



Modernização da Comunicação WAN com o SDWAN



Quem Sou?



- Head de Treinamentos na FiberX Training
- Graduado em Sistemas da Informação – Unicarioca/RJ
- MBA em Serviços de Telecomunicações – UFF/RJ
- Especialização em Comunicações Móveis – UFF/RJ
- Cursando Especialização em TIC no EaD – UEL/PR
- Cursando Licenciatura em Computação – UEL/PR

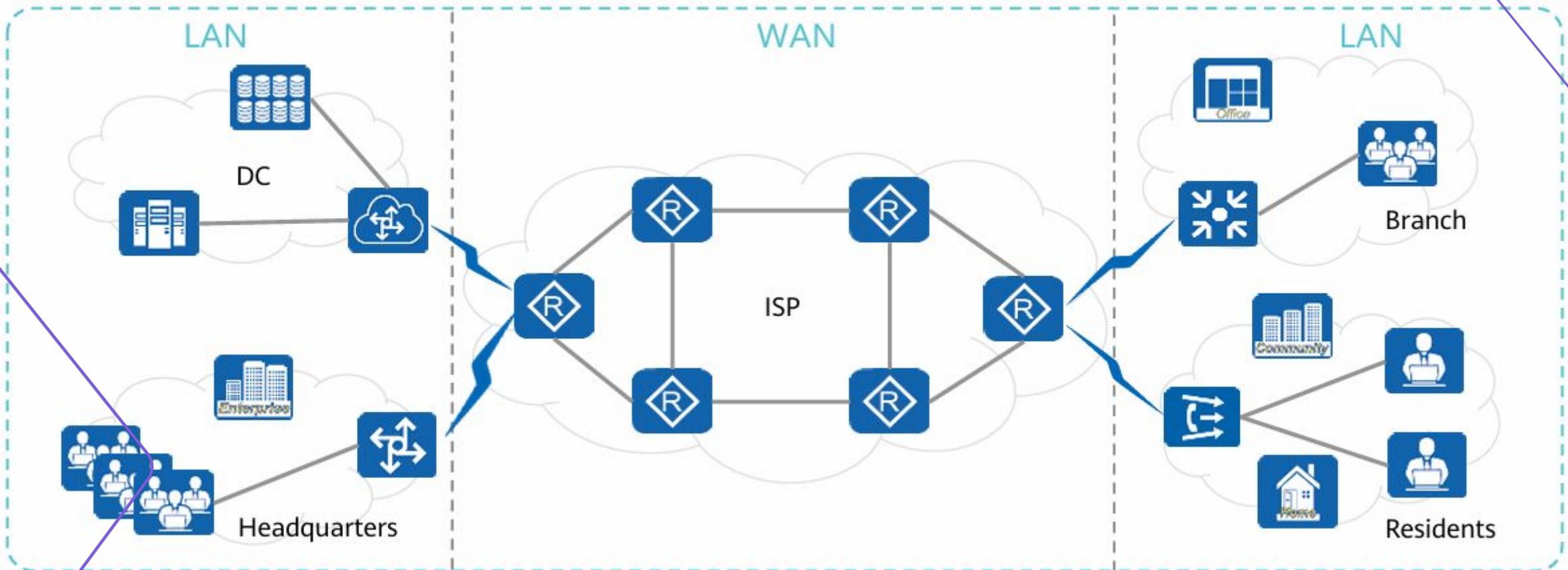
- +25 anos em Telecom
- +70 Certificações Profissionais
- Sendo 22 da Huawei – Incluindo Instrutor HCIE-Datacom

**Situação da
Interconexão
Empresarial por
WAN**



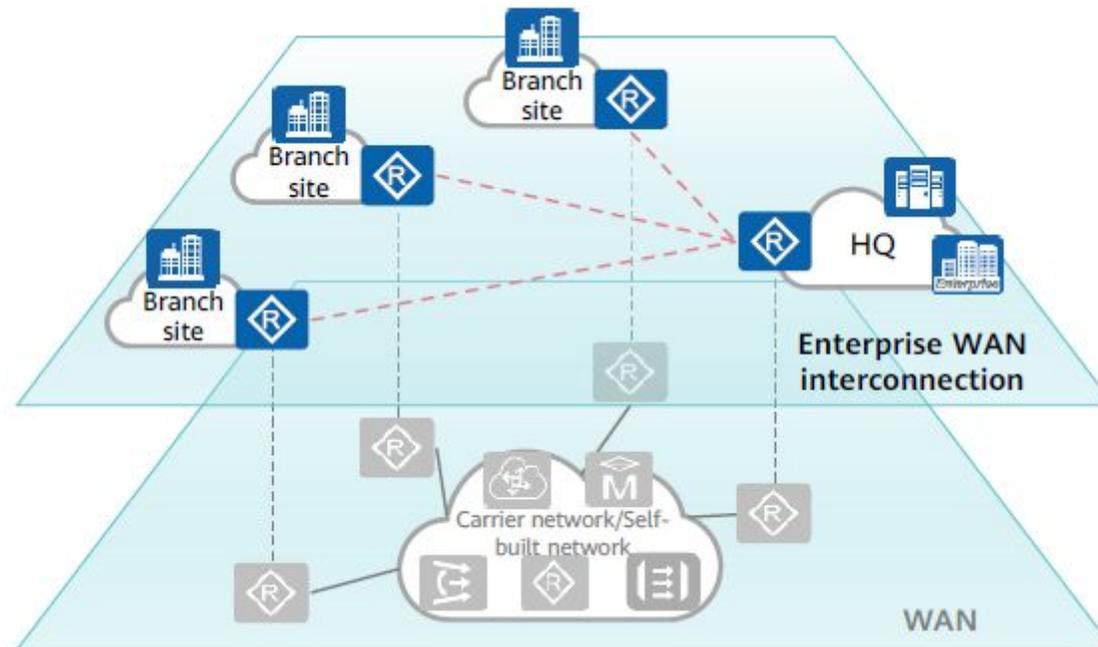
O que é uma WAN?

Provê serviços de interconexão de longa distância entre diferentes regiões, cidades ou países.



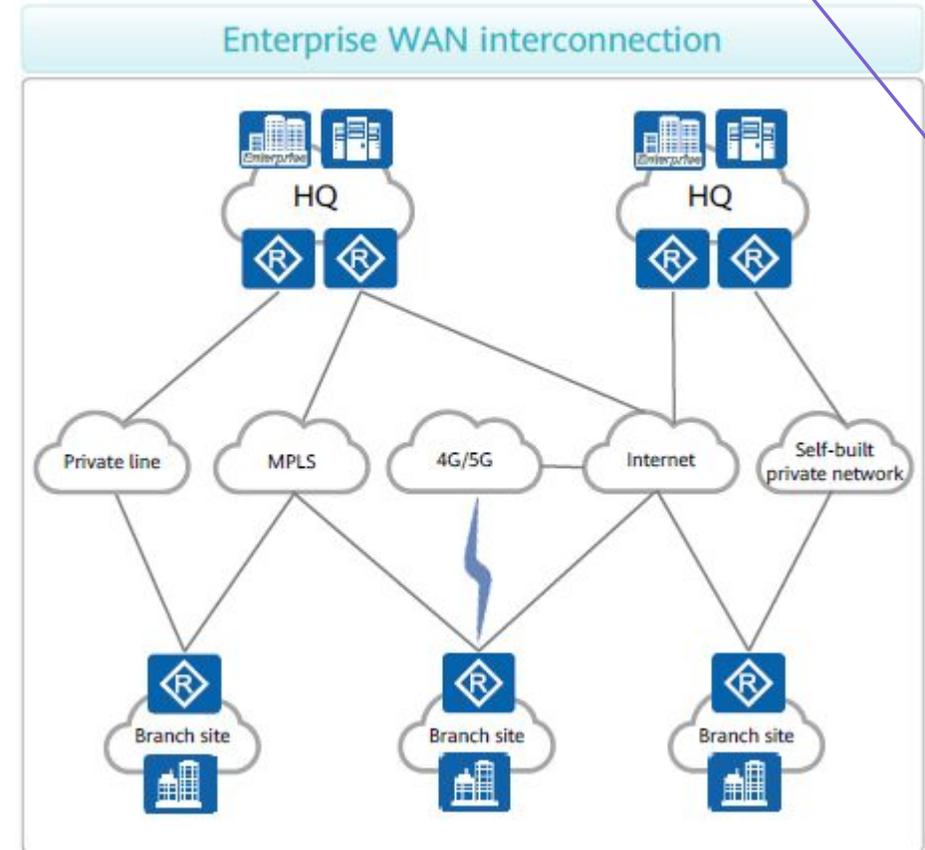
A WAN e a Interconexão Empresarial

- A Interconexão Empresarial se refere a conexão entre diferentes níveis como, Escritórios Centrais, Filiais, DataCenters e Clientes Móveis
- Geralmente depende de uma WAN de Operadora ou Própria



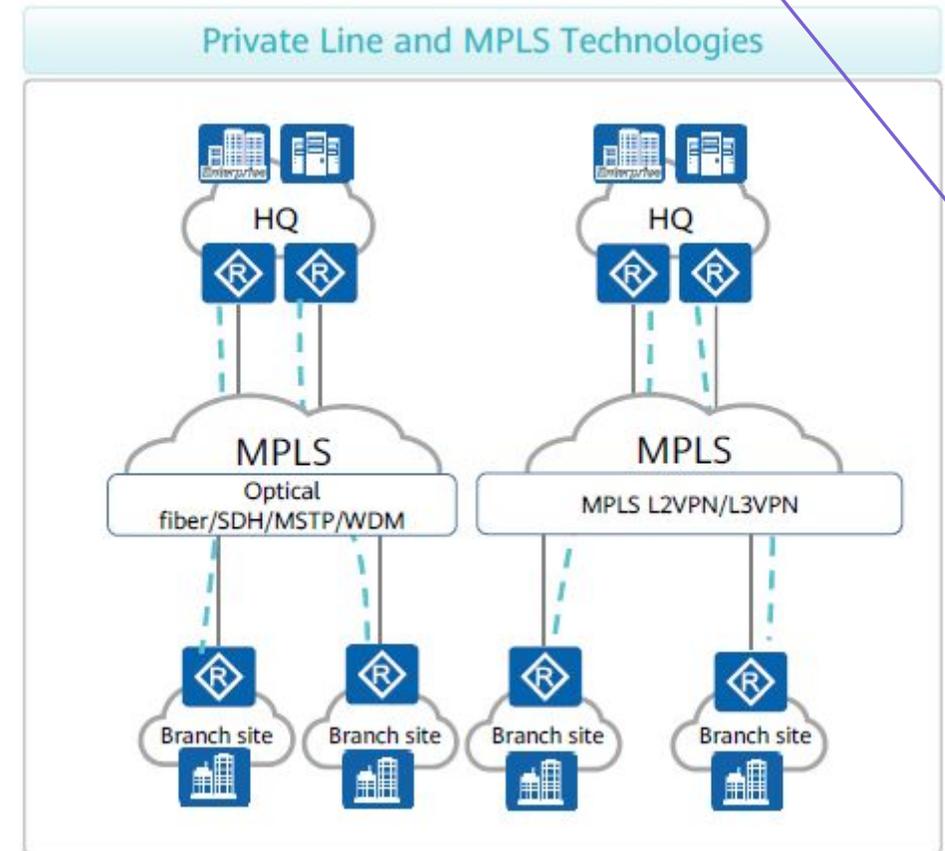
Modos de Interconexão Empresarial

- MPLS de Operadora
- Internet Fixa + VPN
- Internet Móvel + VPN
- Circuitos P2P
- Fibras Alugadas
- Fibras Próprias



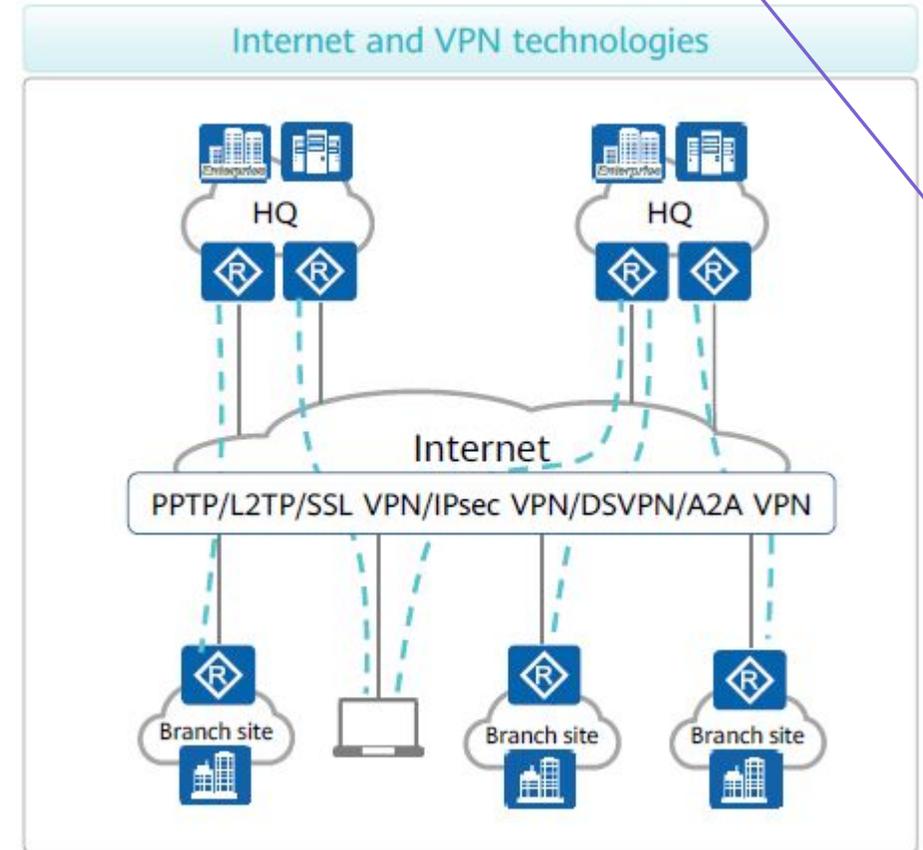
Conexão por MPLS e Circuitos Privados

- Circuitos Privados – Caros, mas garantem qualidade e segurança
- Circuitos MPLS – Mais baratos, mas confiabilidade menor que circuitos privados
- Redes Próprias – Exigem equipes com grande capacidade técnica



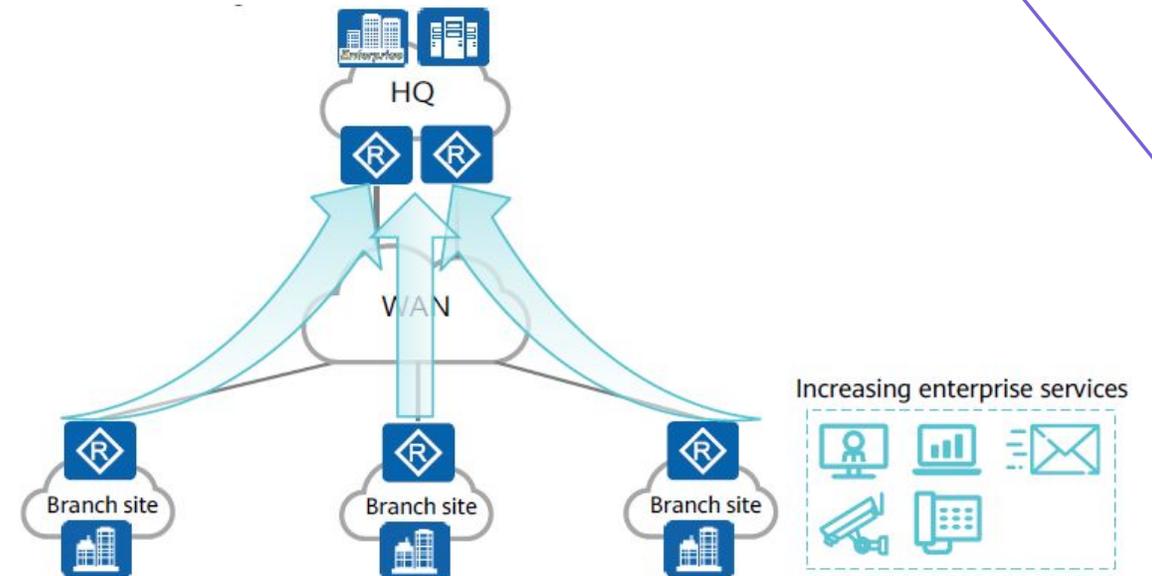
Conexões por Internet e VPN

- Diversos sabores de VPN, cada um com suas características
- Gerenciamento praticamente manual, com baixa flexibilidade
- Alto nível de complexidade



Desafios causados pelos Serviços Cloud

- Número de Aplicações via Internet cada vez maior exigindo mais banda
- VPN reduzindo o custo de links, mas trazendo confiabilidade menor para aplicações chave.
- Maior complexidade na gerência de uso dos links



Desafios causados pelos Múltiplos Serviços competindo por banda

- Sem visibilidade por aplicação impedindo o QoS
- Conflito no consumo de banda em horários de pico

No application visibility; difficult traffic scheduling

Primary MPLS link, congestions during peak hours

Unknown application

HQ

Services of SaaS applications are transmitted through the headquarters, resulting in a long delay.

Cloud

Cloud

Cloud

Unknown application

Backup Internet link, low bandwidth utilization

Key services such as voice, video, and SaaS are difficult to manage.

600+

Inter-WAN applications (an enterprise)

Priority conflict: Key applications cannot be identified, and the scheduling priority is low.

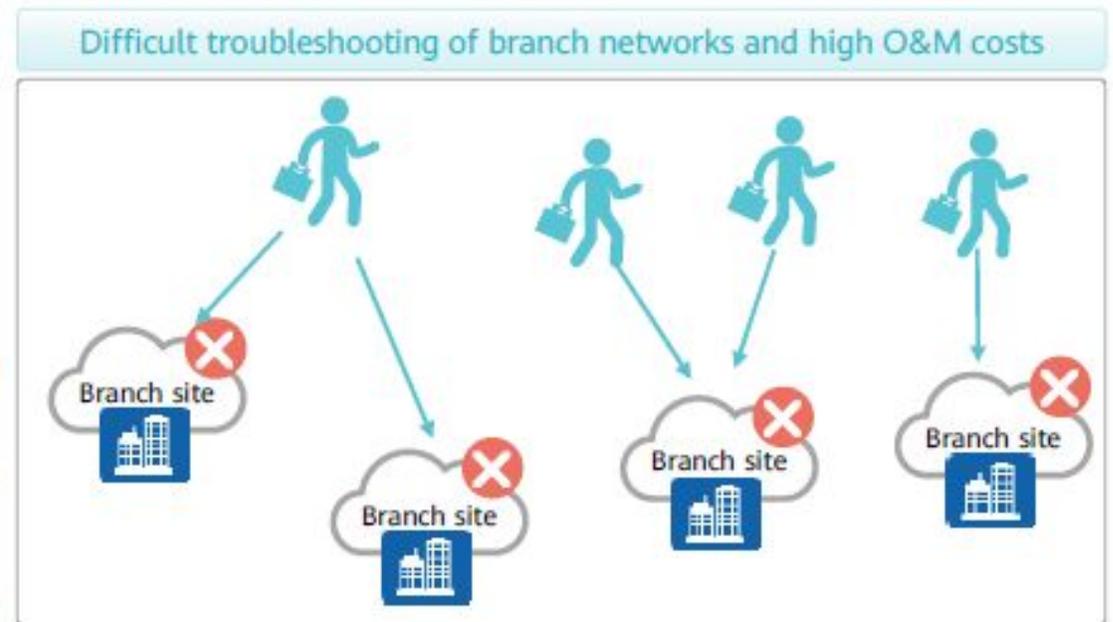
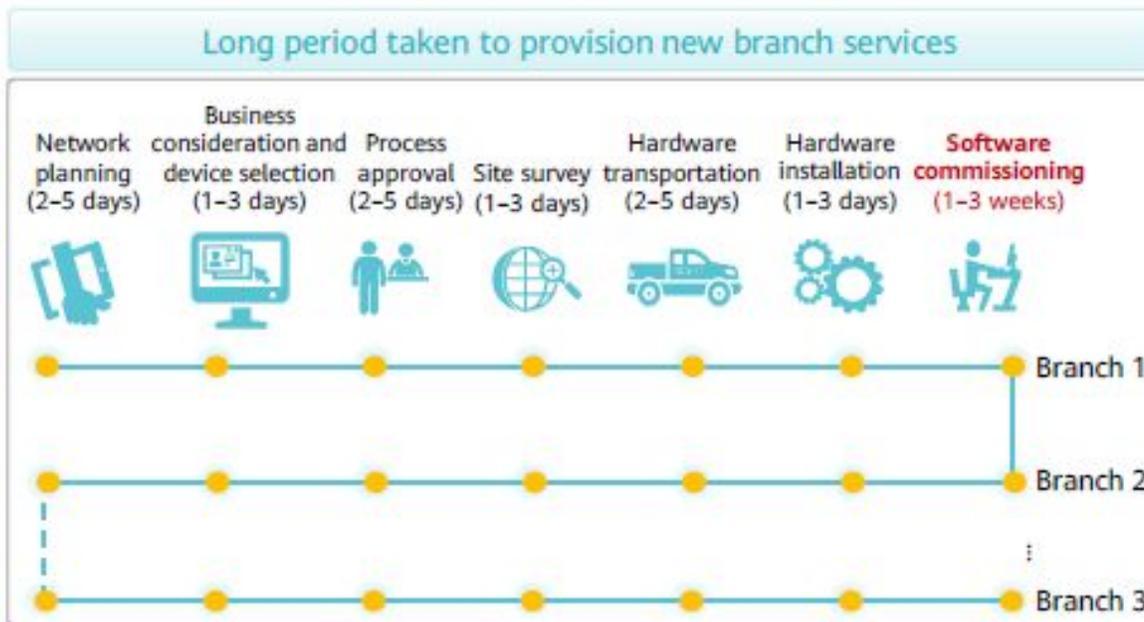
Bandwidth conflict: During peak hours, the burst traffic is three to five times the average traffic, affecting key applications.

Idle bandwidth, and smooth video conference

Bandwidth conflict, video conference frame freezing

Desafios causados pelo grande número de sites

- Muitos endereços resultam em maior tempo para O&M
- Muito tempo para corrigir falhas ou criar novos sites remotos

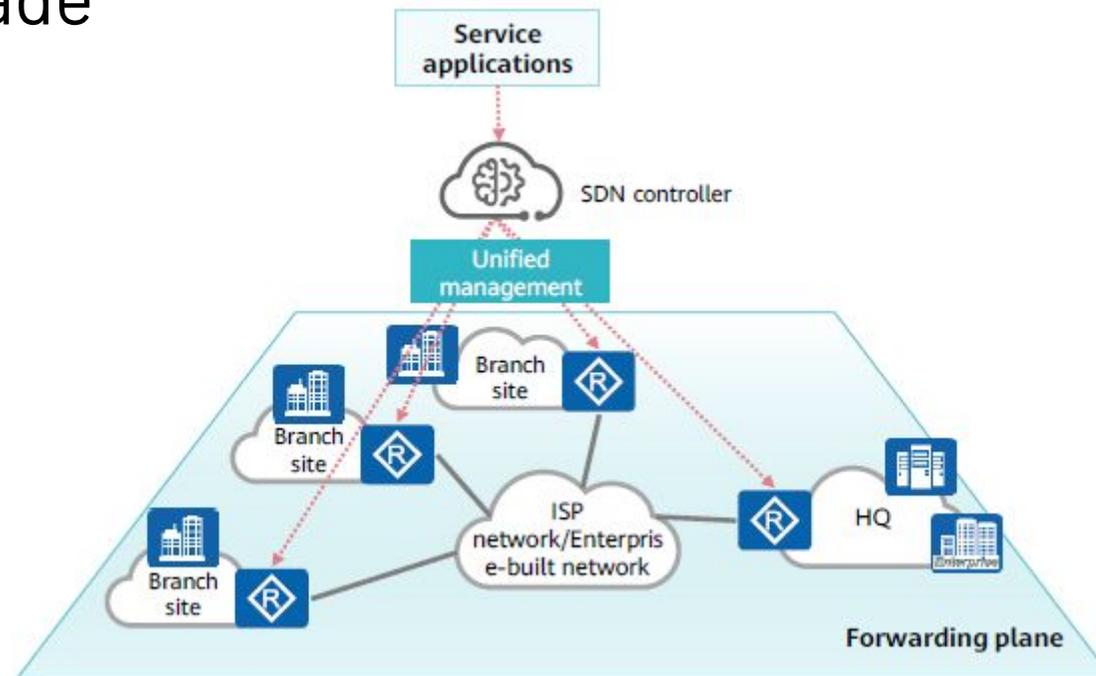


A Solução SD-WAN



O que é SDN?

- SDN separa os Planos de Encaminhamento, Controle e Serviços de uma rede.
- Facilita a implantação de novos serviços trazendo flexibilidade



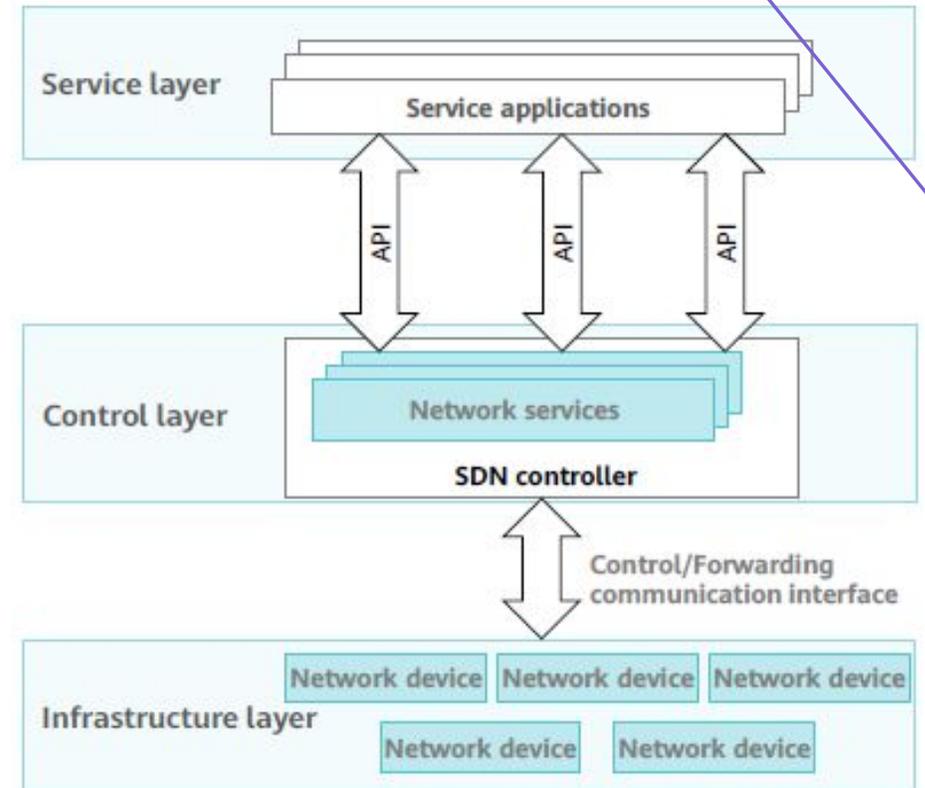
- SDN reconstrói a arquitetura da rede, não é uma nova funcionalidade ou função.
- Ela trata as desvantagens das redes tradicionais

Desvantagens das Redes Tradicionais

- Arquitetura de rede distribuída, com sistemas fechados consistindo em hardware e sistema operacional proprietários.
- Aplicações, planos de controle e encaminhamento altamente unificados
- Baixa Flexibilidade, protocolos de rede complexos, alta dependência dos fabricantes e dificuldades no O&M.

- Provê uma arquitetura de rede que separa os Planos de Controle e Encaminhamento, e entrega uma gerência programável
- Virtualização da Rede, Automação, Rápido Provisionamento, Protocolos Abertos e Programabilidade.

- Camada de Serviço: Topo de uma arquitetura SDN, conversa com os serviços de aplicação.
- Camada de Controle: É o cérebro da Rede, abstrai as funções de rede e os serviços de aplicação.
- Camada de Infraestrutura: Consiste nos dispositivos de rede comum que vão encaminhar os dados baseado nas políticas inseridas pela camada de controle



Surgimento da SD-WAN

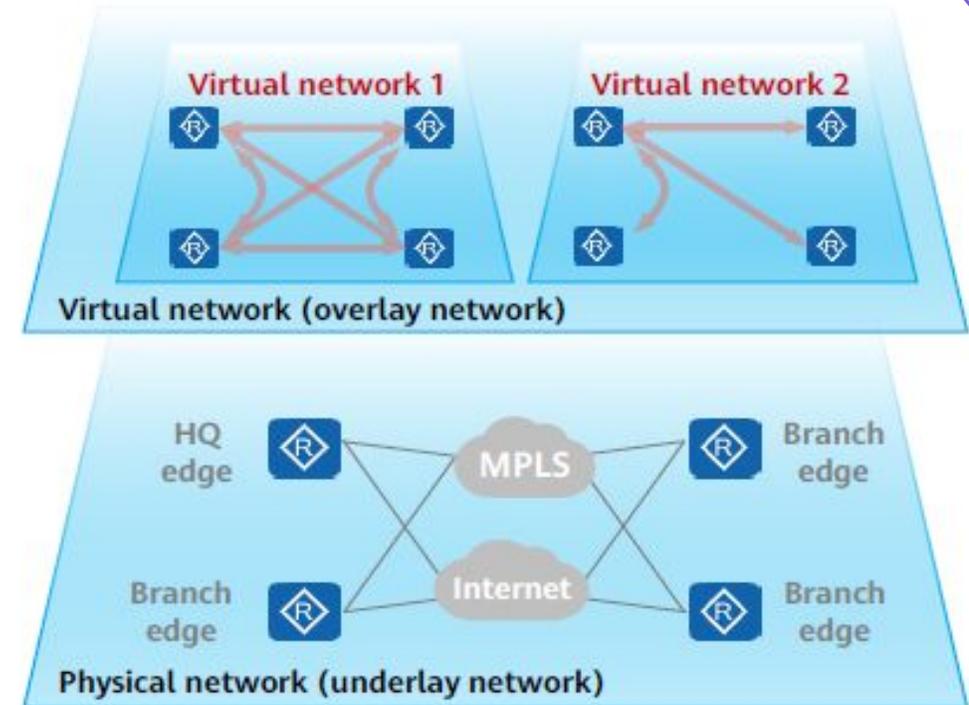
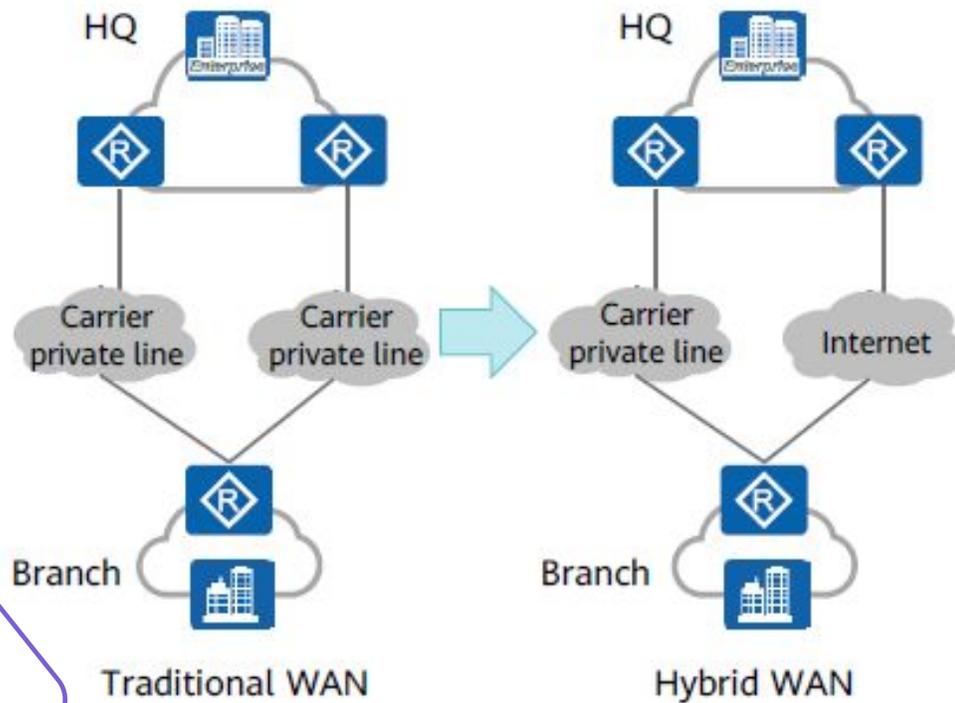
- SD-WAN integra os conceitos de SDN e WAN



- Uso do ZTP para implementação rápida
- Ajuste dinâmico de caminhos de acordo com o tipo de aplicação
- Gerenciamento e Controle centralizados
- Serviços de Valor Agregado, como Segurança e Otimização de WAN, além de provisionamento de serviços acelerado.

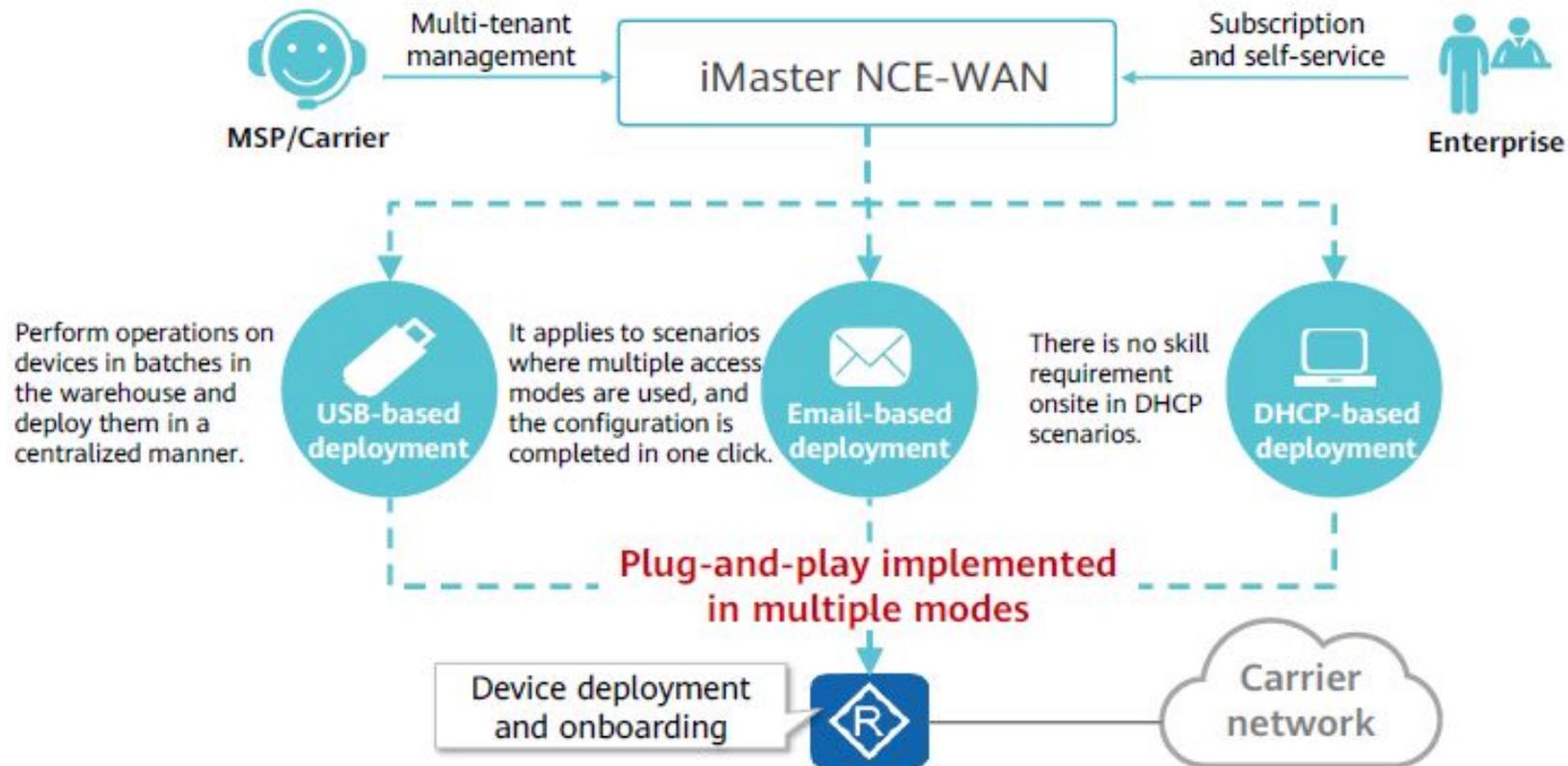
Características da SD-WAN: Links Híbridos

- Flexibilidade no Overlay IP baseado em links diversos



Características da SD-WAN: Plug-and-Play

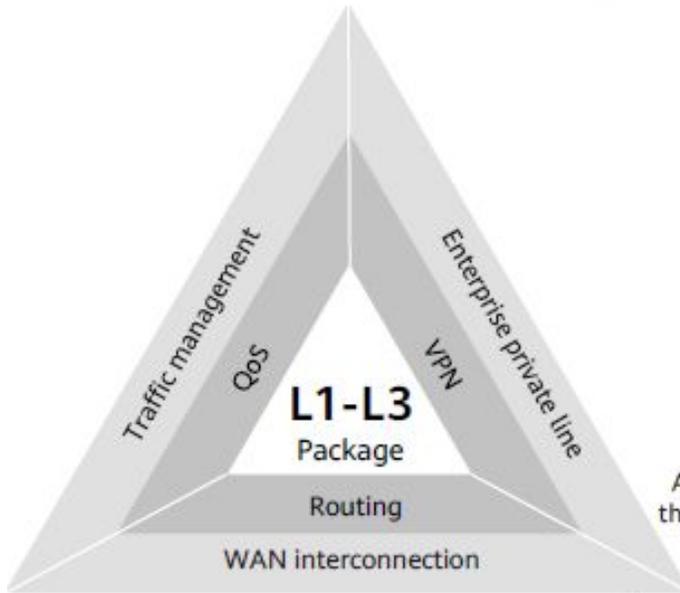
- Dispositivos Plug-and-Play aumentando a velocidade de implementação de novos sites.



Flexibilidade da SD-WAN: Alta Performance

- Dispositivos melhorados para entregar alta performance para a rede

Functions of pure routing



Requirements on forwarding performance



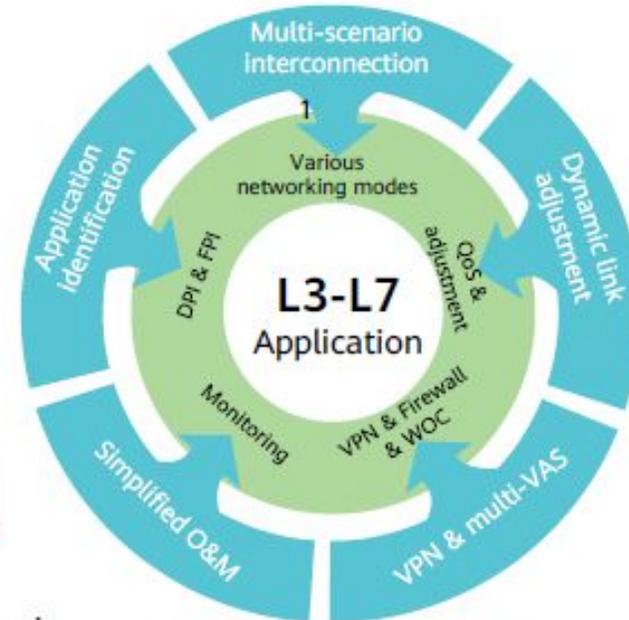
Forwarding performance



After SD-WAN is enabled, the forwarding performance deteriorates sharply. **80%** ↓

The performance bottleneck of routers is the key factor that restricts large-scale commercial deployment of SD-WAN.

SD-WAN functions

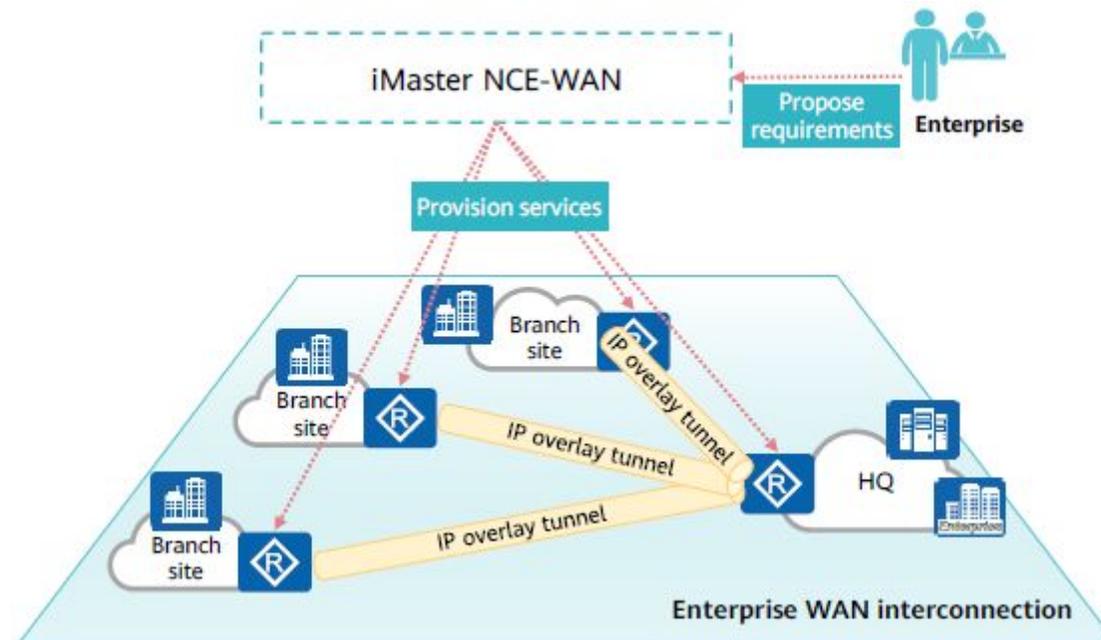


Requirements on forwarding performance



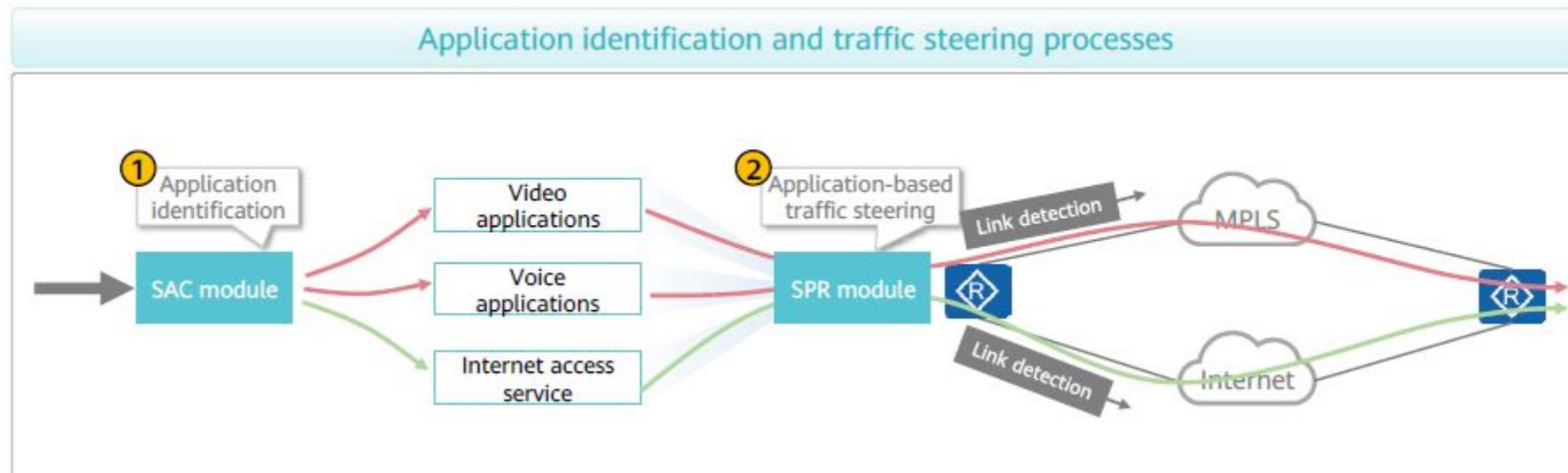
Características da SD-WAN: Orquestração Automática da Rede

- Redes tradicionais exigem acesso um a um nos equipamentos por profissionais altamente capacitados
- Redes SDN gerenciam todos os equipamentos simultaneamente e auxiliam na aplicação de configurações



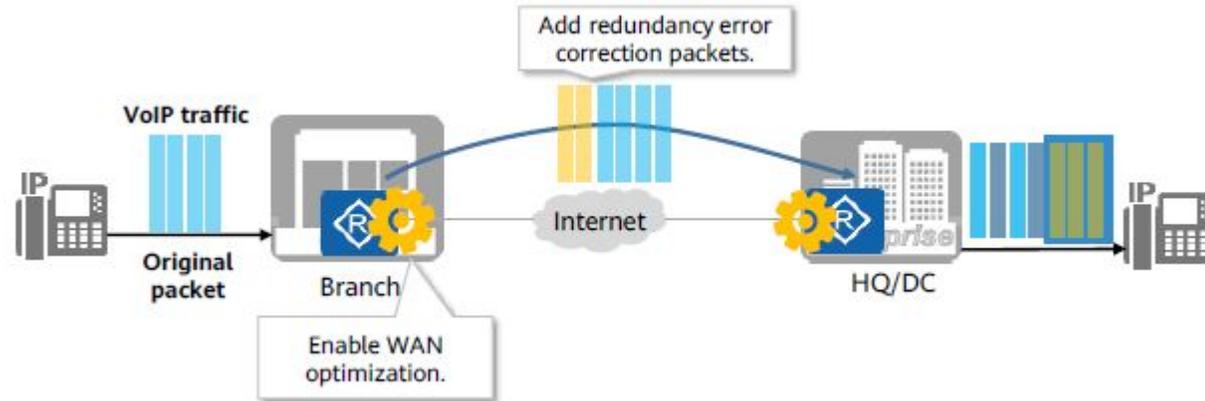
Características da SD-WAN: Direcionamento de Tráfego Inteligente

- Redirecionamento de tráfego inteligente garantindo experiência de uso
- Diferentes links ofertam diferentes qualidades. Aplicações são direcionadas de acordo com os requisitos e qualidade.



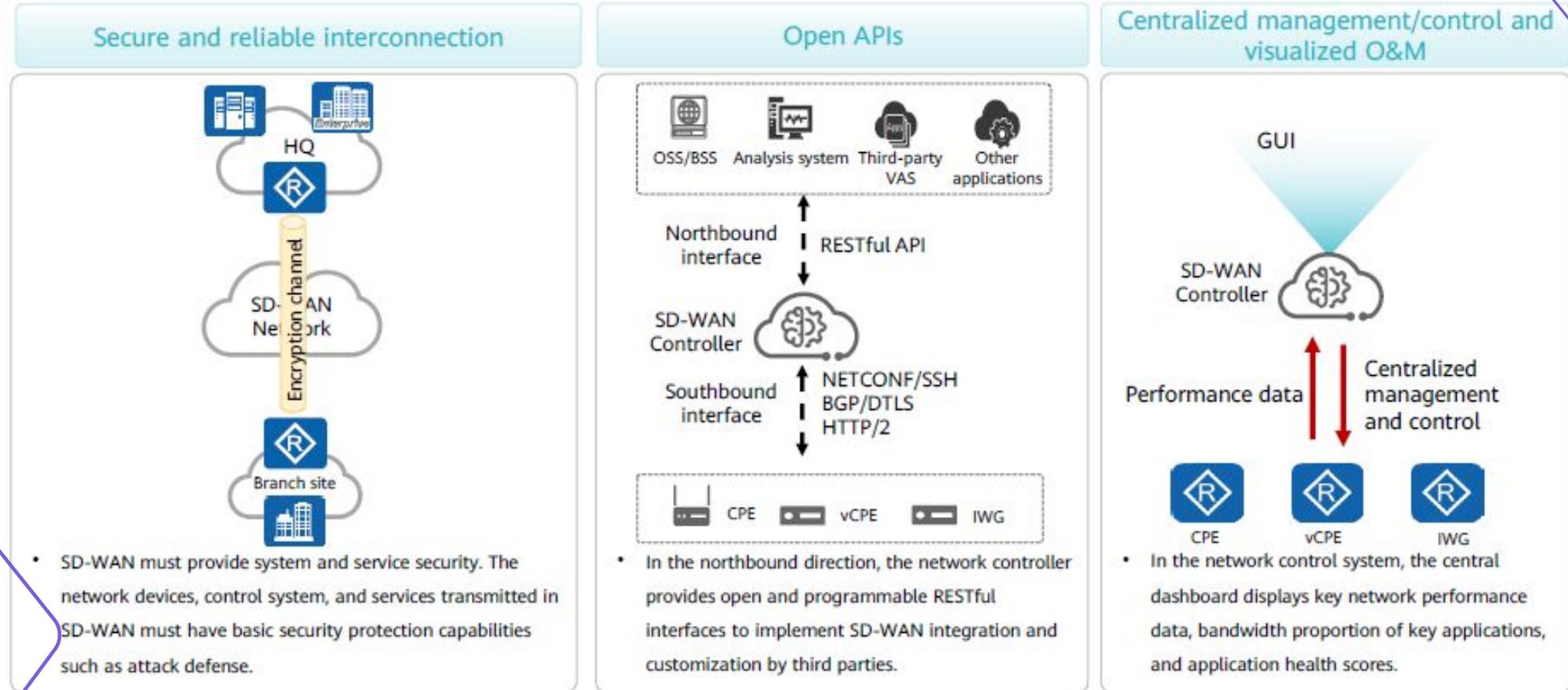
Características da SD-WAN: Otimização de WAN

- Otimização de WAN melhorando a qualidade dos links

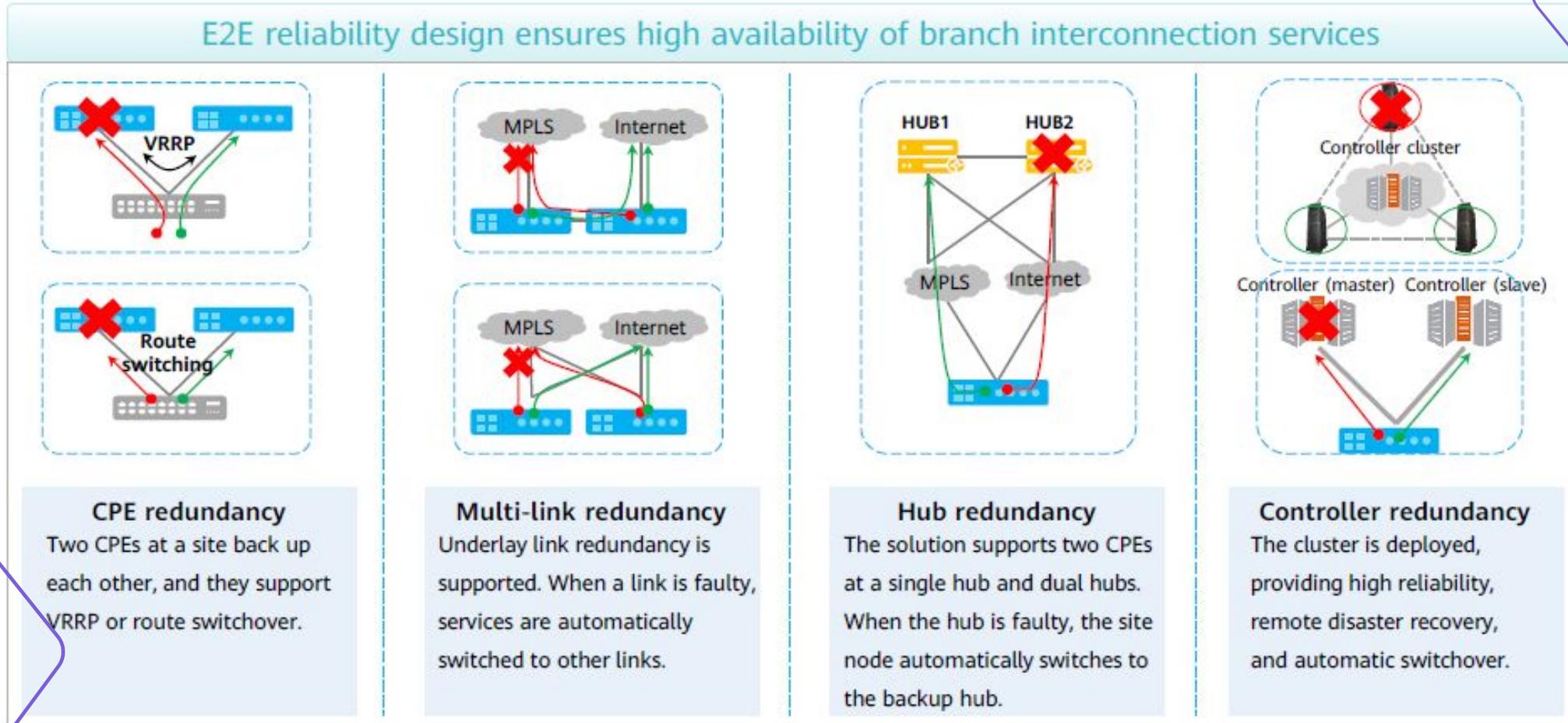


- Quando a qualidade do link WAN deteriora, tecnologias de otimização aumentam a tolerância a falhas melhorando a experiência de uso das aplicações.

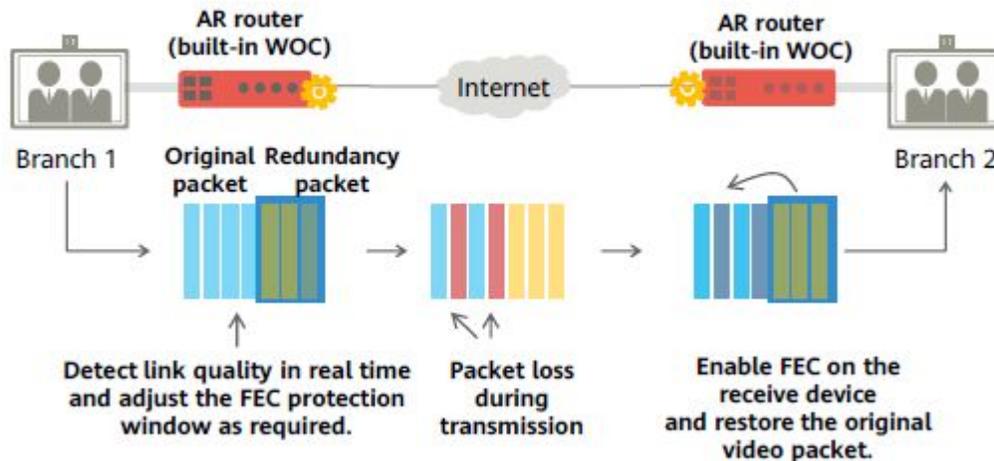
Características da SD-WAN: Conexão Segura, O&M Virtualizado e Interfaces Abertas



Alta Disponibilidade para Interconexão dos Escritórios



- Codificação de Redundância inserida conforme percepção de Qualidade
- Suporta recuperação de até 20% de perda de pacotes



Networked Environment	Packet Redundancy Rate	Before Optimization	After Optimization
30 Mbit/s + 65 ms delay + 5% packet loss	7%	No frame freezing and low definition	No frame freezing and high definition
30 Mbit/s + 65 ms delay + 10% packet loss	11%	Artifact and frame freezing	No artifact or frame freezing
30 Mbit/s + 65 ms delay + 20% packet loss	22%	Serious artifact and frame freezing	No artifact or frame freezing

A-FEC: The FEC protection window and protection mode are automatically and dynamically adjusted based on the link quality.



Huawei **20%** packet loss, no frame freezing, no artifact



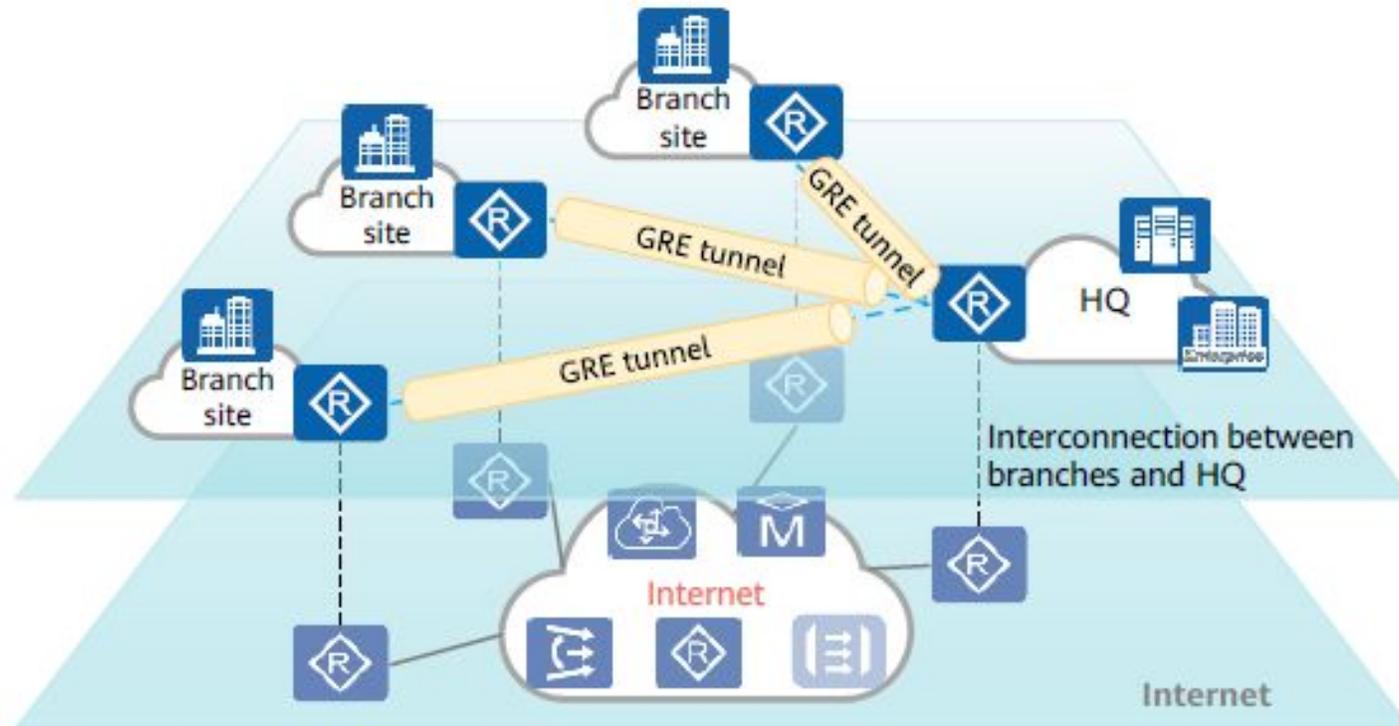
Third party: **3%** packet loss and **artifact**

***Tecnologías
de Base para
SD-WAN***

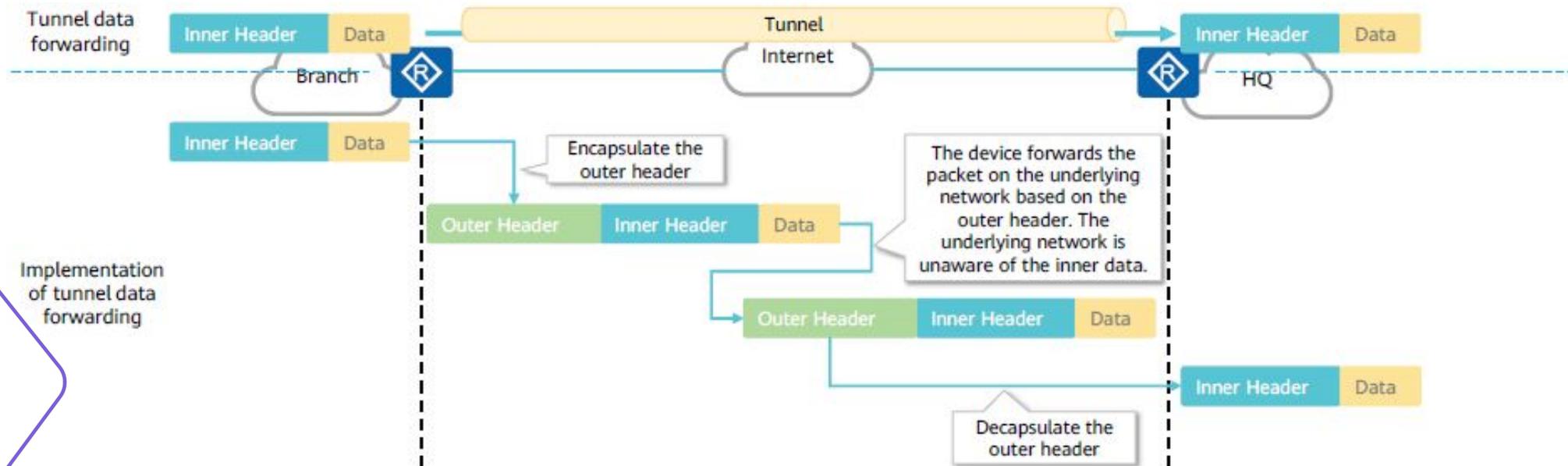


Tunelamento GRE

- Para a interconexão entre escritórios sem uso de linhas privadas, a opção é o uso do GRE via Internet.

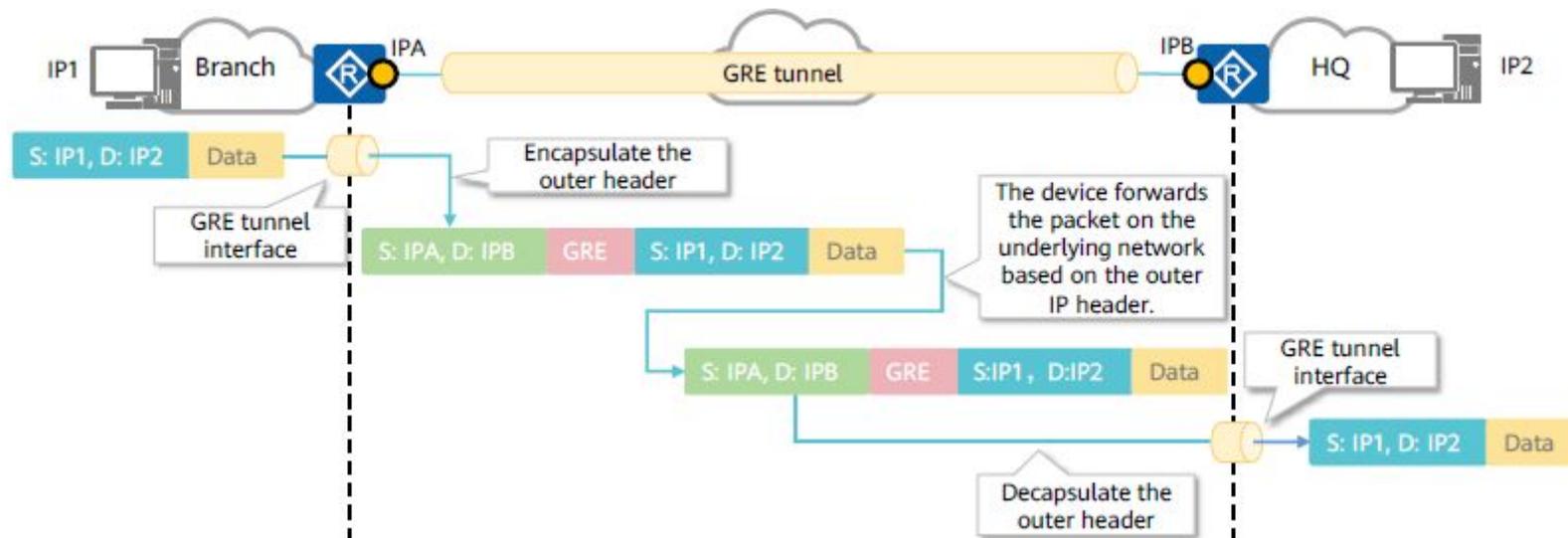


- Existem diversas tecnologias de Tunelamento e todas se baseiam nesse conceito básico.

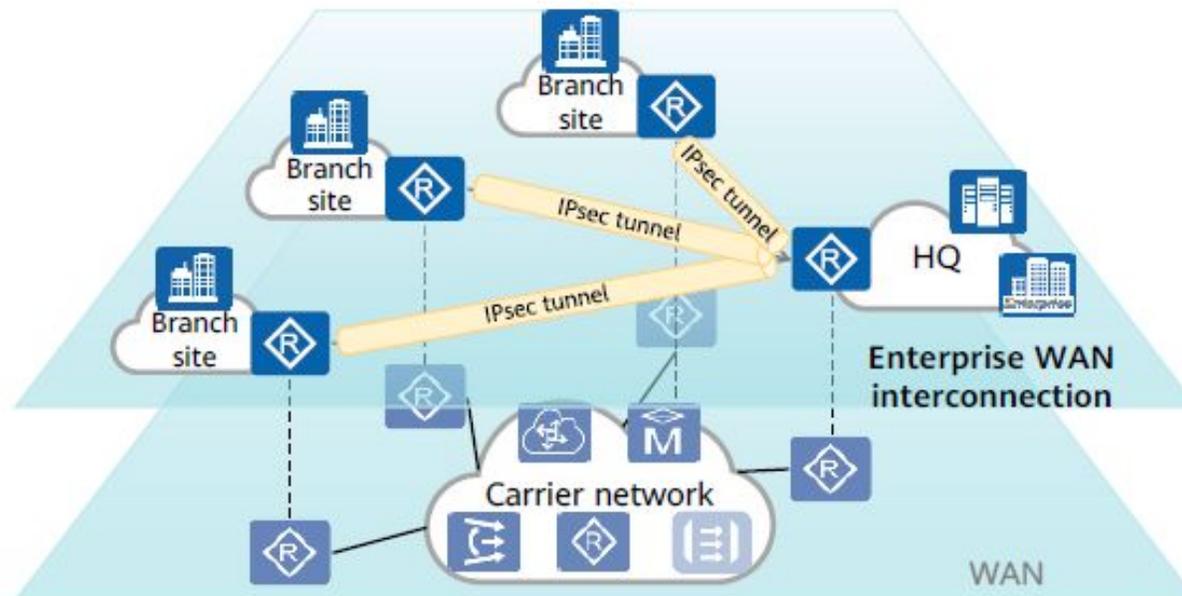


Fundamentos do GRE

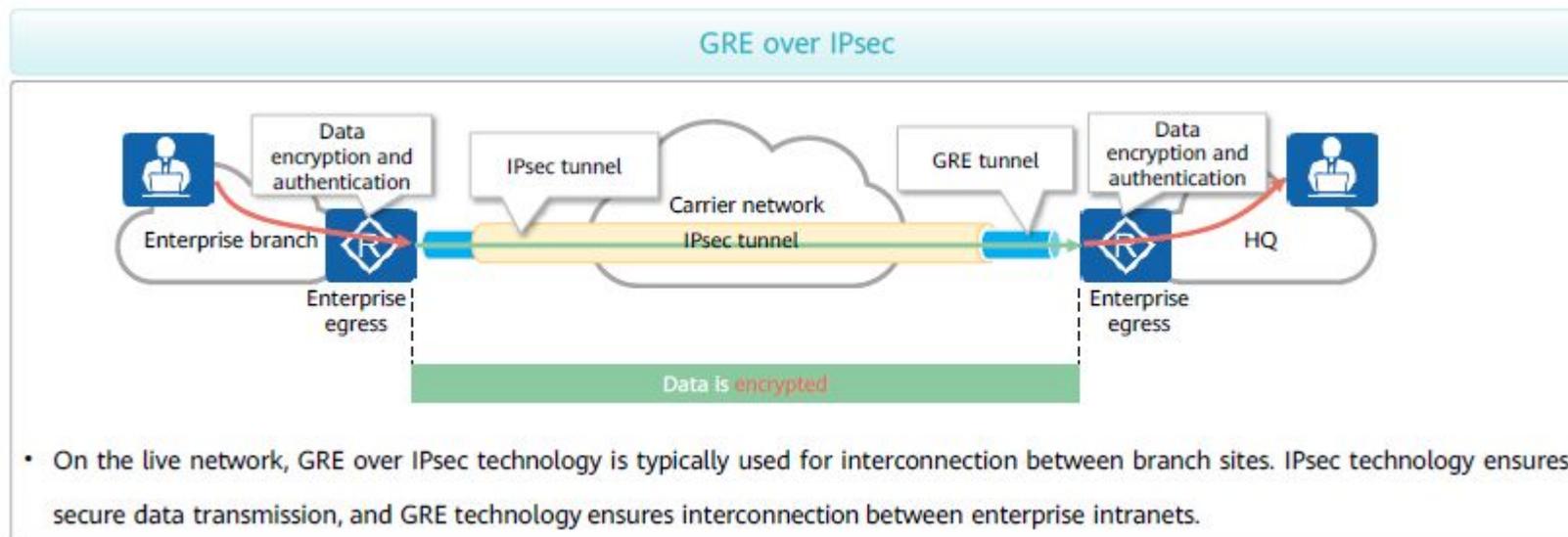
- Tunel de L3 que pode funcionar tanto em IPv4 quanto em IPv6
- Encapsula os pacotes originais dentro de novos pacotes IP para serem transmitidos em uma rede pública.



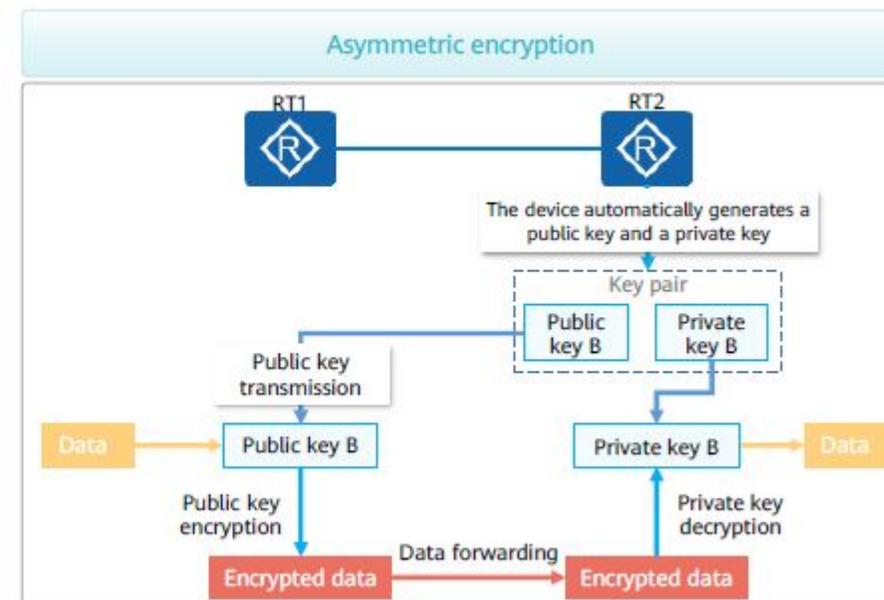
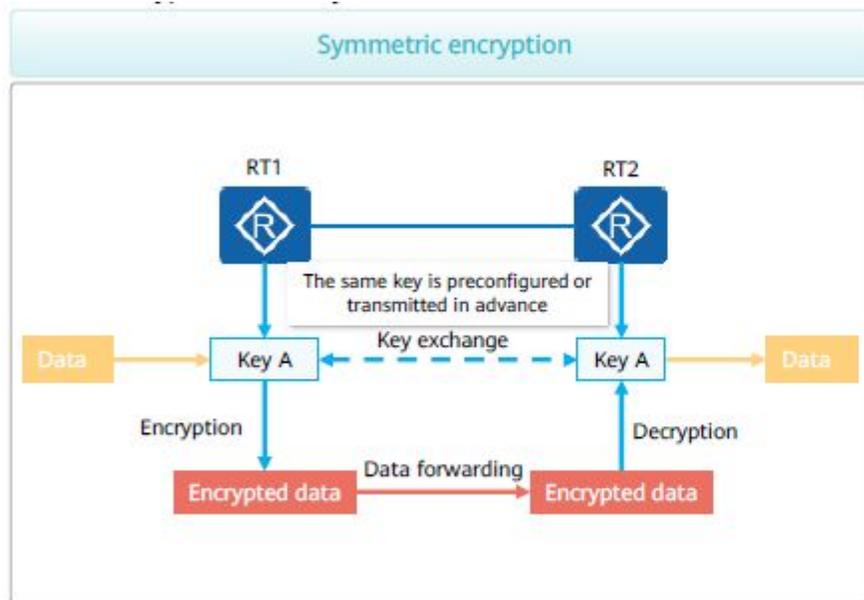
- Também é uma tecnologia para interconexão entre escritórios e filiais
- Diferente do GRE, provê criptografia para proteção dos dados



- Usado por cima do GRE para prover proteção dos dados trafegados
- IPsec autentica e encripta os dados para garantir essa proteção

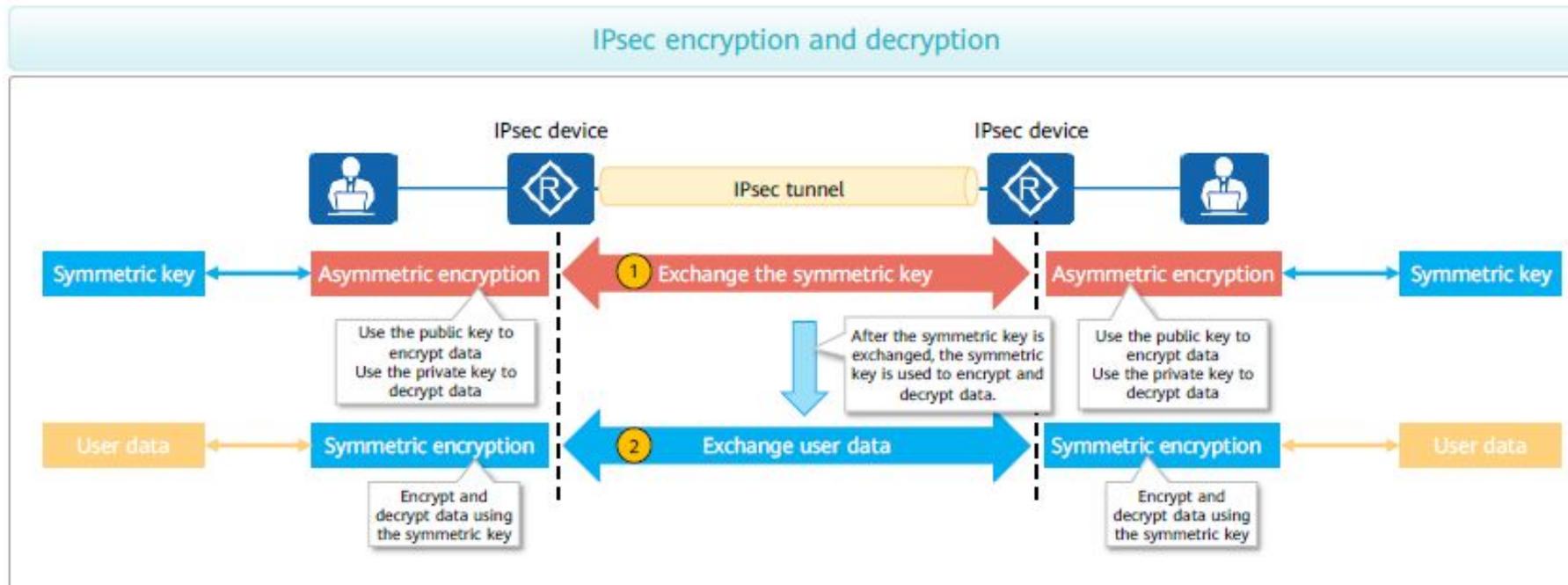


- Simétrica: Alto desempenho mas alto risco de descobrimento da chave
- Assimétrica: Alta segurança da chave mas desempenho muito baixo

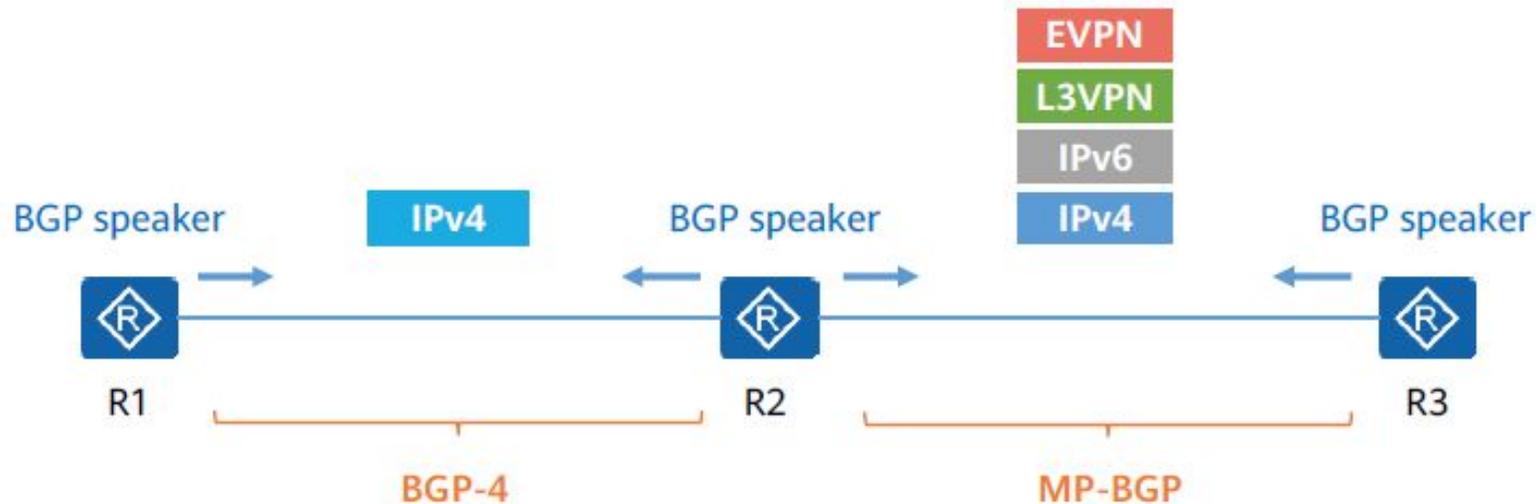


Criptografia dos Dados com IPsec

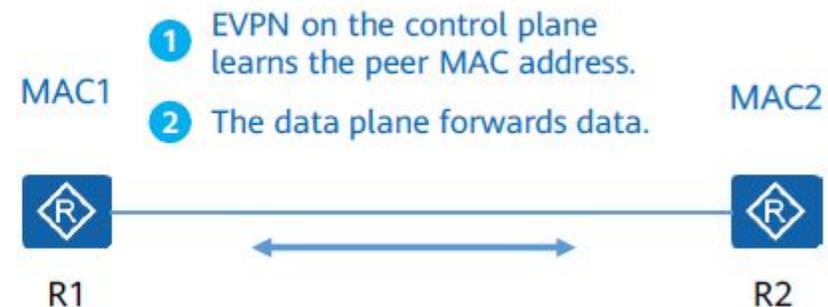
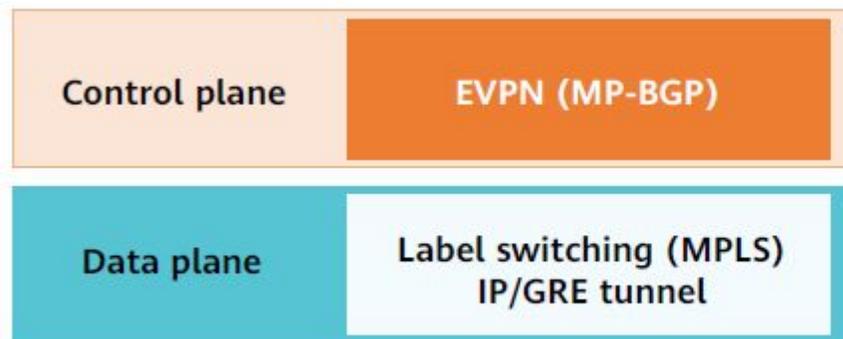
- Criptografia Assimétrica pra troca da chave
- Criptografia Simétrica pra proteção dos dados transmitidos



- Extensão do BGP para propagar múltiplos protocolos
- Fundamental para o desenvolvimento de novas aplicações, desde o MPLS-L3VPN até as SD-WAN e SRv6

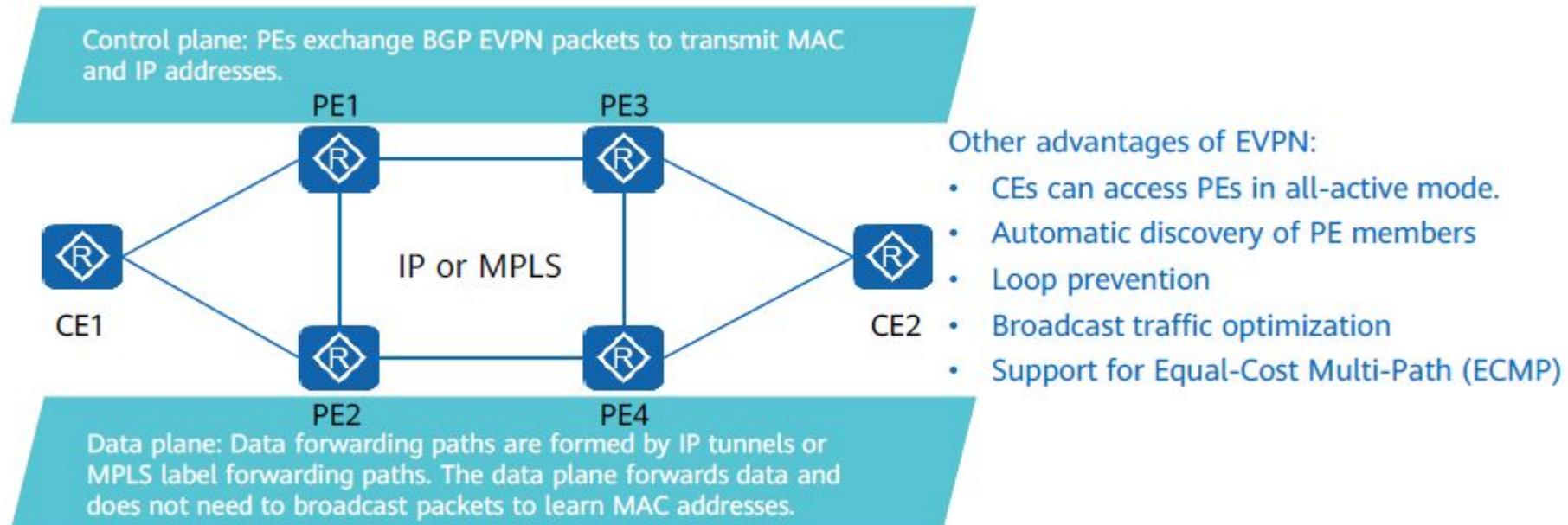


- Extensão do BGP que possibilita a separação dos Planos de Controle e Encaminhamento
- Independente da Tecnologia utilizada no plano de encaminhamento, funciona em cima do MPLS, SR-MPLS, SRv6, SD-WAN, VXLAN, etc



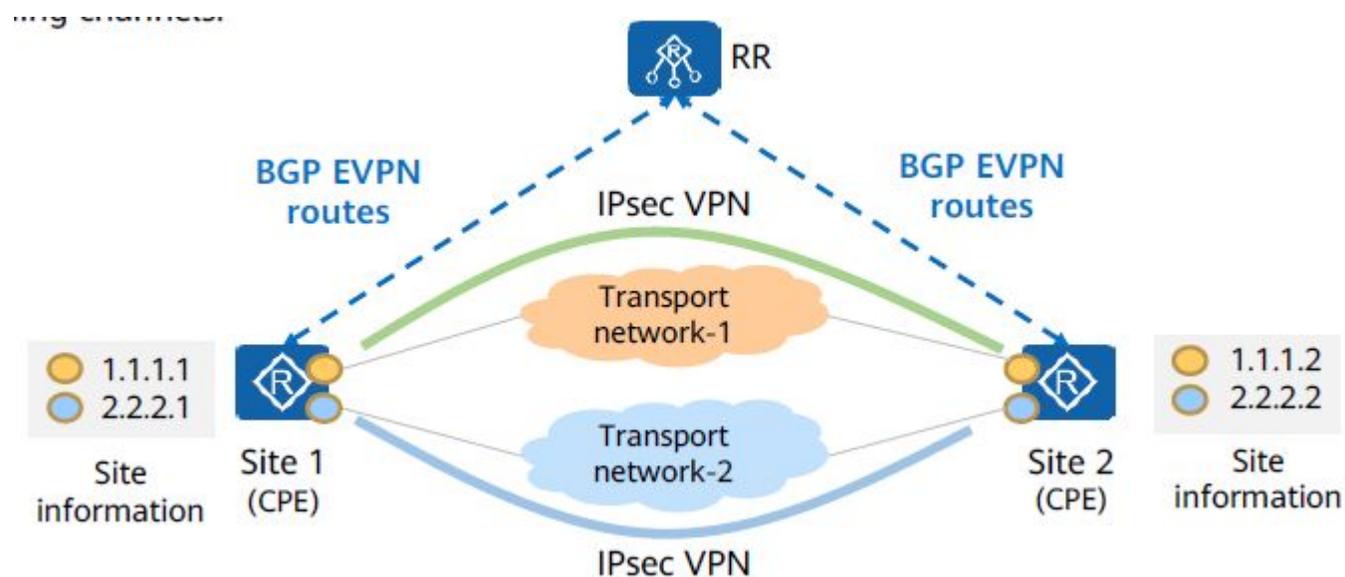
Vantagens do eVPN

- Oferece soluções para Balanceamento de Carga, Prevenção de Loops, Descobrimto automático de PEs e otimização de tráfego Broadcast, além de permitir conexões em modo all-active para os CEs.

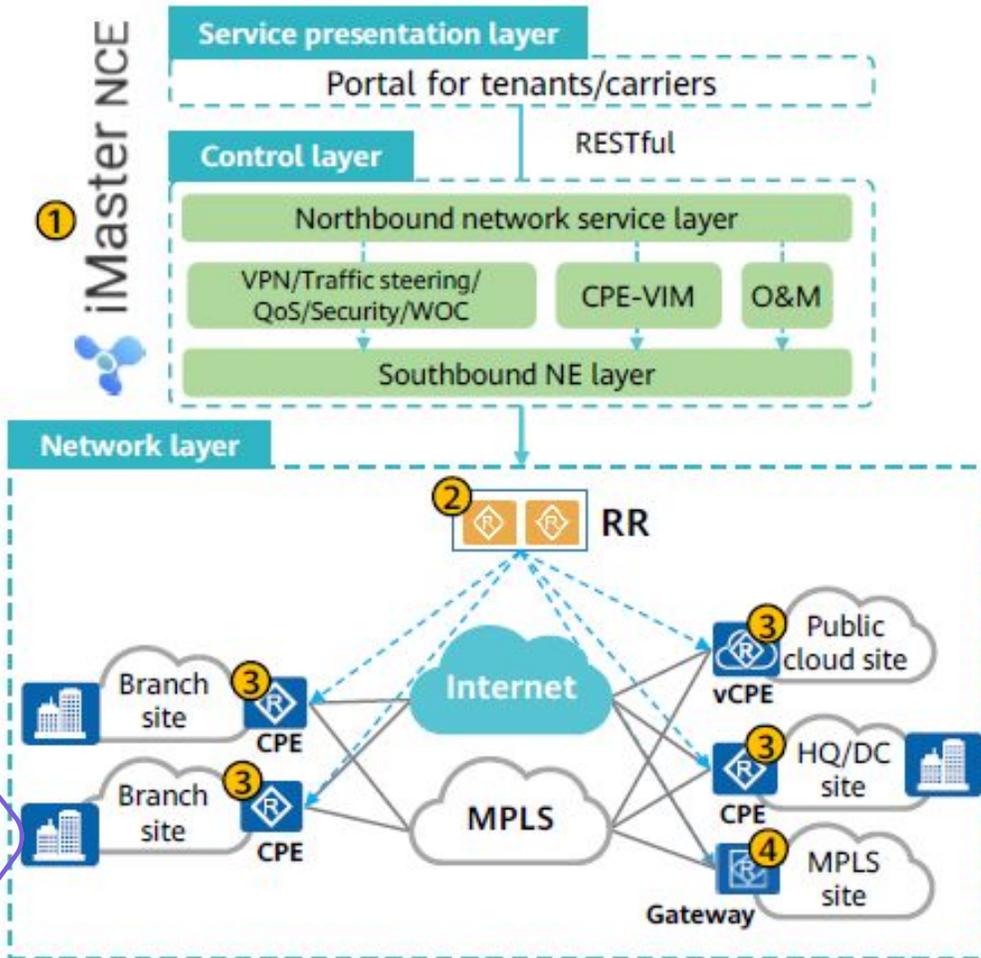


Aplicação do eVPN na SD-WAN

- O BGP eVPN controla as rotas que vão determinar os túneis GRE/IPSec VPN que estão funcionando no overlay da rede.



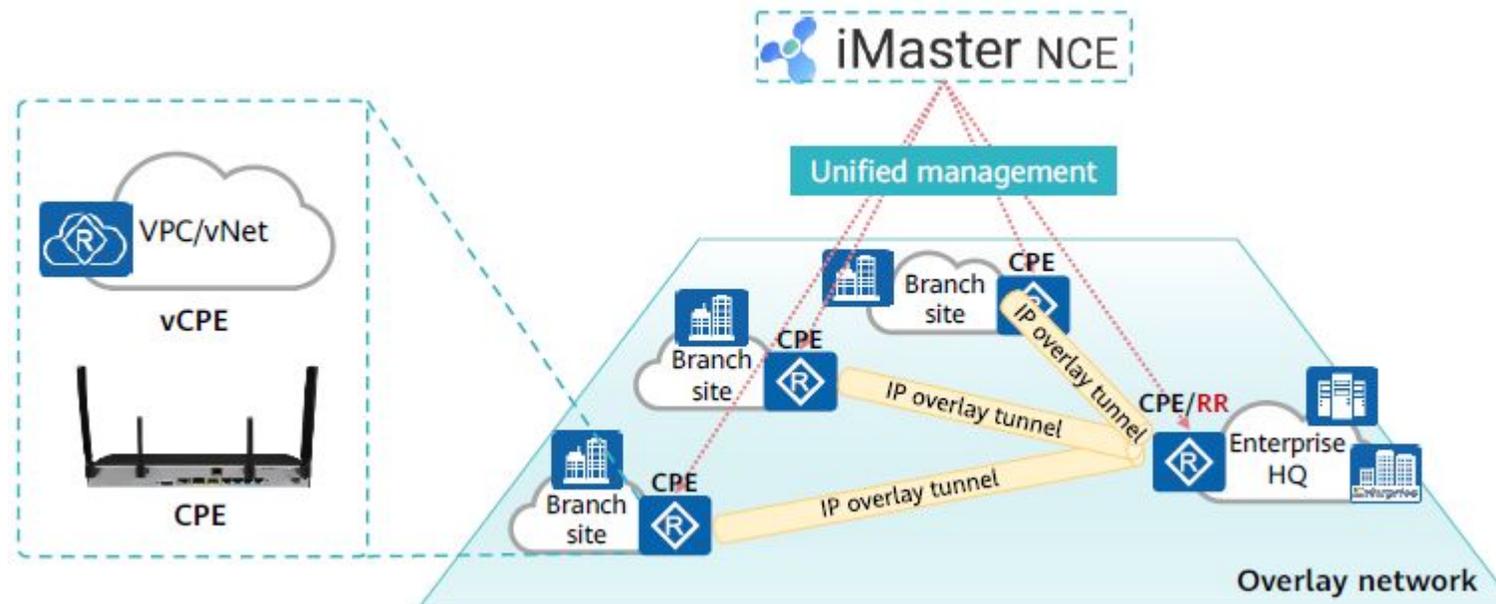
Componentes Chaves da Solução SD-WAN



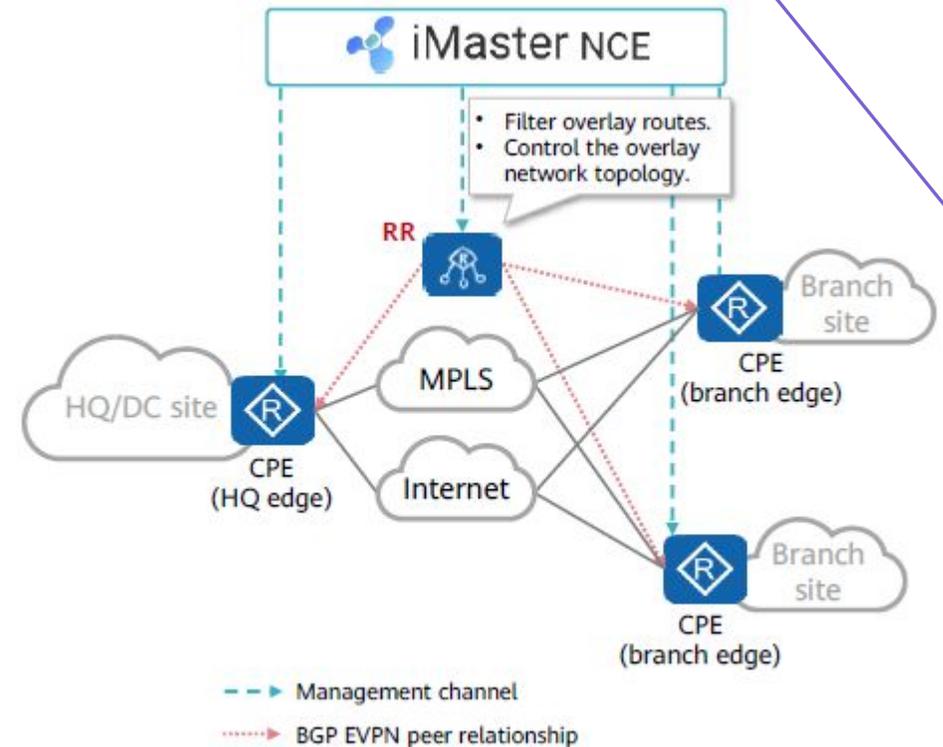
No.	Component	Functions
1	iMaster NCE-WAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Network service orchestration 2. NE control 3. Basic network O&M 4. CPE orchestration and management 5. Basic performance monitoring (providing link quality information, application quality information, traffic information, as well as statistics from dimensions such as intra-site and inter-site)
2	RR	Distributes information about inter-CPE VPN routes and tunnels based on VPN topology policies.
3	CPE	Functions as the egress device of a site, which can be a traditional CPE or Network Functions Virtualization (NFV) vCPE.
4	Gateway	Connects an SD-WAN network to a non-SD-WAN network.

Conceitos de CPE

- Podem ser Físicos ou Virtuais (vCPE)
- Responsáveis por manter os túneis estabelecidos e aplicar as políticas indicadas pelo Plano de Controle

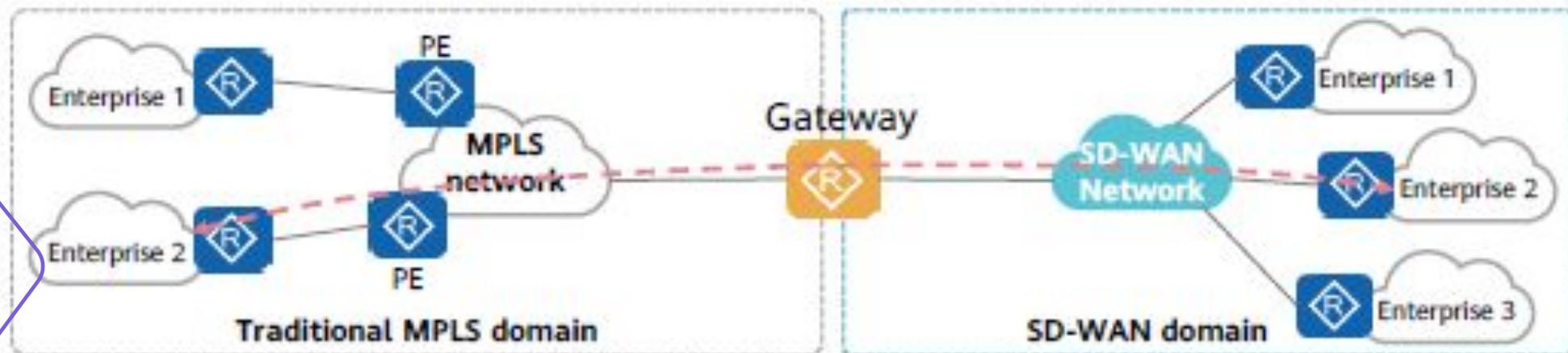


- Podem ser Físicos ou Virtuais (vRR)
- Responsáveis por propagar todas as informações de eVPN para as entidades que compõem a SD-WAN
- Estabelecem relação de vizinhança BGP com todos os elementos da rede
- Podem ter função exclusiva ou serem implementados nos CPEs principais da rede

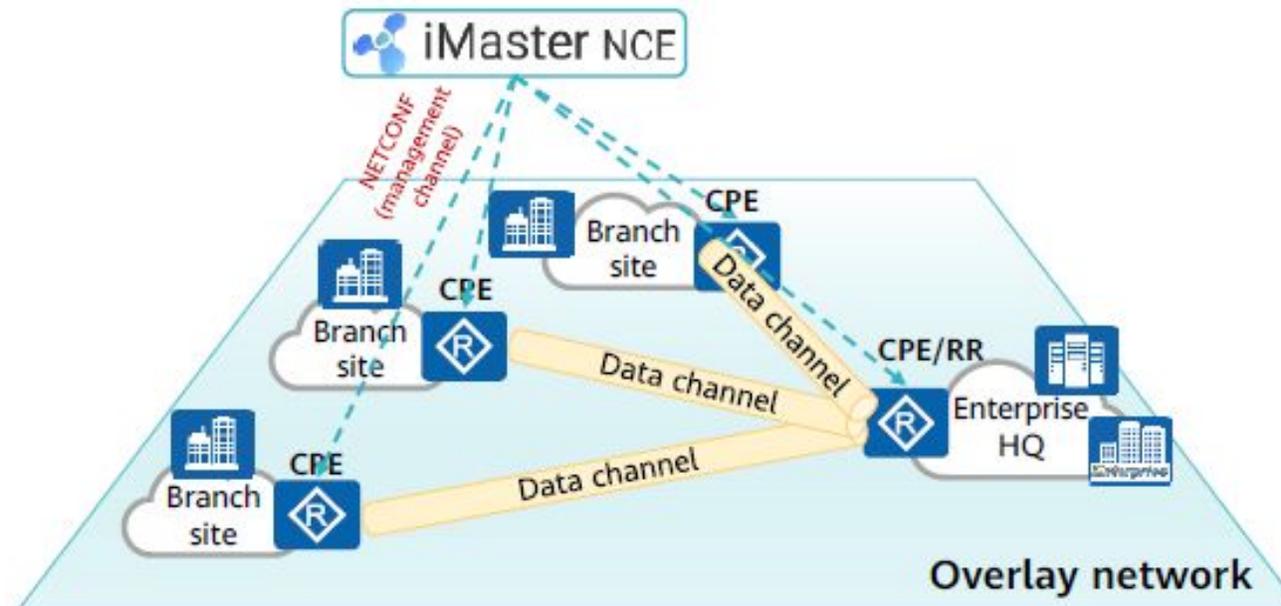


Conceitos de Gateway

- Novos sites SD-WAN precisam em algum momento conversar com a rede legada
- Os gateways são responsáveis por realizar essa comunicação entre tecnologias diferentes de comunicação

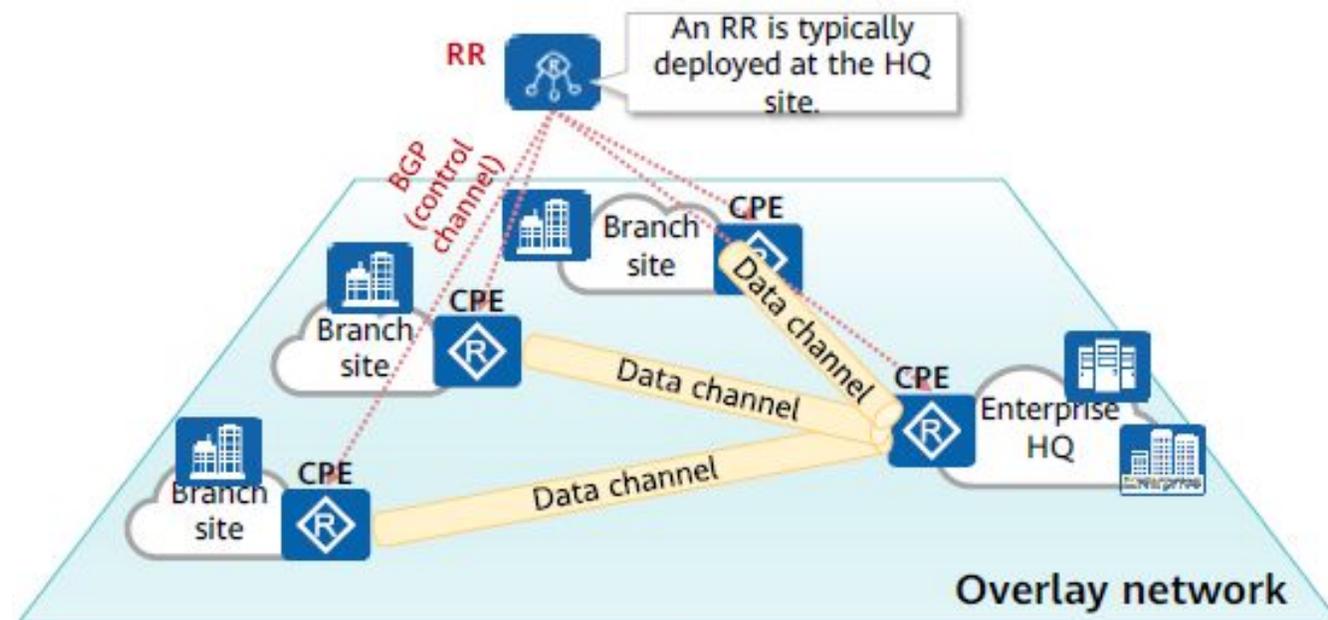


- Controladora estabelece canal de gerenciamento via NETCONF com todos os elementos para que as configurações sejam injetadas e as informações de desempenho sejam coletadas

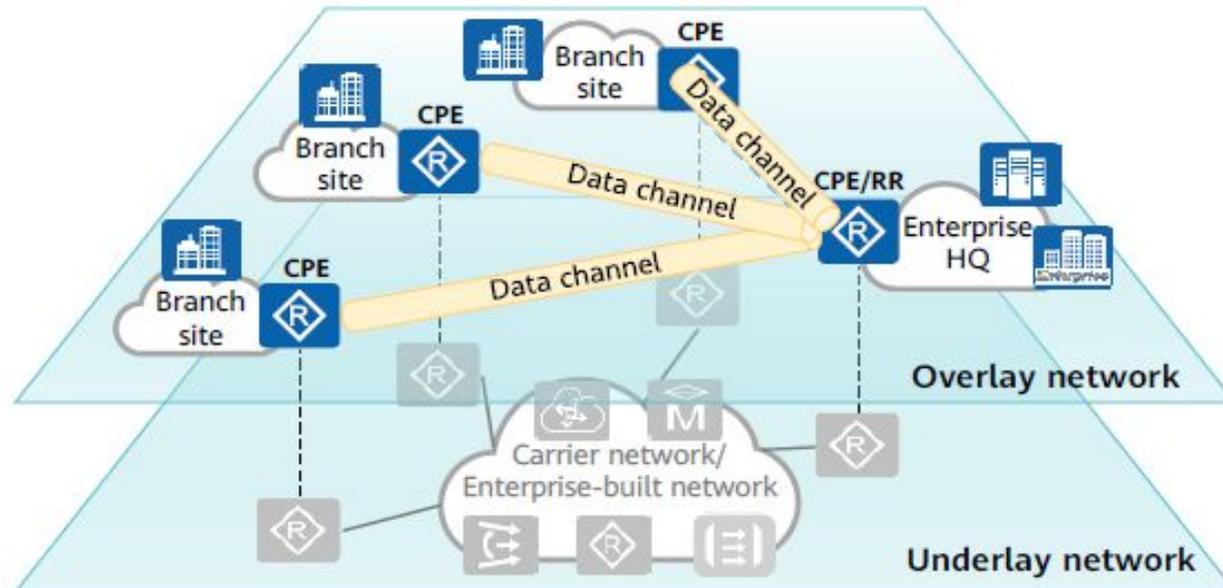


Canal de Controle

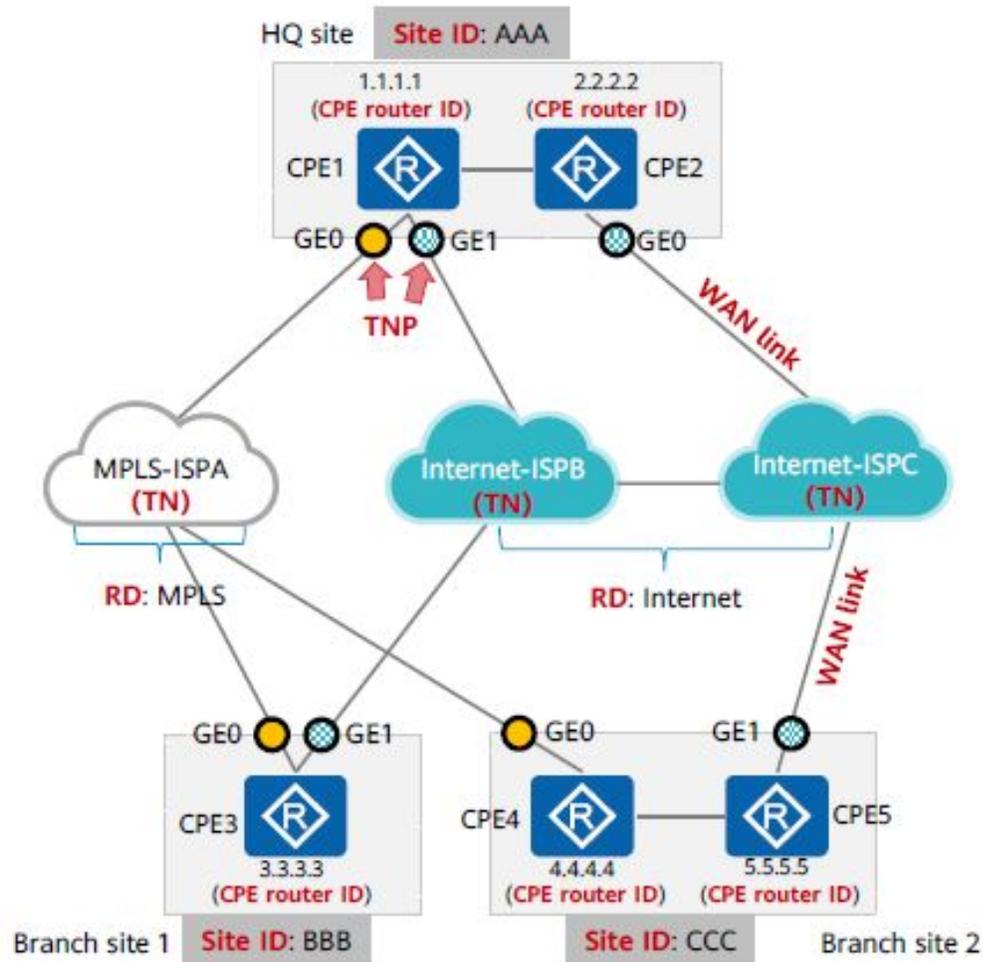
- RR estabelece canal de controle através das vizinhanças BGP
- São trocadas informações de chaves IPSEC, rotas de serviço, estabelecimento de tuneis, etc.



- São os tuneis GRE ou GRE sobre IPSEC que são estabelecidos entre os CPEs para escoamento dos dados.
- Os canais de dados que formam a rede overlay.

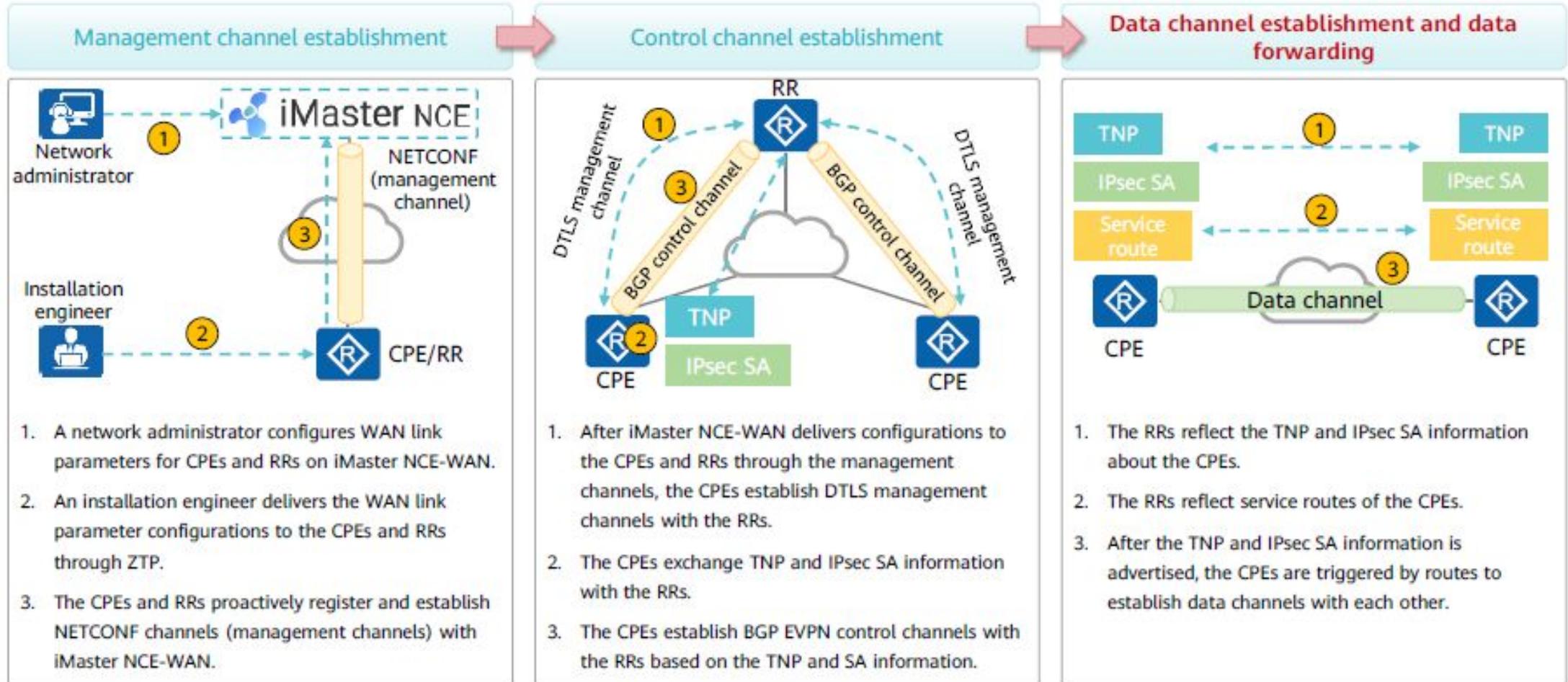


Siglas Importantes



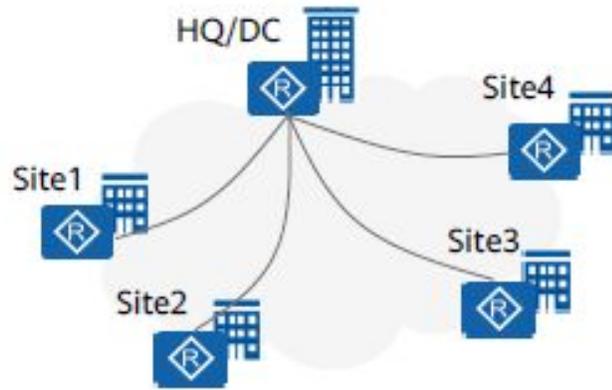
- **Transport network (TN):** refers to a WAN access network provided by an ISP, which implements WAN interconnection of enterprise branches.
- **Routing domain (RD):** If different TNs can communicate with each other (for example, the Internet networks provided by ISPB and ISPC in the figure on the right), they are considered to be in the same RD.
- **Site ID:** indicates the globally unique ID of a tenant site, which is allocated by iMaster NCE-WAN.
- **CPE router ID:** indicates the globally unique ID of a CPE. A site can have one or two CPEs. The router ID of a CPE is typically the CPE's loopback interface address.
- **WAN link:** refers to a link connecting to a WAN interface. The IP address allocation mode, link negotiation rate, and bandwidth can be configured for a WAN link.
- **TNP:** refers to the WAN interface on a CPE for connecting to a transport network. The key information about a TNP includes the site ID, CPE router ID, transport network ID, public IP address, private IP address, and tunnel encapsulation mode.

Processo de Interconexão

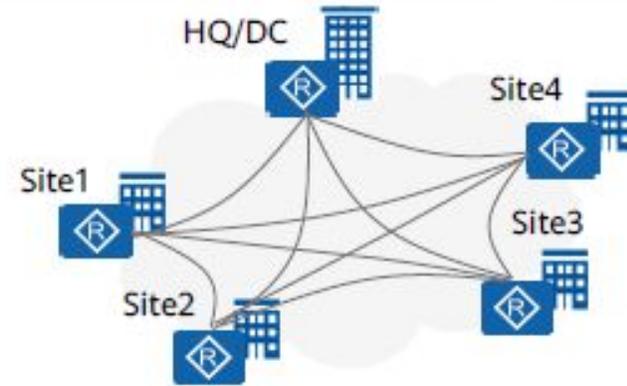


Design de Topologia

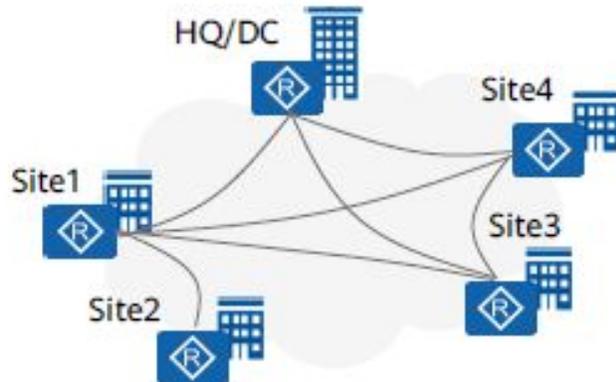
Hub-spoke networking



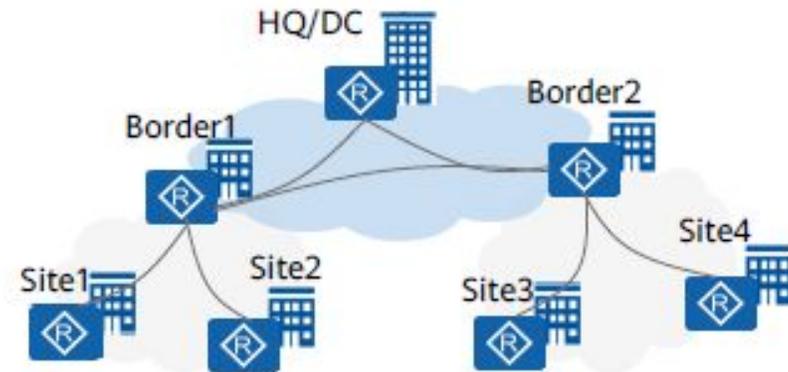
Full-mesh networking



Partial-mesh networking

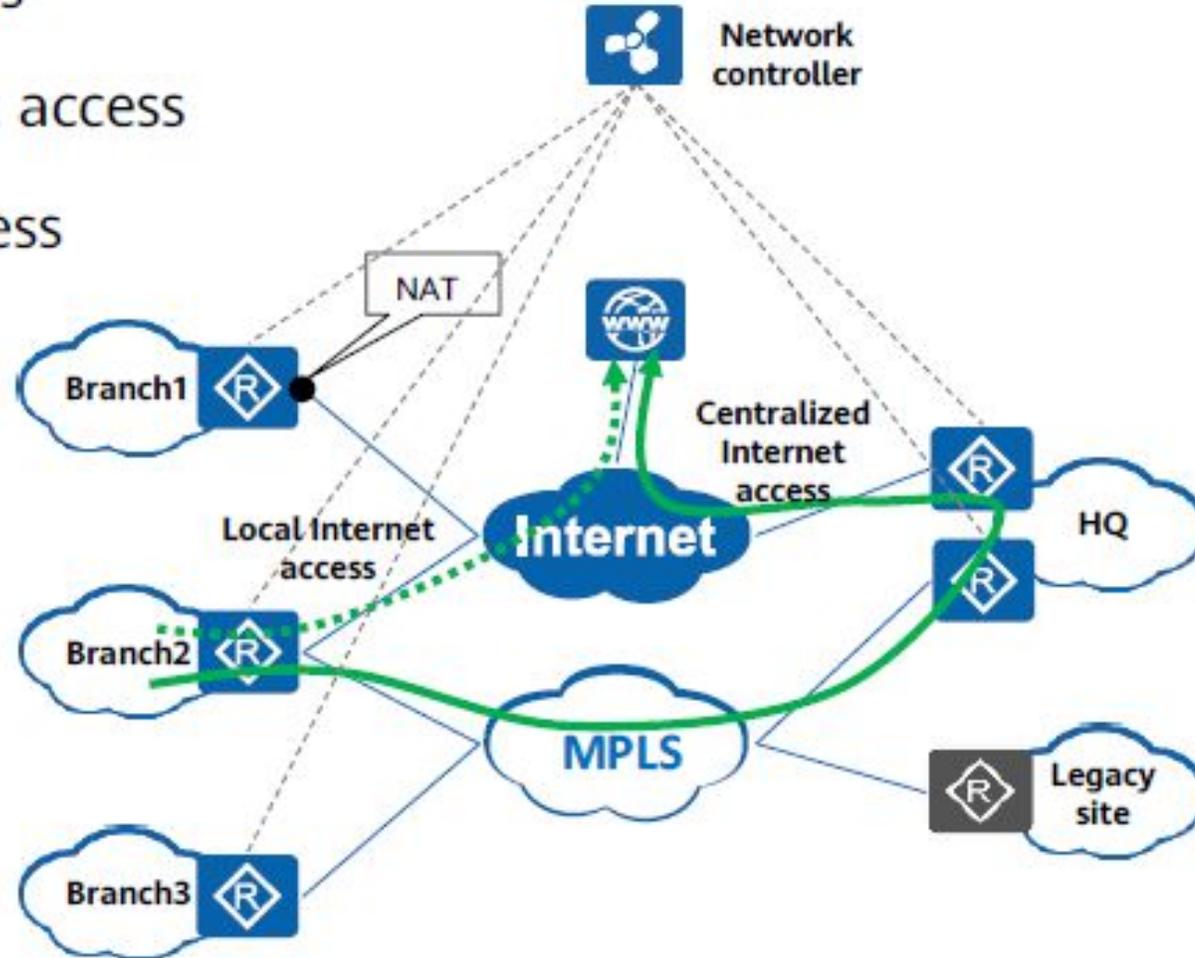


Hierarchical networking



Solução de Acesso à Internet

- Local Internet access
- Centralized Internet access
- Hybrid Internet access



Demonstração



Obrigado por
sua atenção.

fiber  **training**
training.fiberx.com.br