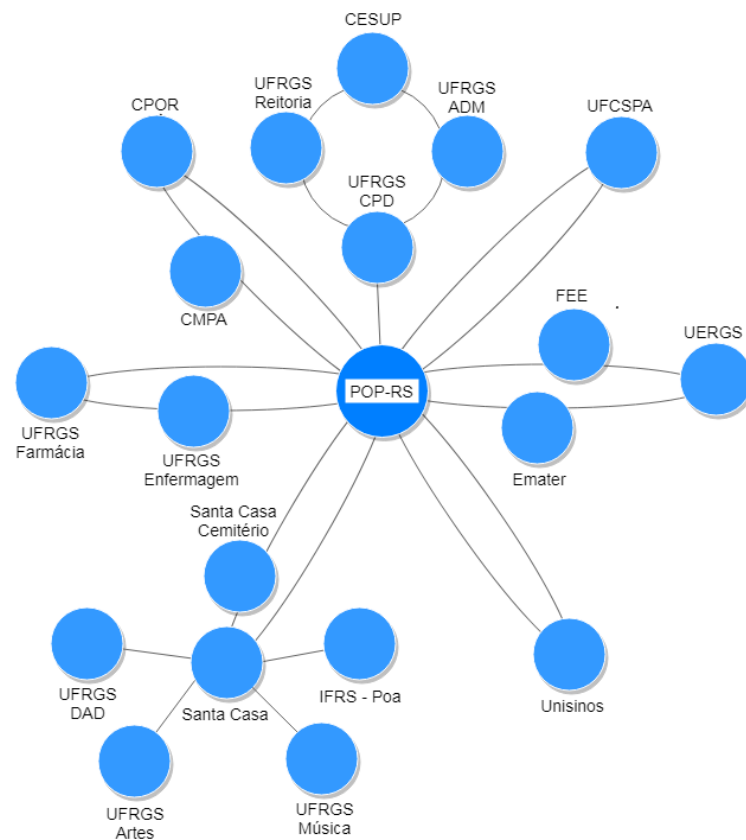


Estrutura lógica

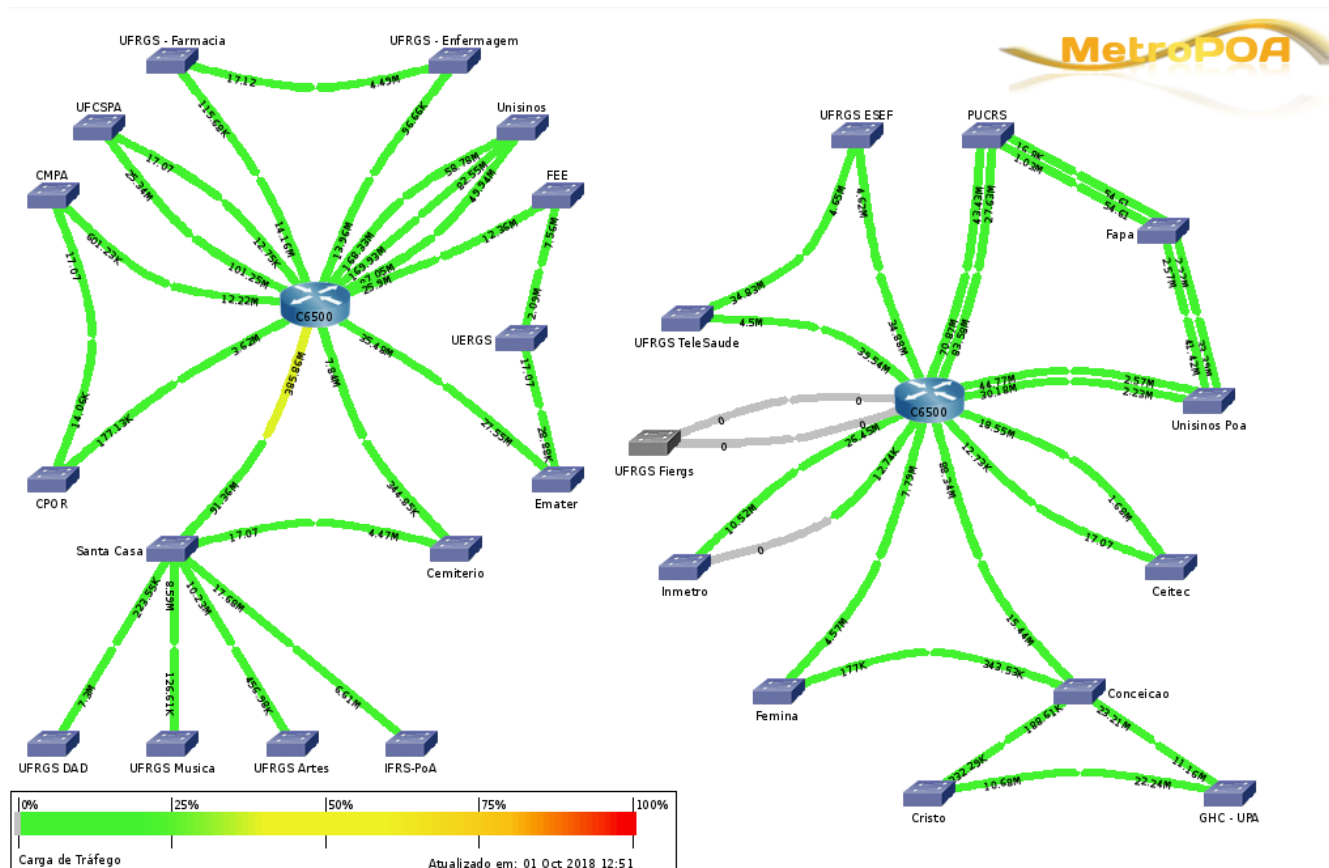
Anel Leste



Anel Oeste



Estrutura Logica



Custos de Rateio Metropoa

| Ano | Custo de Mínimo Mercado RS (R\$/Mbps) | Custo Metropoa (R\$/Mbps) |
|------|---------------------------------------|---------------------------|
| 2006 | R\$ 1.200,00 | --- |
| 2016 | R\$ 8,00 | R\$ 3,61 |
| 2018 | R\$ 13,00 | R\$ 0,30 |
| 2019 | R\$?? | R\$ 0,03 |

NB: valores ilustrativos, já que nunca foi meta do projeto um custo por banda simplesmente

Parcerias

- Parcerias auxiliam o consórcio a diminuir os custos de operação
 - Procempa:
 - Franquia no uso dos dutos em troca de pares
 - CEEE
 - Franquia o uso dos postes em troca de pares
 - Procergs
 - Acordo RNP por pares em outras redes no estado (Pelotas, Santa Maria)

Parcerias

- Existem outras parcerias que são realizadas utilizando-se de trocas por pares de fibras
 - Procempa:
 - X pares em troca de manutenção no anel óptico
 - Telebrás:
 - 01 par via acordo nacional com RNP
 - 01 par para uso na copa do mundo (já devolvido)
 - RedeClara:
 - 01 par para acesso à Buenos Aires (ativo)
 - SERPRO
 - (???)

Novos pontos incluídos no projeto

- Pontos adicionados desde o projeto original:
 - IFRS-Porto Alegre
 - ISCMPA-HelpDesk
 - UFRGS-Telessaude 1
 - UFRGS-Telessaude 2
 - UFRGS-Esef
 - UERGS-Reitoria
 - GHC-Upa
 - GHC-DC-Backup

Novos pontos incluídos no projeto

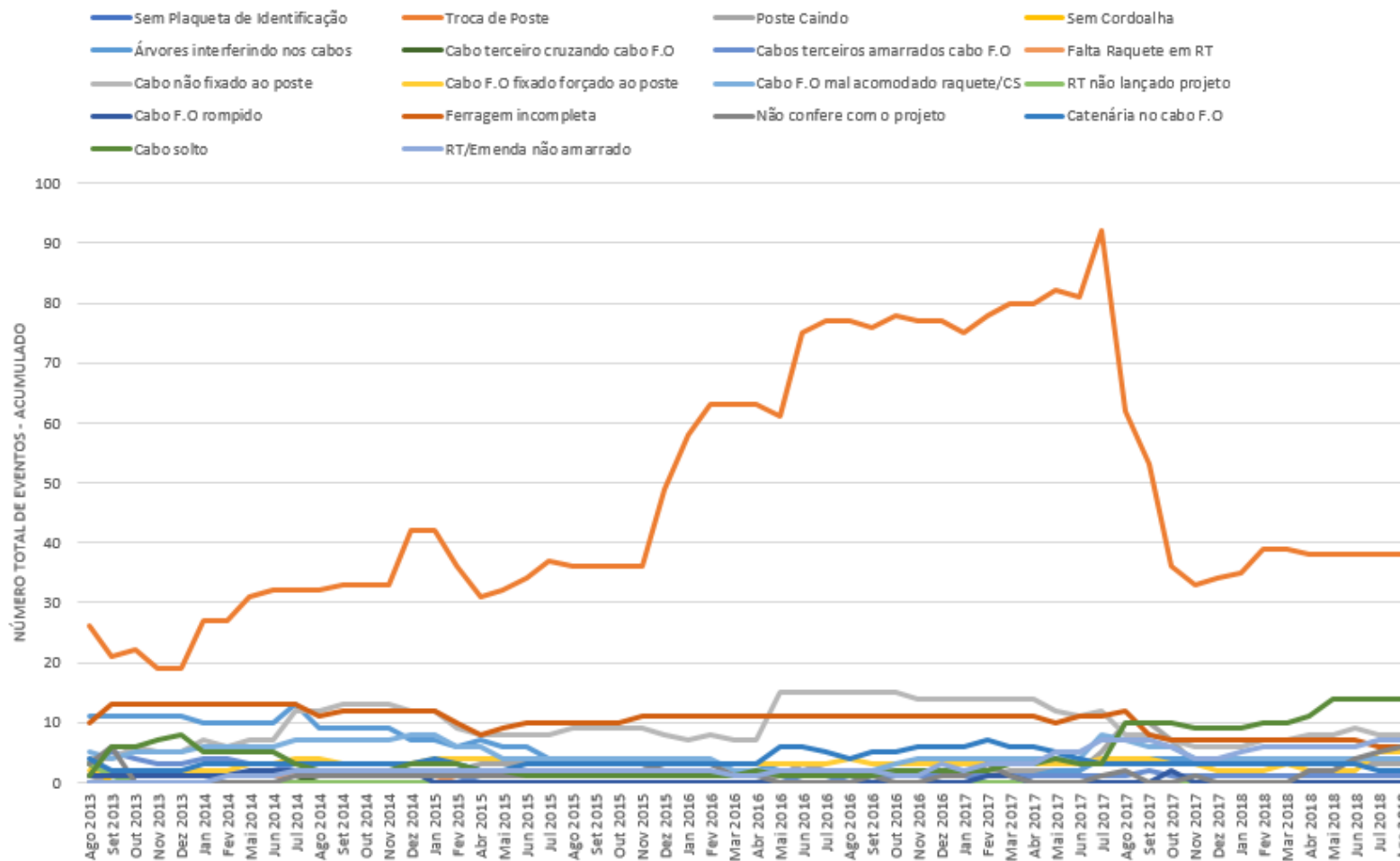
- Pontos adicionados desde o projeto original:
 - UFRGS-Anexo da Farmácia
 - UFRGS-Escola de Enfermagem
 - CLARA-Level3
 - Novos pontos CEEE(subestações de energia)
 - Novos pontos Procergs (parceiro)
 - Novos pontos Procempa (parceiro)
 - Novos pontos Telebras (parceiro)
 - UNISINOS Campus POA (em construção)

Como trabalha o consórcio

- Implementado sistema de **vistorias**
 - Internas: a cada 6 meses – custo por site
 - Subterrâneas: a cada 6 meses – custo por caixa
 - Aéreas: mensalmente
- Classificação do risco dos problemas

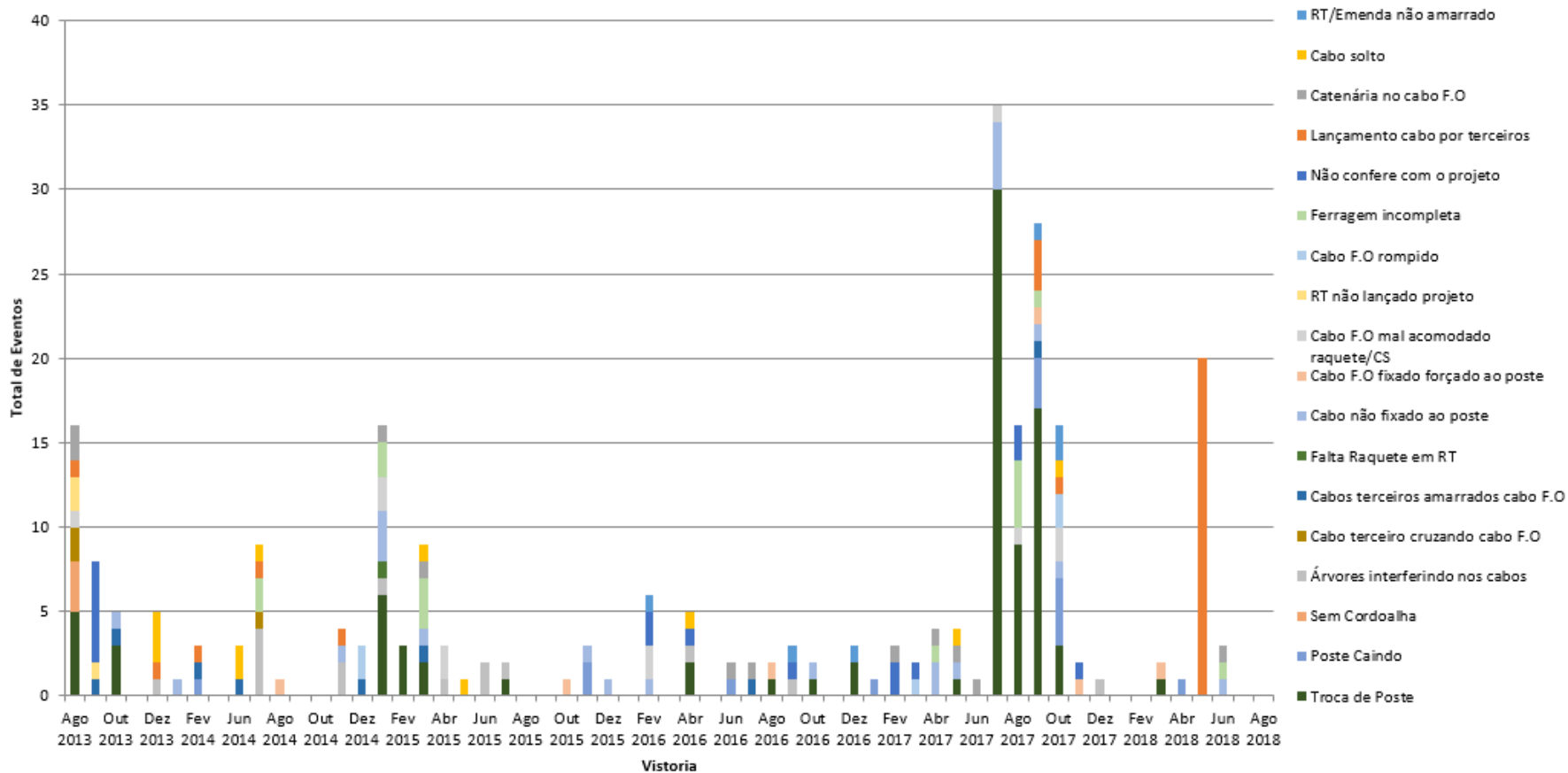
Como trabalha o consórcio

Eventos levantados pela vistoria aérea



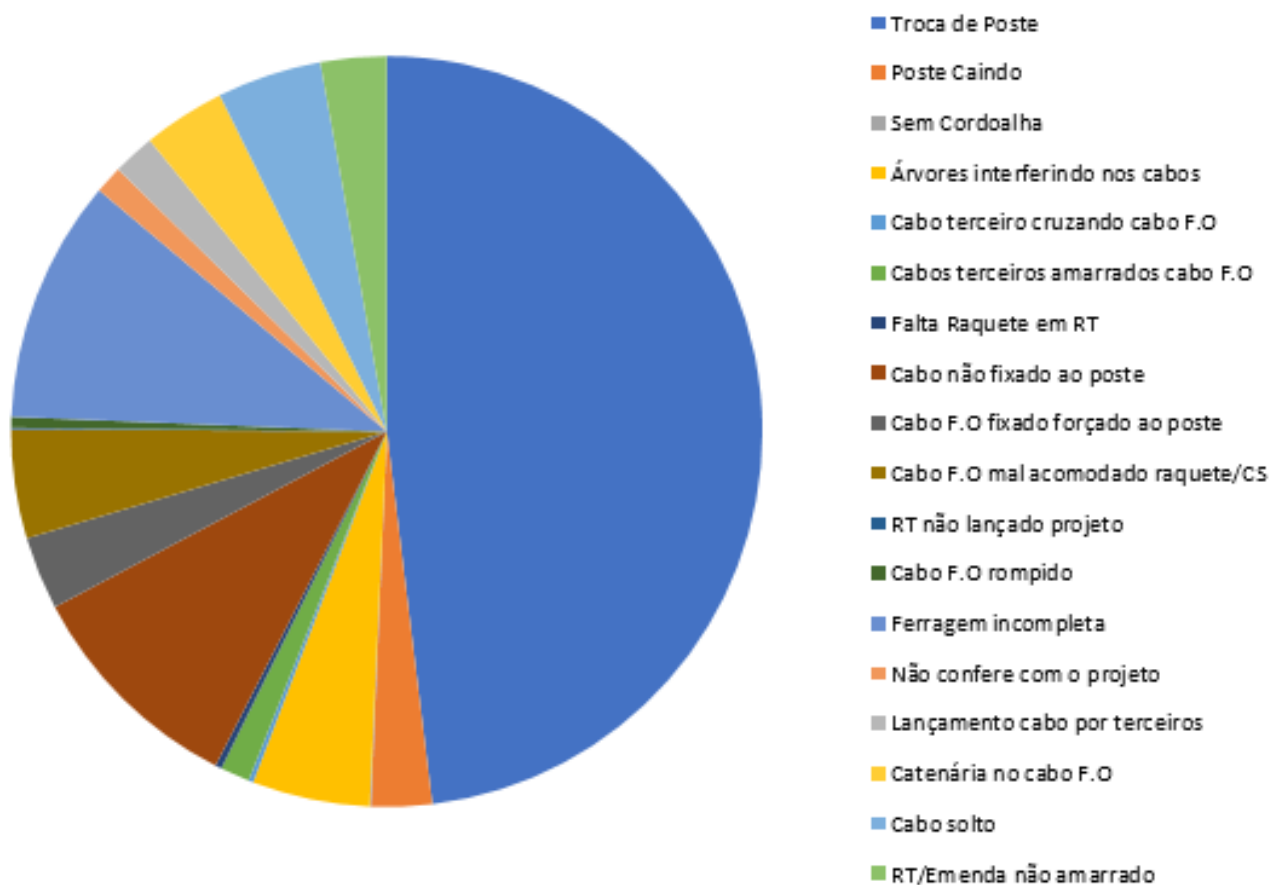
Como trabalha o consórcio

Novos Eventos por Vistoria Realizada



Como trabalha o consórcio

Separação de Eventos por Tipo
Vistoria Aérea



Como trabalha o consórcio



Custo “Brasil”

Furto de cabos provoca lentidão na linha 11-Coral da CPTM

Este é o nono caso de furto de cabos da companhia em 2018.

Por SP1

27/09/2018 12h12 · Atualizado há 2 horas



Estação Guaianazes da CPTM — Foto: TV Globo/reprodução

Custo “Brasil”

- Reincidência varia com o preço do cobre
- Av. Bento Gonçalves
- 8 empresas afetadas



| Código | Item a ser fornecido | Unidade | Quantidade | Valor Unit | Valor Total |
|--------|--|----------|------------|------------|--------------|
| M016 | Caixa de emenda aérea para fibras óticas (96 vias) | pc | 2 | R\$ 976,00 | R\$ 1.952,00 |
| M010 | Cabo de fibra ótica CFOA SM S80 G 72 | m | 60 | R\$ 17,50 | R\$ 1.050,00 |
| M043 | Kit de ferragem para poste | un | 2 | R\$ 25,00 | R\$ 50,00 |
| S16 | Instalação de ferragem de sustentação ou ancoragem de cordoalha em posteamento | conjunto | 4 | R\$ 30,00 | R\$ 120,00 |
| S23 | Lançamento de cabo de fibra aérea | m | 60 | R\$ 2,80 | R\$ 168,00 |
| S05 | Emenda por fusão em fibra SM | fibra | 144 | R\$ 50,00 | R\$ 7.200,00 |
| S04 | Documentação – as built (por prancha) | prancha | 2 | R\$ 220,00 | R\$ 440,00 |
| S36 | Instalação de placas de identificação em cabos de fibra óptica | un | 3 | R\$ 16,01 | R\$ 48,03 |
| S27 | Pesquisa e identificação de defeito mediante o uso de OTDR | enlace | 1 | R\$ 120,80 | R\$ 120,80 |
| S11 | Instalação de caixa de emendas de FO | caixa | 2 | R\$ 204,00 | R\$ 408,00 |
| | | | | | R\$ - |
| | Total | | | | 11.556,83 |

Custo “Brasil”

- Incêndio em poste Assis Brasil

<https://www.youtube.com/watch?v=jyIPsNxsVy4>



Custo “Brasil”

- Incêndio em poste Assis Brasil
 - Existe um histórico de repetição do evento
 - Em geral a causa é sobrecarga, e essa persiste!

| Código | Item a ser fornecido | Unidade | Quantidade | Valor Unit | Valor Total |
|--------------|---|----------|------------|--------------|----------------------|
| M009 | Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G 72 | m | 150 | R\$ 18,25 | R\$ 2.737,50 |
| M006 | Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G12 | m | 200 | R\$ 4,27 | R\$ 854,00 |
| M015 | Caixa de emenda aérea para fibras óticas (96 vias) | pç | 2 | R\$ 714,57 | R\$ 1.429,14 |
| M012 | Caixa de emenda aérea para fibras óticas (24 vias) | pç | 2 | R\$ 504,58 | R\$ 1.009,16 |
| M038 | Cruzeta para fixação de sobra aérea em poste | unidade | 1 | R\$ 35,64 | R\$ 35,64 |
| M039 | Conjunto de raquetes e ferragem para fixação de RT de fibra aérea no vão dos postes | unidade | 1 | R\$ 96,49 | R\$ 96,49 |
| S23 | Lançamento de cabo de fibra aérea com instalação de placa de identificação | m | 350 | R\$ 3,99 | R\$ 1.396,50 |
| S50 | Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea) de até 36 fibras com | caixa | 2 | R\$ 685,00 | R\$ 1.370,00 |
| S51 | Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea) de até 48 fibras com | caixa | 2 | R\$ 1.315,00 | R\$ 2.630,00 |
| S05 | Emenda por fusão em fibra SM | fibra | 96 | R\$ 53,02 | R\$ 5.089,92 |
| S16 | Instalação de ferragem de sustentação ou ancoragem de cordoalha em posteamento | conjunto | 1 | R\$ 64,38 | R\$ 64,38 |
| Total | | | | | R\$ 16.712,73 |

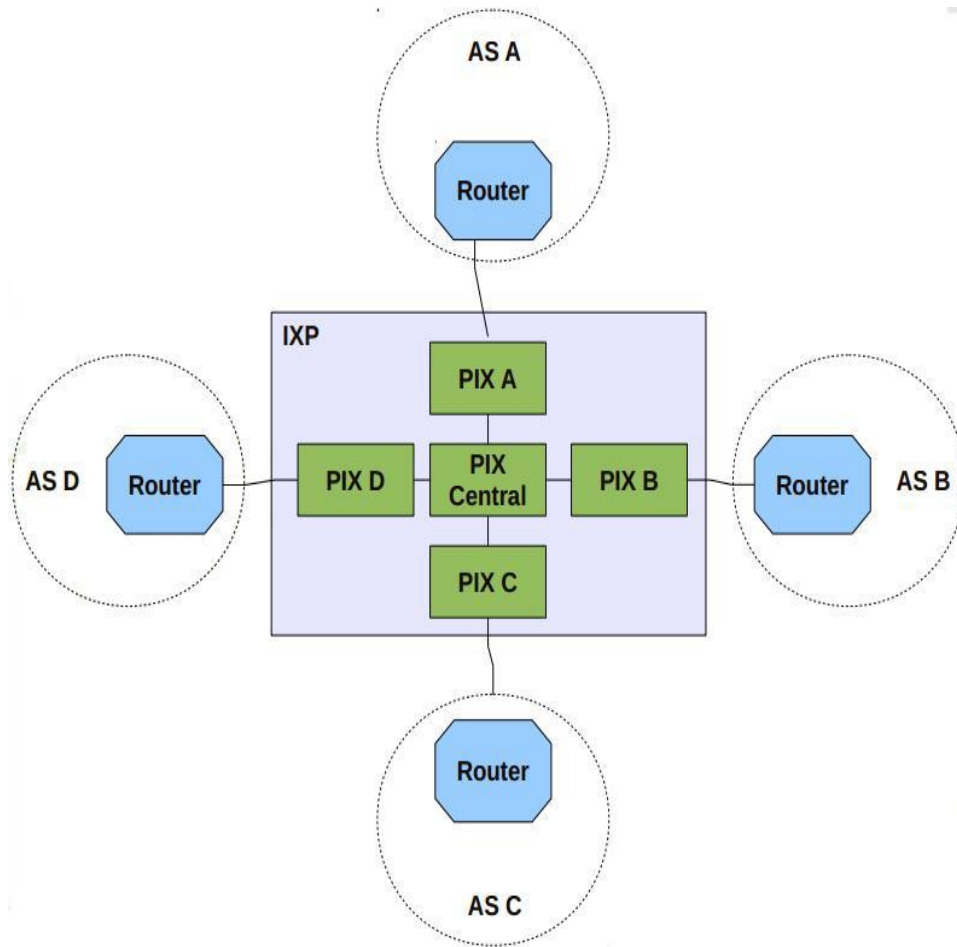
O Ponto de Troca de Tráfego do Rio Grande do Sul (RSiX)

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=QXUpRg29iZQ>



O que é um Ponto de Troca de Tráfego



Porque existem Pontos de Troca de Tráfego?

- Custo
 - O uso pode aumentar a um custo praticamente fixo!
- Melhora a qualidade no acesso entre participantes
 - Banda “virtualmente infinita” sem custo adicional
 - Menor latência
 - Pode sustentar facilmente “picos” de tráfego

Serviços

- Compra de Trânsito/Serviços
 - Vlan bilateral dedicada
 - Venda de banda a custo baixo
 - Venda de transporte para SP e exterior
 - Ex: china telecom
- contingência para provedores
- Inumeras atividades comerciais

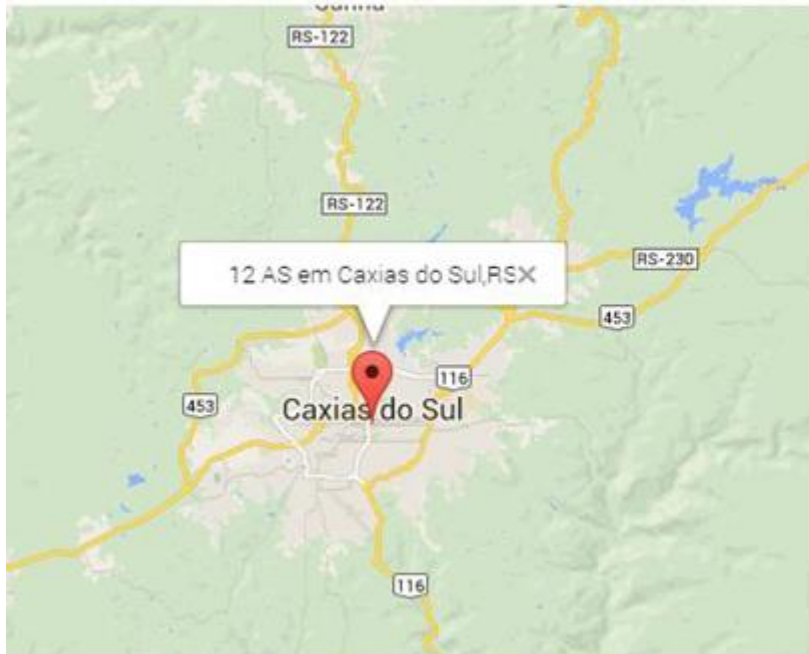
Localidades atuais do IX.br



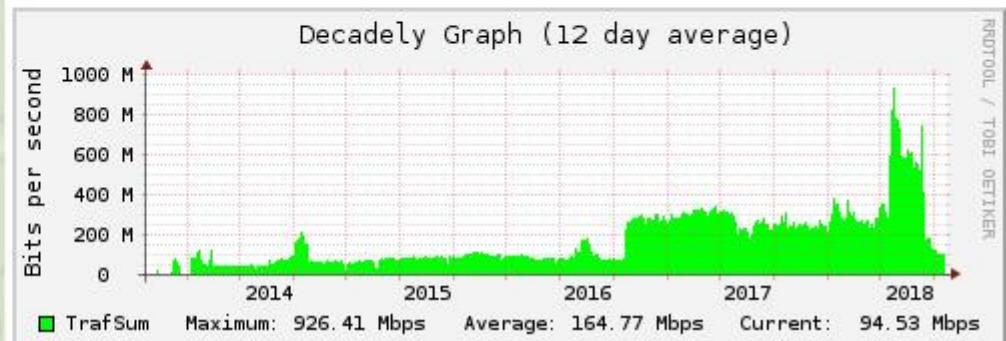
- Aracaju
- Belém
- Belo Horizonte
- Brasília
- Campina Grande
- Campinas
- Cuiabá
- Caxias do Sul
- Curitiba
- Florianópolis
- Fortaleza
- Foz do Iguaçu
- Goiânia
- João Pessoa
- Lajeado
- Londrina
- Maceió
- Manaus
- Maringá
- Natal
- Porto Alegre
- Recife
- Rio de Janeiro
- Salvador
- Santa Maria
- São José dos Campos
- São José do Rio Preto
- São Luís
- São Paulo
- Teresina
- Vitória

Iniciativas no Interior

- Caxias (ativo desde 02/12)

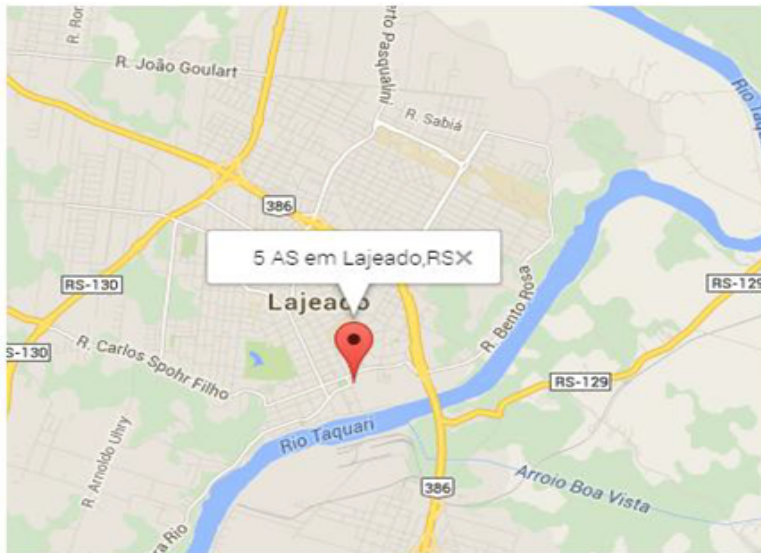


| IX.br - cxj | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-----|----|----|----|----------|----|------|
| ASN | NOME | ATM | | LG | | TRANSITO | | IPV6 |
| | | V4 | V6 | V4 | V6 | V4 | V6 | |
| 14026 | Simet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 14840 | CommCorp | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 18881 | GVT | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 22177 | Transit | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 28169 | Visao | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 28573 | NETServicos | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |

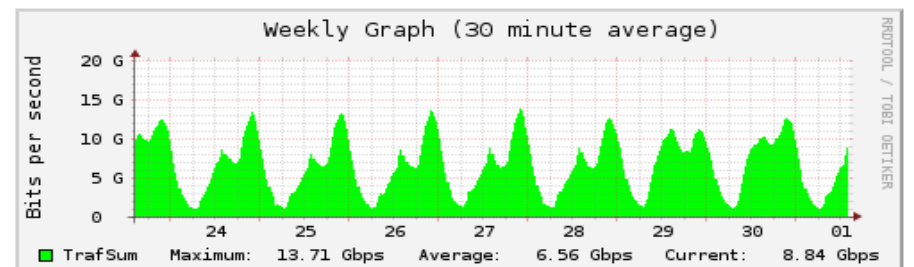


Iniciativas no Interior

- Lajeado (ativo desde 10/2013)



| IX.br - laj | | | | | | | | |
|-------------|-----------------|-----|----|----|----|----------|----|------|
| ASN | NOME | ATM | | LG | | TRANSITO | | IPV6 |
| | | V4 | V6 | V4 | V6 | V4 | V6 | |
| 14026 | Simet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 16735 | ALGAR TELECOM | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 25933 | Vogel | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 28134 | TKNET | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| 28259 | CertelNET | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 28283 | ADYLNET | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 28573 | NETServicos | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 52694 | NEXSUL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 52748 | Seitel | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 52751 | BrasRede | ✓ | | ✓ | | | | ✓ |
| 52770 | ACEMTELECOM | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 53174 | Pannet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 262315 | Roalnet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262441 | Univates | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262464 | Trip Tecnologia | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 262591 | Fbnet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262616 | GoldenIP | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262798 | VIABOL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262883 | AlfaNetwork | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 262907 | Avato | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 263000 | B&WNet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 267168 | NETMAIS | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| 268269 | UPNET_BRS | ✓ | | ✓ | | | | ✓ |



RSiX – Porto Alegre

- PIX fora da capital
 - Alvorada
 - Novo Hamburgo

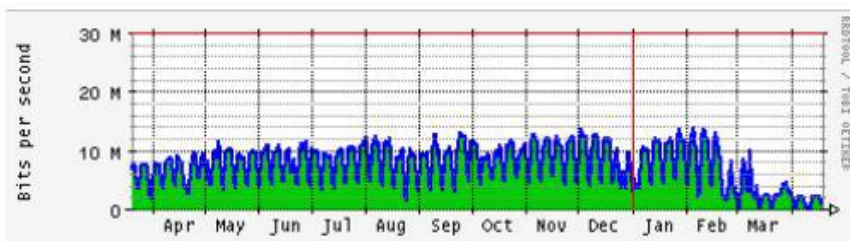
RSiX – Alguns Participantes

- Operadoras
 - Oi
 - GVT
 - NetVirtua
 - **TIM**
 - **Embratel**
 - CommCorp
 - Vogel
 - Eletrosul
 - Internexa
- Provedores de conteúdo
 - Terra
 - RBS
 - Banrisul
 - Sicredi
 - Kinghost
 - **Netflix**
 - **Akamai**

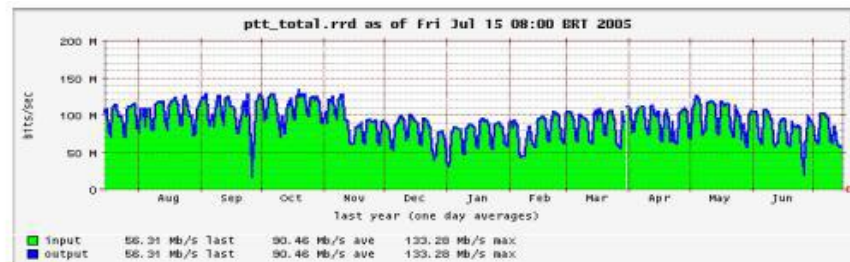
Serviços do RSiX

- Root-Server de DNS Globais
 - I.ROOT-SERVERS
 - L.ROOT-SERVERS
- Root-Servers do DNS .BR
 - B.DNS.BR
 - D.DNS.BR

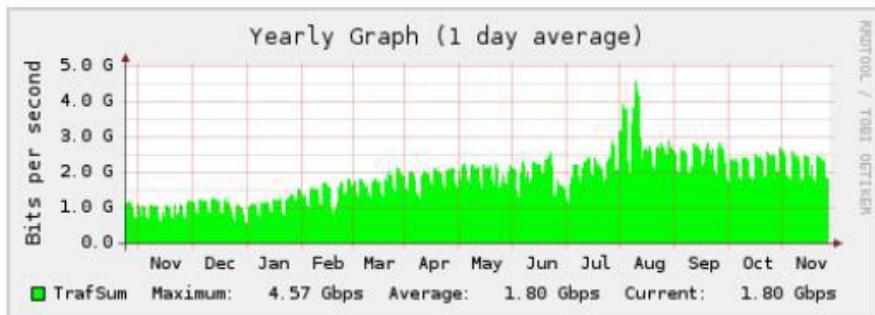
Evolução do RSiX



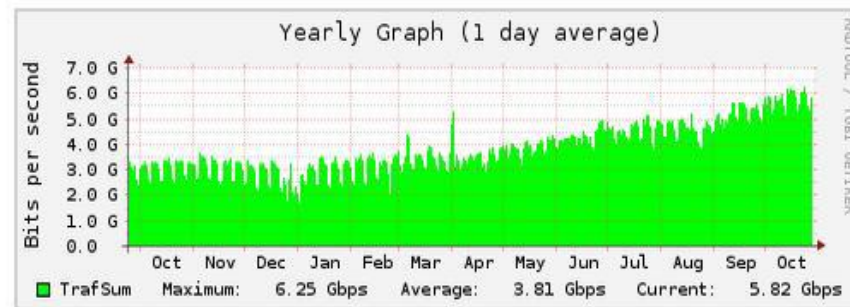
2001



2005

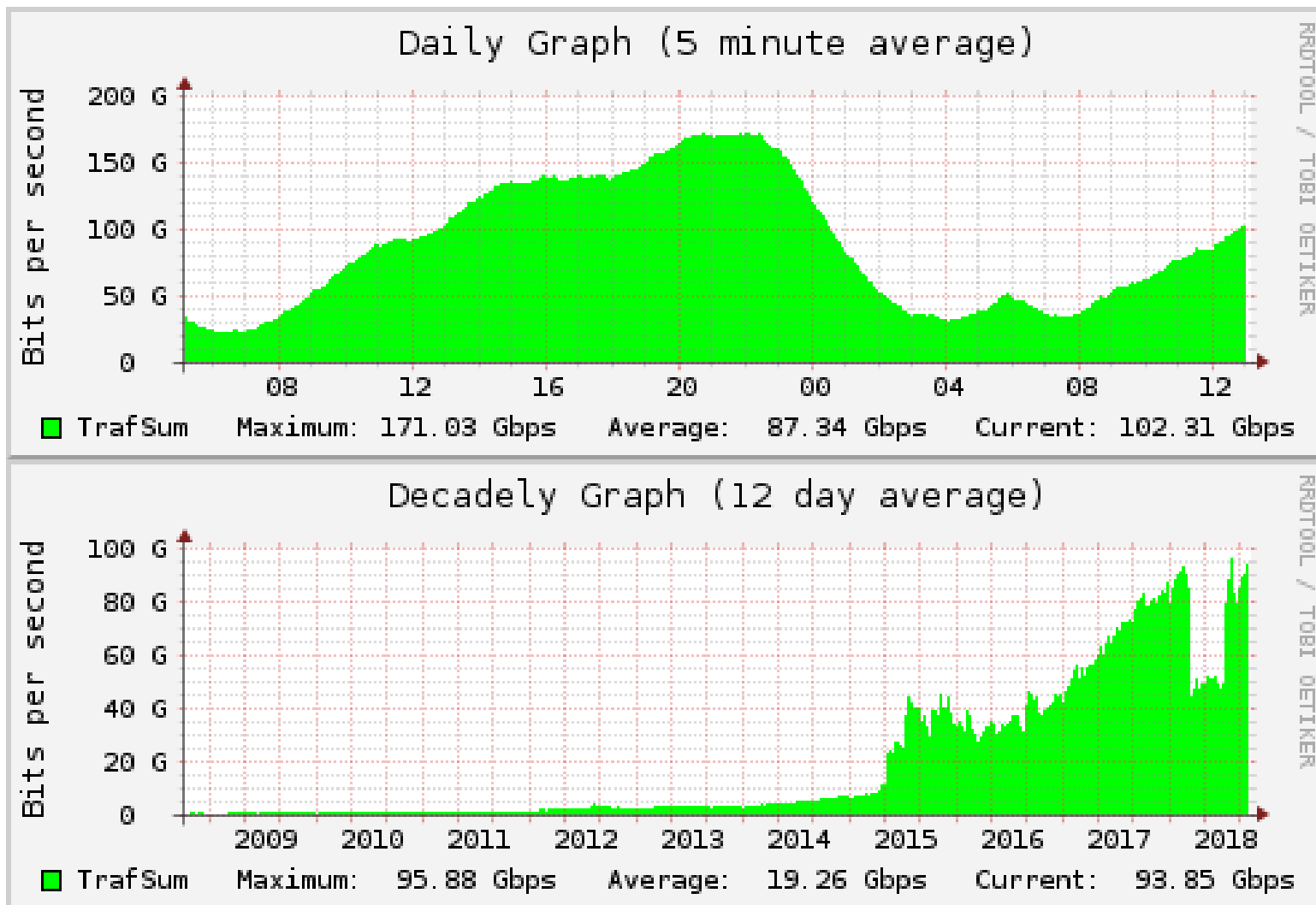


2012



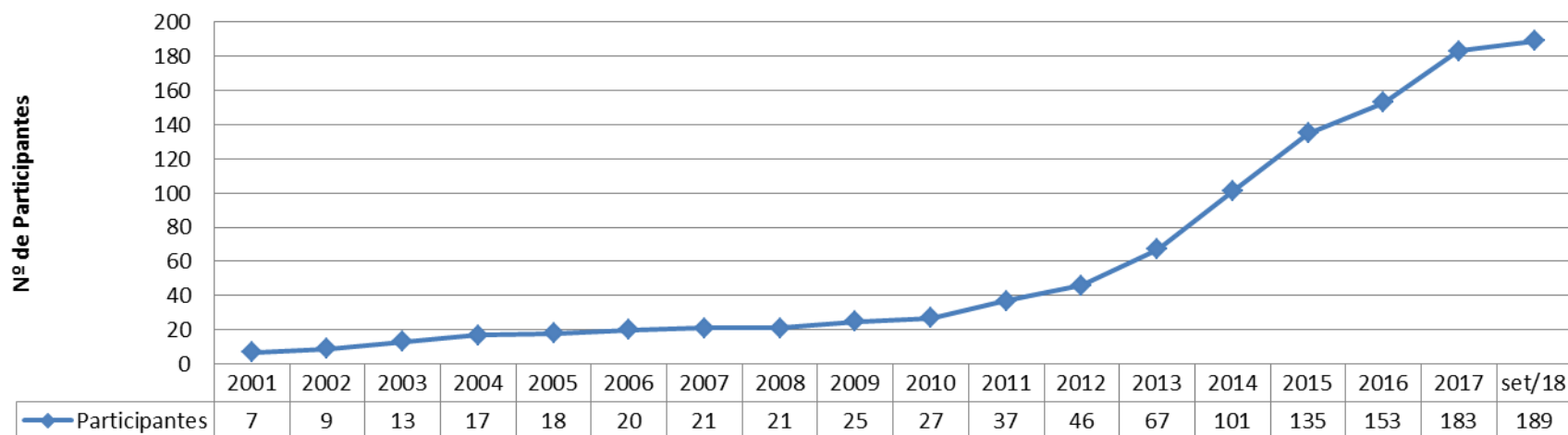
2014

Evolução do RSiX (2018)



Evolução do RSiX

Histórico Anual do RSiX



Mais conteúdo em Prospecção

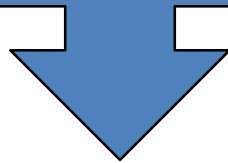
- Lageado:
 - Univates hospedando cache do Google e oferecendo para o PTT-Lageado
- Porto Alegre
 - Cache Facebook e Google para clientes RNP
 - Participação em projeto OpenCDN/NIC.br – ainda em beta teste

Conclusões

Conclusões

- Sim, o Rio Grande não tem mais posição de destaque nacional

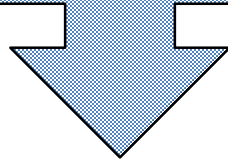
- Incentivos fiscais no norte e nordeste
- Aumento de carga tributária no estado



Maior custo de aquisição de Equipamentos (redes e datacenter)

Conclusões

- Menor qualidade de vida em Porto Alegre
- Segurança pública



Perda do material humano
(difícil reposição e manutenção)

Conclusões

- Novas Variáveis
 - Virtualização de Redes
 - Impacto em pessoal
 - Concentração em centros de excelência

Conclusões

- Computação em Nuvem
 - Impacto em infraestrutura
 - Concentração em locais com
 - Boa infra ótica e elétrica
 - Incentivos fiscais para equipamentos
 - Pouca burocracia
 - Menor custo de importação

Conclusões

- E Porto Alegre?
 - Perdendo em vários itens
 - Baixa disponibilidade de energia
 - Infraestrutura ótica sob risco
 - Novas normas de ocupação de poste (CEEE)
 - Obras intermináveis: burocracia e meio ambiente
 - » Cortes de galhos de árvores
 - Sem datacenter grande e de alta qualidade para parceiros internacionais

Conclusões

- E Porto Alegre?
 - Pouco atrativo para empresas da área de TI
 - O jeito “gaúcho” de fazer negócio...
 - Algumas iniciativas da prefeitura e universidades.
 - <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/formada-alianca-para-transformar-porto-alegre-em-referencia-mundial-em-inovacao>
- Vide vídeo motivacional de OSIRIS SILVA na Abertura do RNP Fórum 2018
<http://video.rnp.br/porta/video.action?idItem=45074>

Muito Obrigado!