# Upgrade de L2 para MLPS na Rede MetroPoa

William Magerl
Analista de Redes - POP/RS - RNP

metropoa

# Redecomep

É uma iniciativa MCTIC, coordenada pela RNP, que objetiva implementar redes de alta velocidade nas regiões metropolitanas do país servidas pelos Pontos de Presença da RNP.

metropoa

# MetroPoa

A Rede Metropolitana de Porto Alegre é um consórcio interligando Instituições de Ensino e Pesquisa através de uma rede óptica em anel.

metropoa

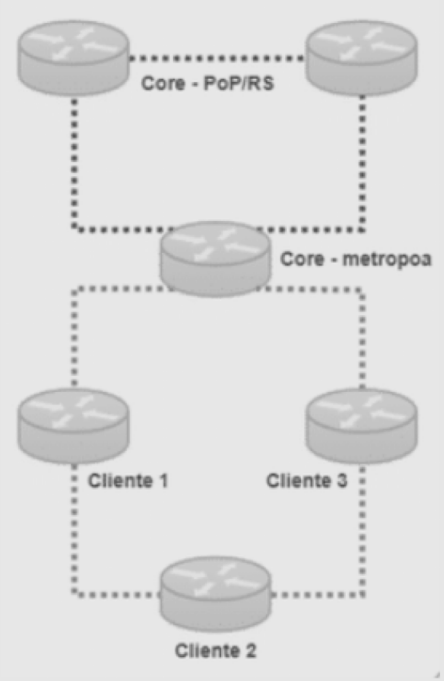
# Metas originais do projeto

1. Aumento ilimitado de banda sem custo adicional
2. Diminuição de custos
3. Novas funcionalidades
4. Flexibilidade

# MetroPoa - Implantado em 2010

- Fibra óptica própria;
- Equipamento core modular e de grande capacidade;
- Equipamentos clientes com fonte de energia redundante;
- Capacidade por anel de 1 Gbps;

# MetroPoa 2010 - Topologia



metropoa

# MetroPoa 2010 - Tecnologias

- RSTP
- QinQ
- BGP
- IPv4
- IPv6
- Rota estática

# MetroPoa 2010 – É preciso mudar

- Equipamento *core* sem possibilidade de contratação de suporte
- *Core* possui duas supervisoras, mas...
- UFGRS possui um equipamento igual, mas...

metropoa

# MetroPoa 2010 – É preciso mudar

- Equipamentos clientes sem possibilidade de renovação de suporte
- Equipamentos iguais de reserva, mas...
- Interfaces SFP de *backup* em quantidade razoável
- Novas demandas dos clientes

# MetroPoa 2019 – O início (ainda em 2018)

- Em 2018 a RNP fecha contratos com fabricantes;
- Lista de equipamentos passíveis de compra;
- RFP via RNP;
- Possibilidade de compra pelo consórcio;

# MetroPoa 2019 – O início (ainda em 2018)

- Em 2018 a RNP fecha contratos com fabricantes;
- Lista de equipamentos passíveis de compra;
- RFP via RNP;
- Possibilidade de compra pelo consórcio;
- Preços mais acessíveis;



# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Primeiros questionamentos:

- Qual banda será adotada?
- Qual a necessidade dos clientes? (Já haviam clientes em que 1Gbps não era mais suficiente).
- Quais as bandas que os equipamentos da lista suportam?
- Qual a previsão da próxima atualização?

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Solução: Dependendo da necessidade, o anel subiria para bandas de 10/40/100 Gbps.

Para economizar no projeto, realocamos clientes que estavam em anéis exclusivos, em anéis compartilhados.

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Primeiro desafio: Não conseguiríamos atender os clientes 10 Gbps diretamente no novo equipamento de *core*.

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

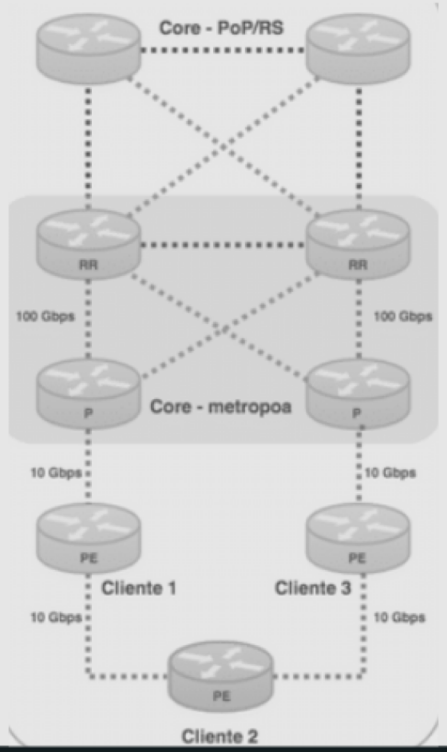
Primeiro desafio: Não conseguiríamos atender os clientes 10 Gbps diretamente no novo equipamento de *core*.

Segundo desafio: Não haviam *switches* com cage SFP+ suficientes nas listas de equipamentos passíveis de compra.

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Solução: Mudar o desenho da rede e colocar um *router* realizando esta função.

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede



# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Questionamento:

- Como conectaríamos os novos equipamentos ao *core* do POP/RS? (*Core* do POP/RS possui somente porta SPF+ 10 Gbps).

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Solução: Foi necessário comprar cabos *breakout* que transformam portas de 40 Gbps em 4 x 10 Gbps.

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Quais serviços ofertamos na rede?

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Quais serviços ofertamos na rede?

- Conexão Internet ;

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Quais serviços ofertamos na rede?

- Conexão Internet ;
- Conexão privada L2;

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Quais serviços ofertamos na rede?

- Conexão Internet ;
- Conexão privada L2;
- Conexão privada IX-RS;

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Quais serviços ofertamos na rede?

- Conexão Internet;
- Conexão privada L2;
- Conexão privada IX-RS;
- Conexão privada RNP-Brasil;

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

Protocolos utilizados:

- OSPF
- MPLS
- LDP
- L2CIRCUIT
- VPLS
- BGP

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que OSPF?

- Aberto;
- Conhecimento da equipe;
- Ampla utilização;
- Convergência rápida;

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- OSPF

*CORE* – Área 0
ANÉIS – Cada anel possui uma área diferente

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que MPLS?

- Aberto;
- Suportado por todos equipamentos;
- Flexível;
- Expande as possibilidades;

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que LDP?

- Aberto;
- Fácil configuração;
- Ampla utilização;
- Não necessitávamos engenharia de tráfego;

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que *L2CIRCUIT*?

- Fácil configuração;
- Ampla utilização;
- Interoperável;

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que VPLS?

- Fácil configuração;
- Ampla utilização;
- Interoperável;

metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- Por que BGP?

- Ampla utilização;
- Conhecimento da equipe;

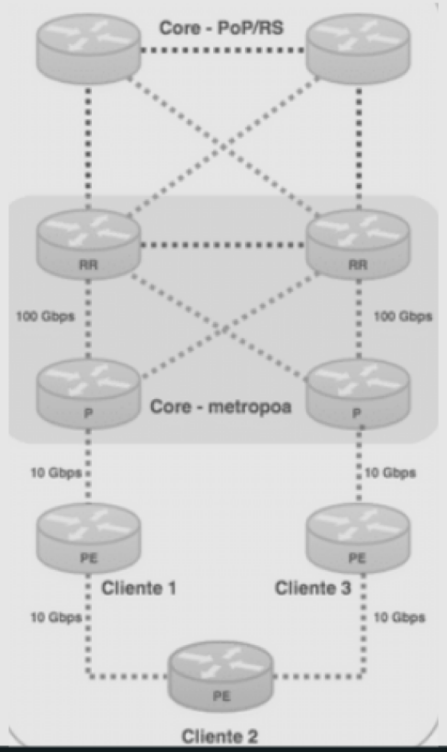
metropoa

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede

- BGP

*CORE* – Rodando a *feature de router reflector*

# MetroPoa 2019 – Projetando a Rede



metropoa

# MetroPoa 2019 – Atualizando a rede

- Primeira etapa

Laboratório: Conseguimos simular parte da futura rede em laboratório virtual.

metropoa

# MetroPoa 2019 – Atualizando a rede

- Segunda etapa

Laboratório físico: Montamos cada anel de clientes antes, testando a redundância dos *link's*.

# MetroPoa 2019 – Atualizando a rede

- Terceira etapa

Implementação:
- Agendar com clientes melhores horários;
- Verificar tipo de interface interna;
- Designar pessoal;

metropoa

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Primeiro

Comportamento do *switch* cliente. Equipamento “P” da rede recusava o pacote que iria para a internet.

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Primeiro

Comportamento do *switch* cliente. Equipamento “P” da rede recusava o pacote que iria para a internet.
**Solução:** Comando que forçava o equipamento a encaminhar os pacotes pelo LSP do MPLS.

metropoa

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Segundo

Comportamento do *switch* cliente: Equipamento “P” da rede recusava o pacote que iria para a internet em IPv6.

metropoa

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Segundo

Comportamento do *switch* cliente: Equipamento “P” da rede recusava o pacote que iria para a internet em IPv6.
**Solução:** 6PE.

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Terceiro

Túnel para o IX-RS: Túnel subia, mas o cliente não recebia as rotas do BGP.

metropoa

# MetroPoa 2019 – Problemas

- Terceiro

Túnel para o IX-RS: Túnel subia, mas o cliente não recebia as rotas do BGP.
**Solução:** MTU do túnel.

metropoa

# MetroPoa 2019

**DADOS FINAIS:**

29 equipamentos migrados em um mês e meio.
*Downtime* médio de 5 minutos

# Upgrade de L2 para MLPS na Rede MetroPoa

William Magerl
Analista de Redes - POP/RS - RNP

www.metropoa.tche.br