



A Remessa 2.0 - DESAFIOS E SOLUÇÕES PARA TROCAR O MOTOR DO AVIÃO EM PLENO VÔO

Luiz Barreto

Coordenador Técnico do NOC/Remessa



Topologia: o projeto

Desde o início (2005), topologia pensada múltiplos anéis para garantir a alta disponibilidade dos serviços.

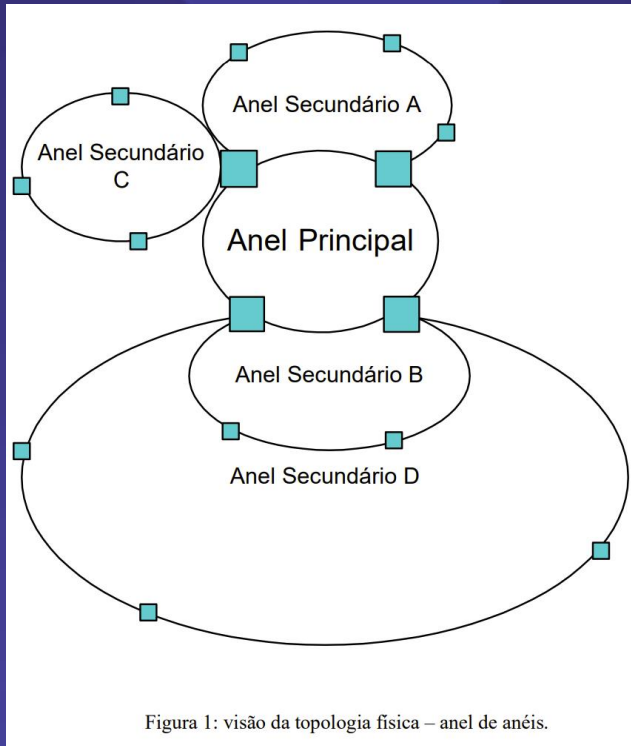
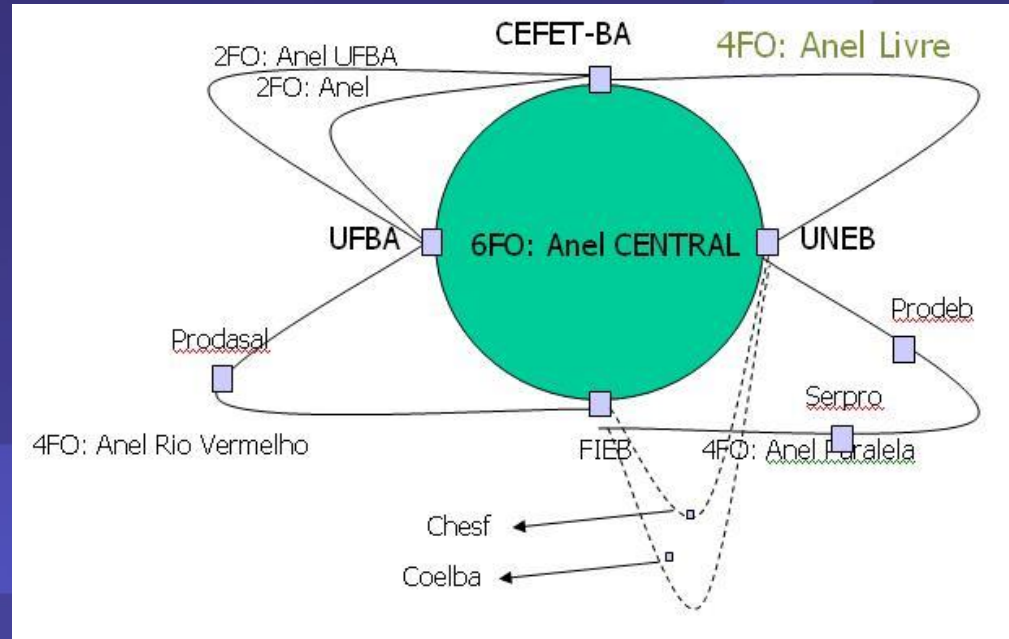


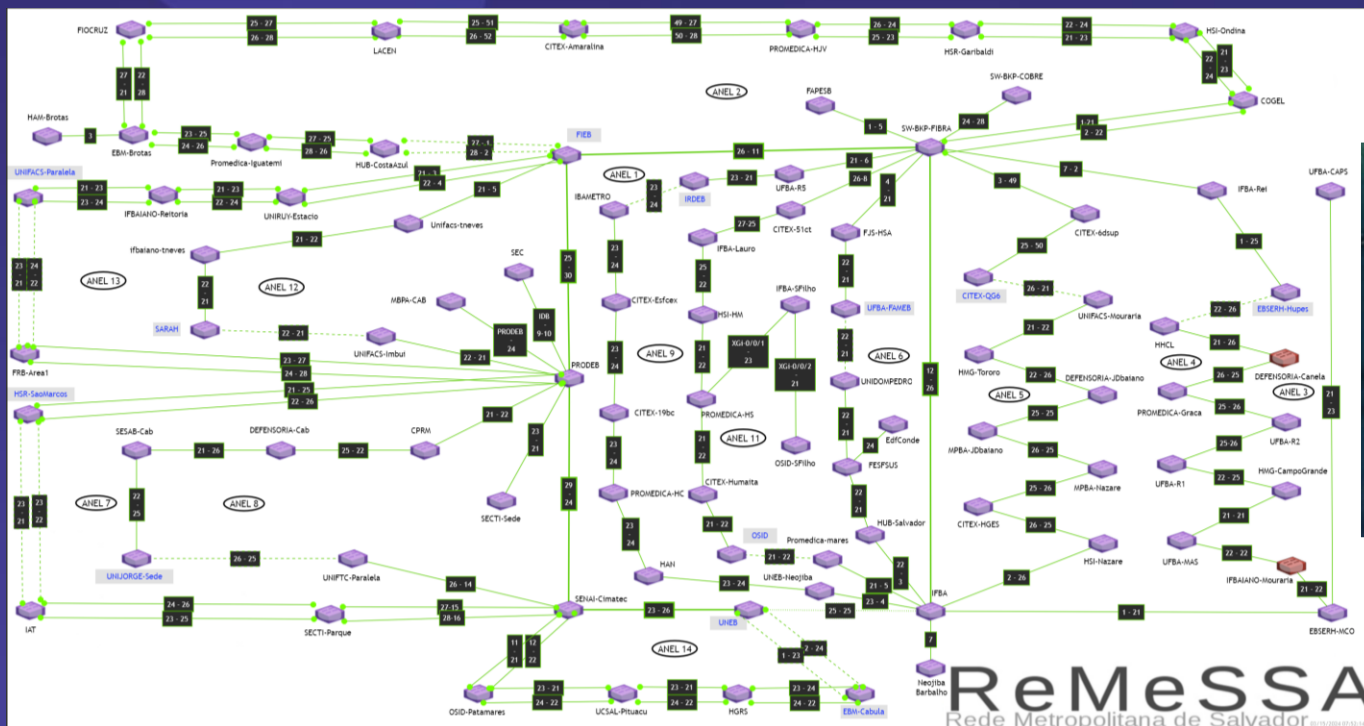
Figura 1: visão da topologia física – anel de anéis.





Topologia: atualmente

Em operação desde 2009, a rede aumentou de tamanho (362 km), número de participantes (38), unidades (83 sites).





Remessa: limitações tecnológicas

- Impossibilidade de novos anéis;
- Único domínio de colisão (loops e broadcast storm);
- Troubleshooting prejudicado;
- Único site pode colocar toda a rede em risco;
- Redundâncias inativas;
- Redundâncias não automáticas;



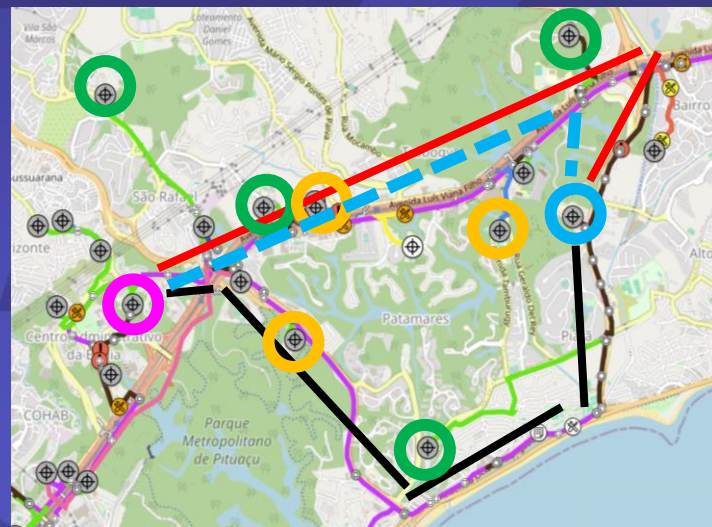
Atualização tecnológica

- Iniciado o planejamento (2019);
 - Consultoria técnica;
 - Foco nas limitações;
 - Modelo de rede para os próximos anos;
- Pandemia/orçamento: início em 2023;



Desafios de planejamento

- Equilíbrio na distribuição das unidades entre as camadas;
- Projetar enlaces com maior redundância física possível (fisicamente distintos);
- Otimização dos recursos:
 - Fibras;
 - GBICs (distâncias dos enlaces);
 - Redundância multi planos;
 - Acesso com menor vizinhança possível entre PEs-T3 (anéis menores)





Intervenções físicas

- Intervenções físicas realizadas pela equipe de manutenção própria;
- O modelo de equipe de manutenção própria permitiu:
 - Melhoria da qualidade do serviço;
 - Redução dos custos;





Remessa 2.0

- **Características priorizadas:**

- Ampliação da capacidade de comunicação;
- Flexibilidade para novas expansões;
- Otimização da operação:
 - Mitigação dos problemas decorrentes de único domínio de broadcast (loops);
 - Melhora dos recursos de troubleshooting (análise por enlace, etc.);
- Automação



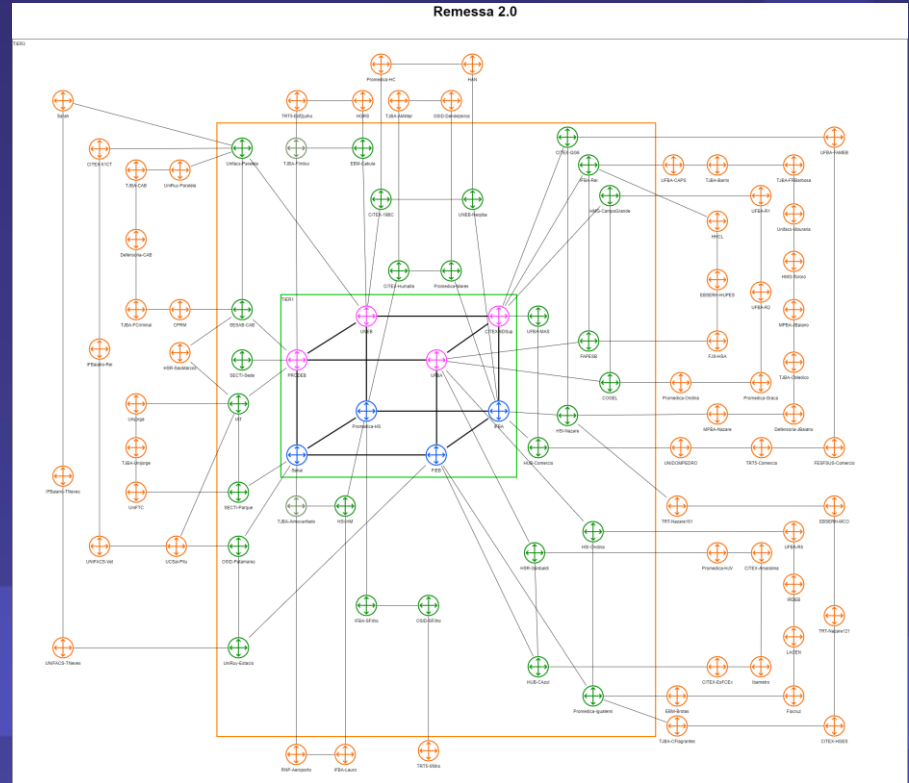
Remessa 2.0: mudança tecnológica

Critério	Remessa atual	Remessa 2.0
Protocolo	EAPS	MPLS
Operação	Simple (experiência)	Complexa
Troubleshooting	Mais limitado	Mais recursos
Incidente	Generalizado (instabilidade distribuída)	Restrito (concentrado no enlace)
Engenharia de Tráfego	Não	Sim
Redundâncias	Atingiu limite (passiva)	Novos enlaces possíveis (ativa)
Velocidades	10 Gbps 1 e 2 Gbps	100 Gbps 10 Gbps



Remessa 2.0: arquitetura

- Sites da rede organizado em 3 camadas distintas:
 - Inner Core;
 - Agregação;
 - Acesso

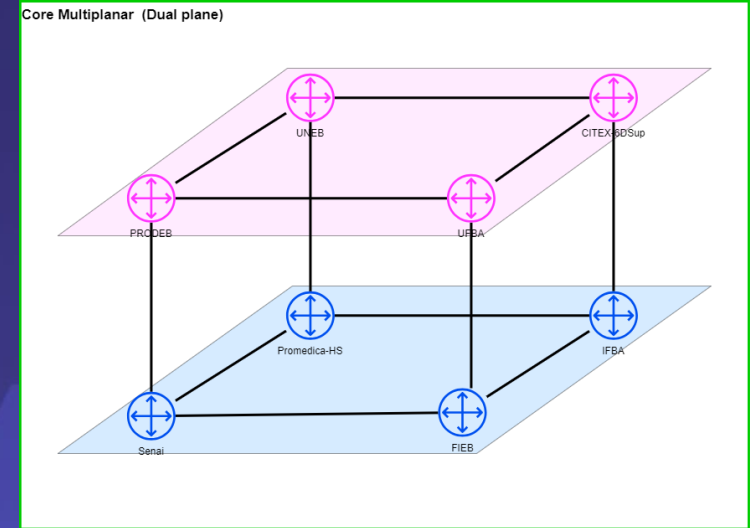




Remessa 2.0: inner core

- Núcleo da rede
- Arquitetura multiplanar.

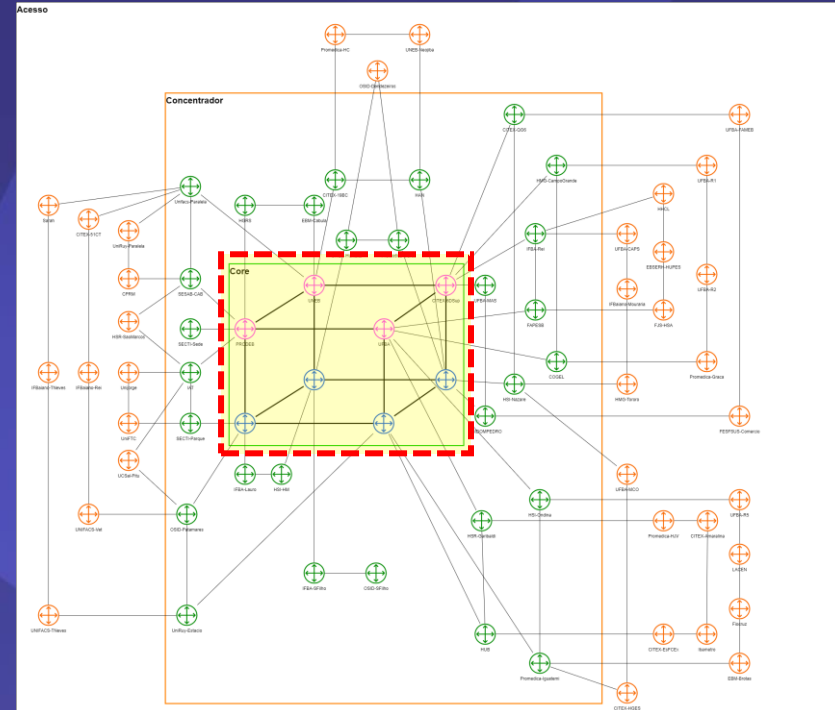
- Características do design:
 - Planos podem ser projetados para ter características específicas:
 - Latência (velocidade) x Custo de roteamento (menos saltos)
 - Engenharia de tráfego durante manutenções





Remessa 2.0: inner core

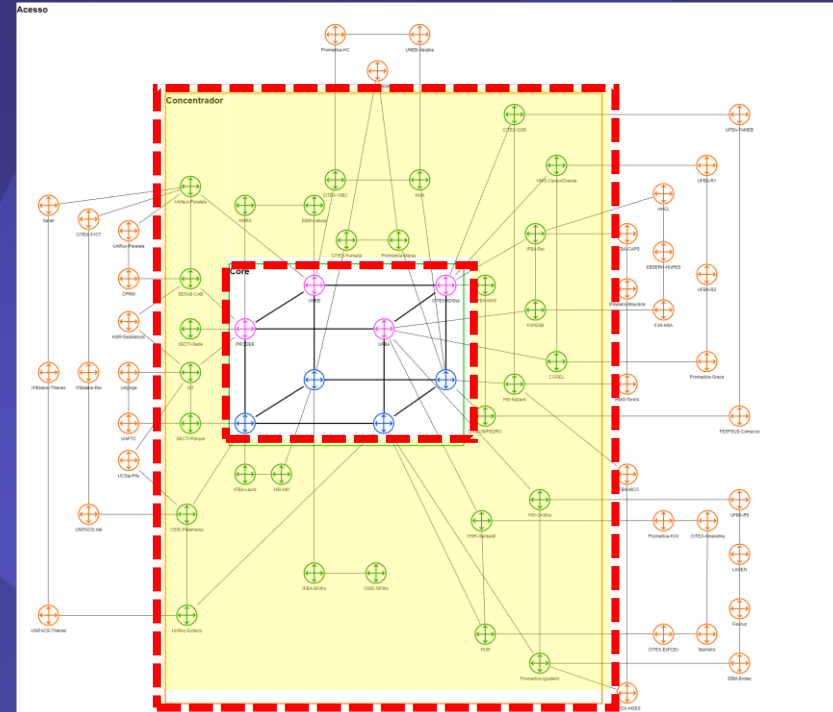
- **Nomeclatura:** PE-Core
- **Premissas:**
 1. Conexões de 100 Gbps;
 2. Todos PEs-Core apresentam 3 conexões distintas:
 - a. Duas conexões com PEs-Core do mesmo plano;
 - b. Uma conexão com PE-Core de plano distinto;





Remessa 2.0: agregação

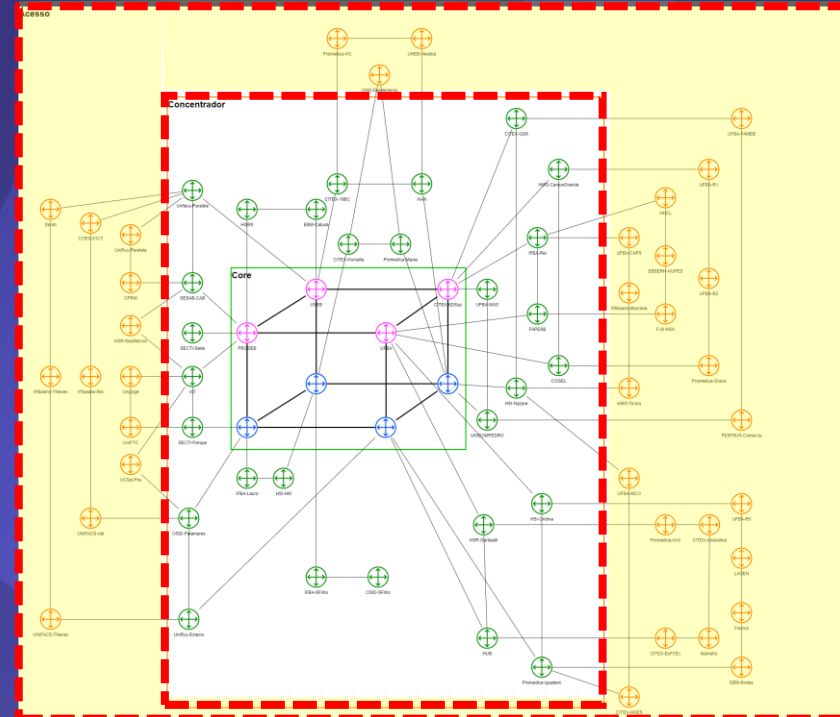
- Segunda camada da rede;
- **Nomenclatura: PE-T2**
- **Premissas:**
 1. Conexões de 10 Gbps;
 2. Todo PE-T2 deve estar conectado necessariamente a um PE-Core
 3. Todo PE-T2 deve estar conectado necessariamente a outro PE-T2;
 4. Dois PE-T2 que possuam conexão entre si não poderão estar conectados ao mesmo PE-Core.
 5. Dois PE-T2 que possuam conexão entre si devem estar conectados, preferencialmente, a PEs-Core de planos de transporte distintos;
 6. Um PE-T2 pode estar conectado a 0 ou mais PEs-T3.





Remessa 2.0: acesso

- Terceira camada da rede;
- Nomenclatura: PE-T3**
- Premissas:**
 - Conexões de 10 Gbps;
 - Todo PE-T3 deve estar conectado a um ou mais PEs-T2 ou a um ou mais PEs-T3;





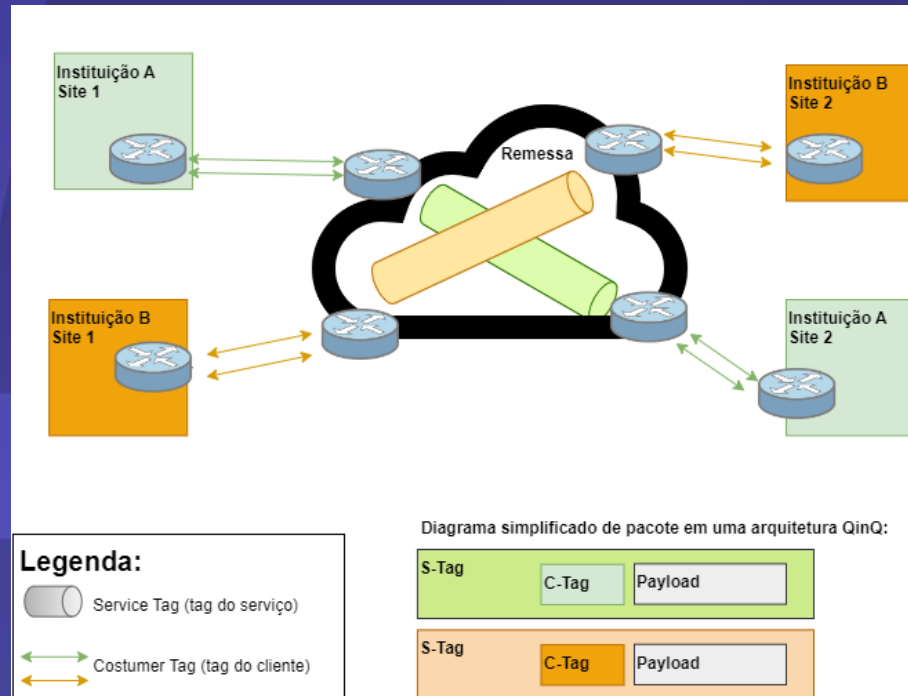
Remessa 2.0: interoperação das redes

- Investimento inicial em equipamentos limitado;
- Projeto prevê migração em etapas;
 - Core e Agregação contemplada;
 - Acesso migrada em momento futuro;
- Operação em paralelo por um tempo (interoperação);



Remessa 2.0: serviços

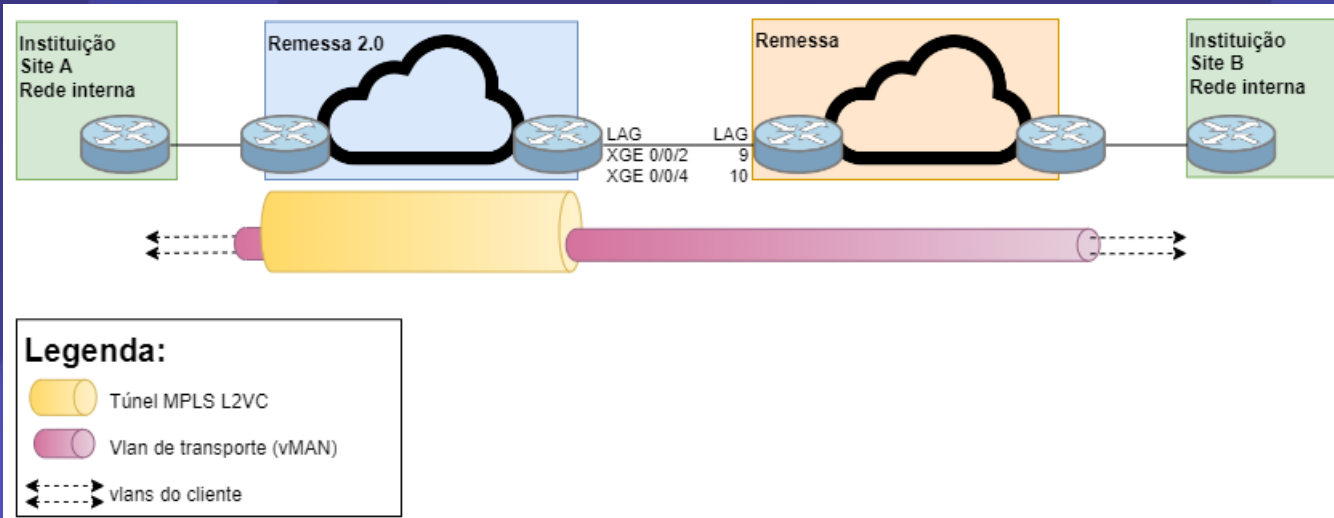
- Na Remessa atual, utiliza-se do arquitetura 802.1Q-in-802.1Q (QinQ):





Remessa 2.0: serviços

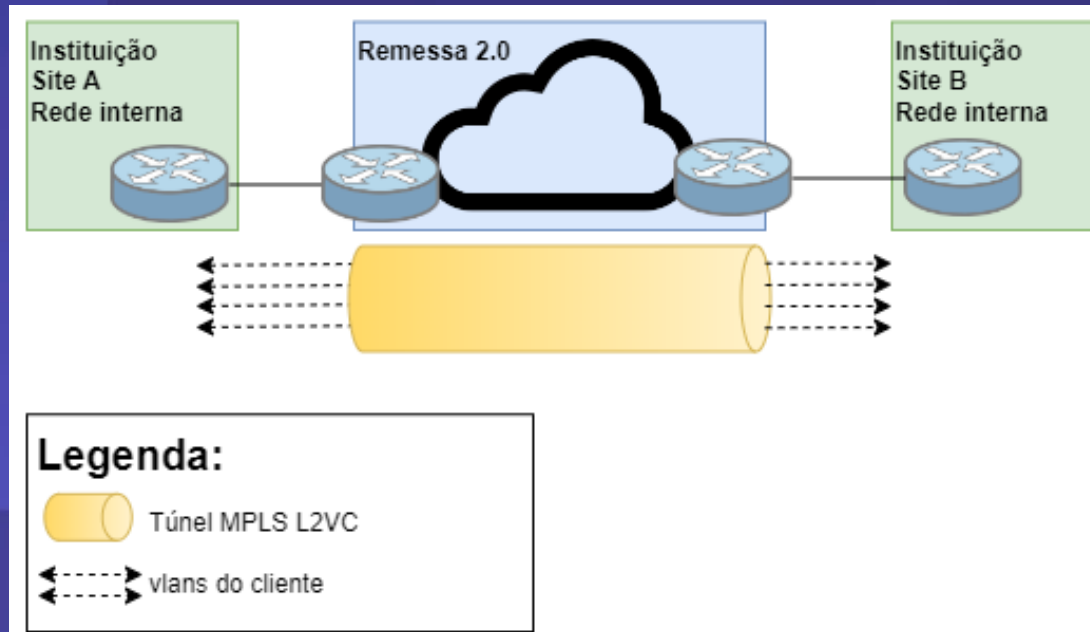
- Cenário 1: interoperação nas redes





Remessa 2.0: serviços

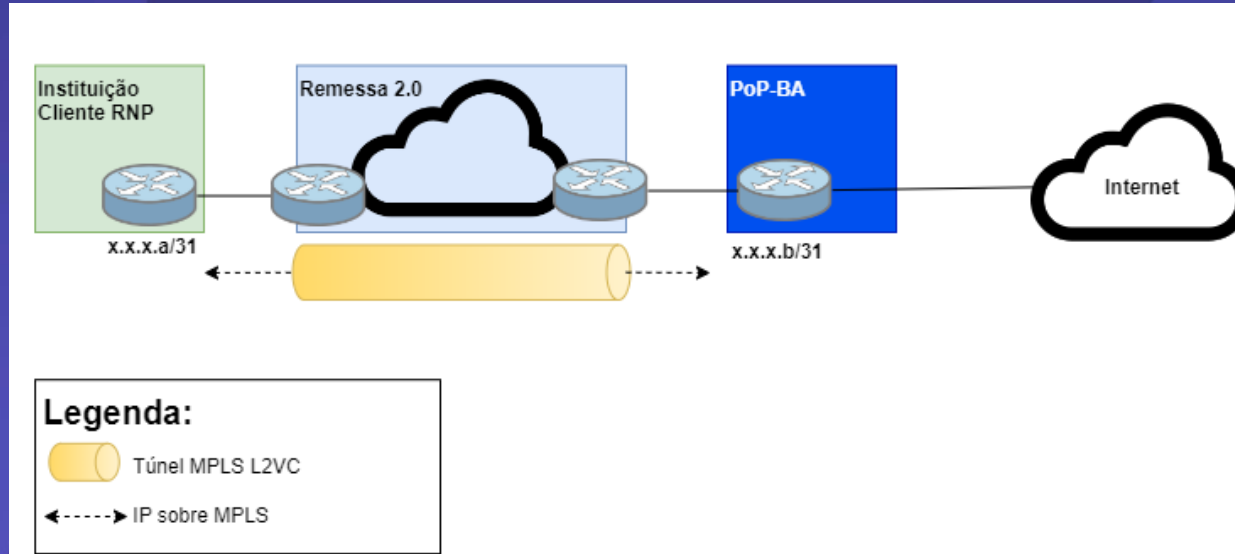
- Cenário2: sites na Remessa 2.0:





Remessa 2.0: serviços

- Cenário 3: Transporte até o PoP-BA para conexão com a internet:





Automação

- Remessa atual não utiliza automação (scripts de backup);
- Configurações mauais baseadas em procedimentos;
- Falha na padronização (descrição na interface, nome de vlan, etc.)



Automação

- A automação é um dos pilares para a Remessa 2.0.
- Melhoria no processo de operação e administração da rede;
- Objetivo inicial: padronização das ações, das configurações;
- Objetivo a longo prazo: agregar inteligência à operação;



Automação

- Já utilizada no processo de configuração inicial dos equipamentos;
- Garantia de padronização e consistência de configurações;
- Utilizamos scripts em Python e o framework Nornir



Python



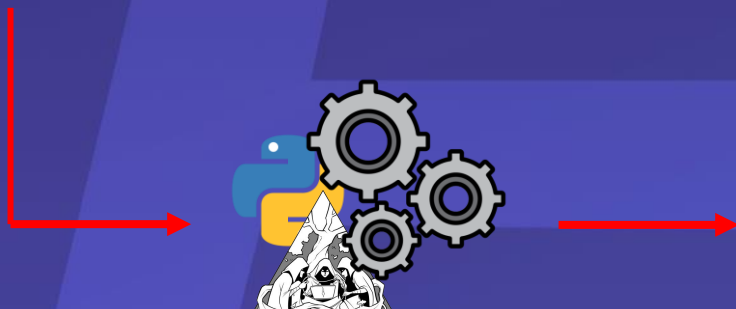
Nornir framework



Automação

- Configuração inicial dos equipamentos:

#	layer	remote_asn	iftype	left	right	left_port	right_port	left_ip	right_ip
1	edge	53164	lag_vlan	sdr-ond-popba-1	bba1	XGEO/0/24	et-0/0/1	x.x.1.2/30	x.x.1.1/30
1	Bkb	53164	lag_vlan	sdr-ond-popba-1	bba1	100GEO/0/1	100GEO/0/4	x.x.2.2/30	x.x.2.1/30
2	Bkb	53164	lag_vlan	sdr-ond-popba-1	bba2	100GEO/0/2	100GEO/0/5	x.x.3.2/30	x.x.3.1/30
3	Bkb	53164	lag_vlan	sdr-ond-popba-1	bba2	100GEO/0/3	100GEO/0/6	x.x.4.2/30	x.x.4.1/30



```
quit
#
#
interface XGigabitEthernet0/0/24
undo portswitch
description to->sdr-ond-hsi-1:XGigabitEthernet0/0/23
ip address
mtu 9216
ospf authentication-mode hmac-sha256 1 cipher
ospf network-type p2p
ospf bfd enable
ospf cost 10100
ospf enable 1 area 0.0.0.0
ospf ldp-sync
mpls
mpls mtu 9100
mpls ldp
quit
#
#
interface XGigabitEthernet0/0/23
```



Controle de versão

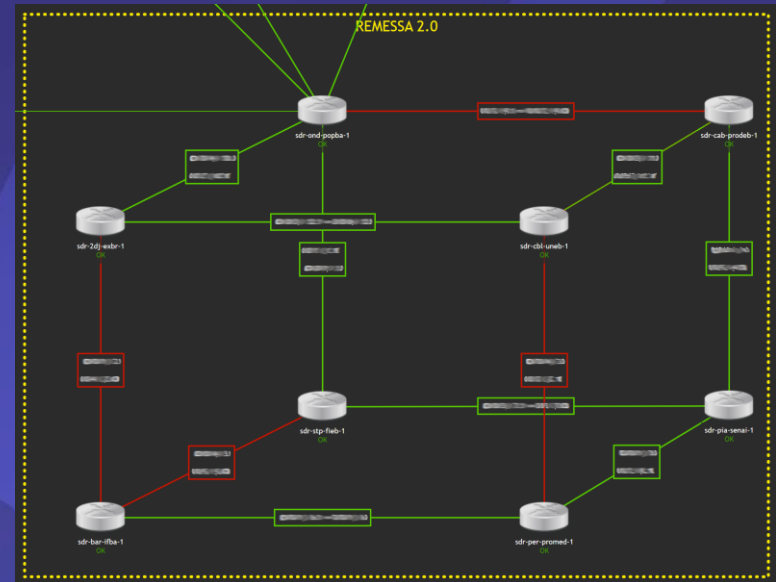
- A Remessa já nasce com um controle de versão das configurações;
- Alterações são armazenadas em sistema de versionamento (git);
- Versionamento utilizado posteriormente (consulta e backup);





Remessa 2.0: status atual do projeto

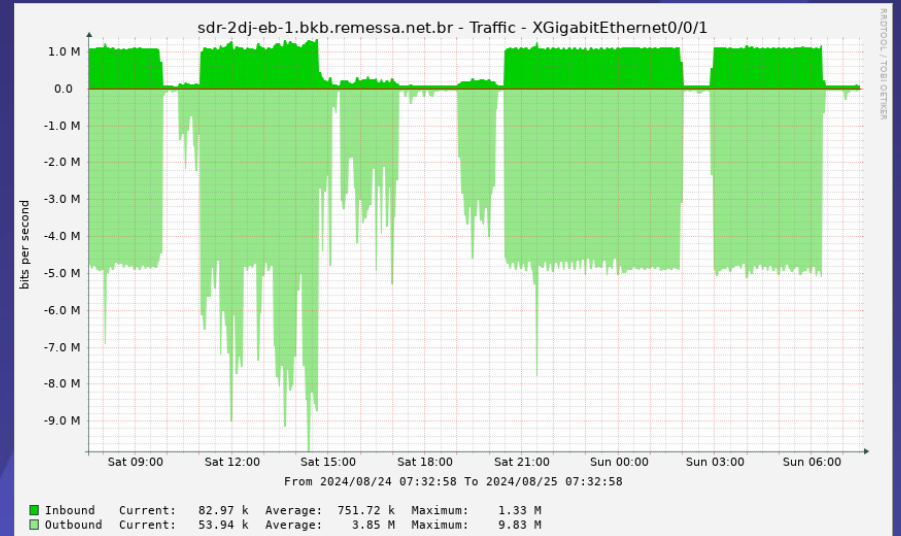
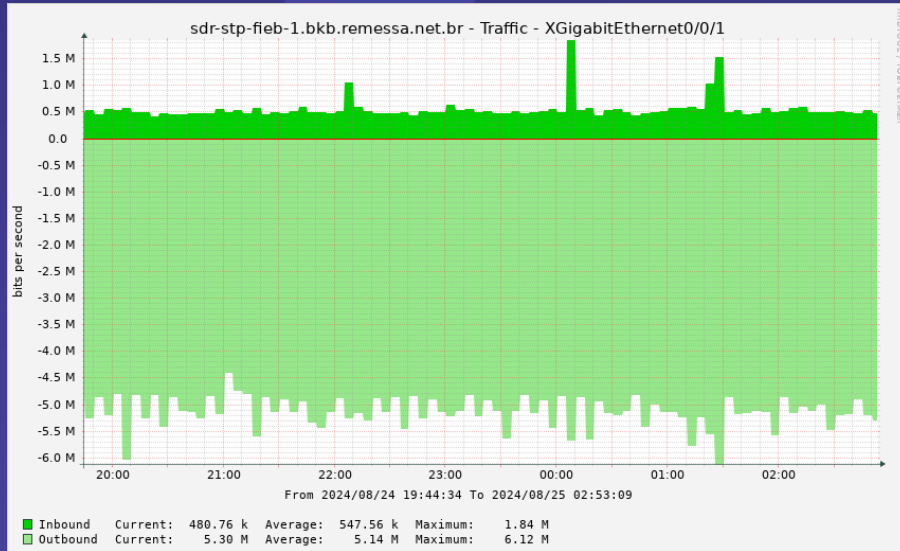
- Inner Core com todos os sites ativados.
- Aguardando a chegada de GBICs adquiridos.
- Agregação em vias de ser ativadas





Remessa 2.0: status atual do projeto

- Os primeiros serviços já foram migrados para a nova infraestrutura;





RESUMO

A Remessa segue amadurecendo, evoluindo e assumindo novos desafios.

A Remessa 2.0 chega para levar a rede para uma nova fase, com novos desafios e novas perspectivas, sempre tendo por objetivo principal o alinhamento com a nossa missão:

“Promover o uso inovador e colaborativo de redes avançadas, conectando instituições, visando o desenvolvimento da ciência, do ensino e da pesquisa, da saúde, da cultura e dos serviços públicos e sociais.”



Obrigado.