



**NETCONFIG**



**HEXA**  
NETWORKS

Routing and Internet **Experts.**

Arquiteturas **Escaláveis** para  
Ativação de **Downstreams**  
**BGP**

# Thiago Rangel

- **Engenheiro de Redes** da Hexa Networks;
- **Mais de 6 anos** atuando na área de **redes**;
- **Mais de 13 anos** atuando na área de **tecnologia** (iniciando aos 10 anos de idade em segurança eletrônica);
- **Aos 18 anos ingressou** em um **ISP** (Provedor de Acesso a Internet);
- Possui certificações **Huawei e Nokia**;
- Formando em Engenharia da Computação.



## O Que **A Hexa Networks** faz

Fundada em 2017, a Hexa Networks nasceu com escopo a prestar serviços para provedores de acesso e operadoras de trânsito que buscavam direcionamento para alcançar estabilidade, excelência, escalabilidade e estruturação em suas operações de redes para crescerem de forma saudável.

Para prover toda a demanda deste mercado, a Hexa Networks agregou especialidades como protocolos de roteamento, serviços de MPLS, entre outros. O que nos permitiu atuar em cenários que vão desde os mais simples, até os mais complexos e críticos.

## O Que é **O NetConfig**

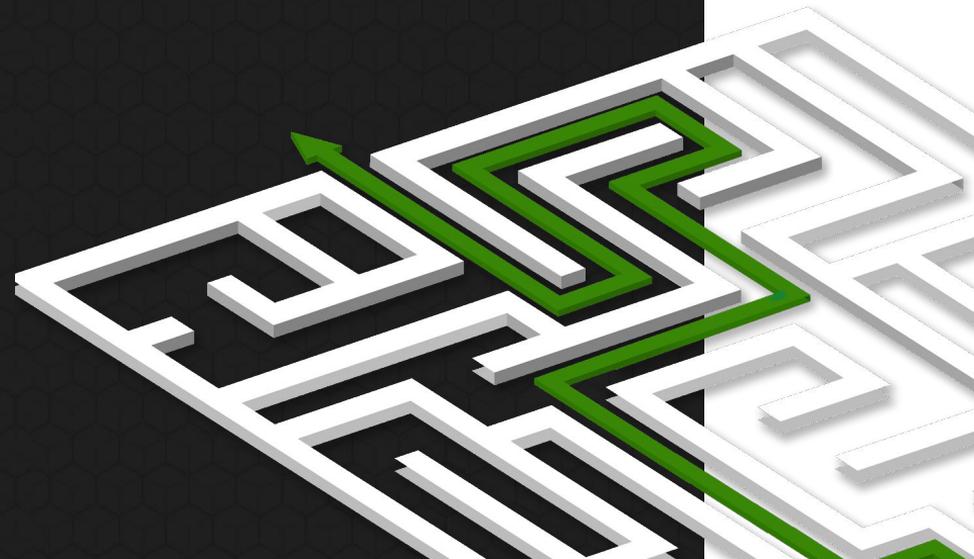
O NetConfig é uma plataforma completa de automação e gestão de redes, projetada para provedores de internet e empresas de consultoria.

Acesso aos equipamentos com um SSH Web com auditoria, automação de RPKI, IRR, Backup e configurações de equipamentos de rede via interface gráfica são algumas funções que o NetConfig provê.



# Motivação para a **Palestra**

- **Escalabilidade.**



# Conceito de **Downstream**

- É um tipo de relação entre uma empresa e seus clientes, em que a empresa atua como um Provedor de Trânsito;
- **eBGP DOWNSTREAM:** sessões BGP com ASs externos aos quais meu AS presta serviço de trânsito IP.

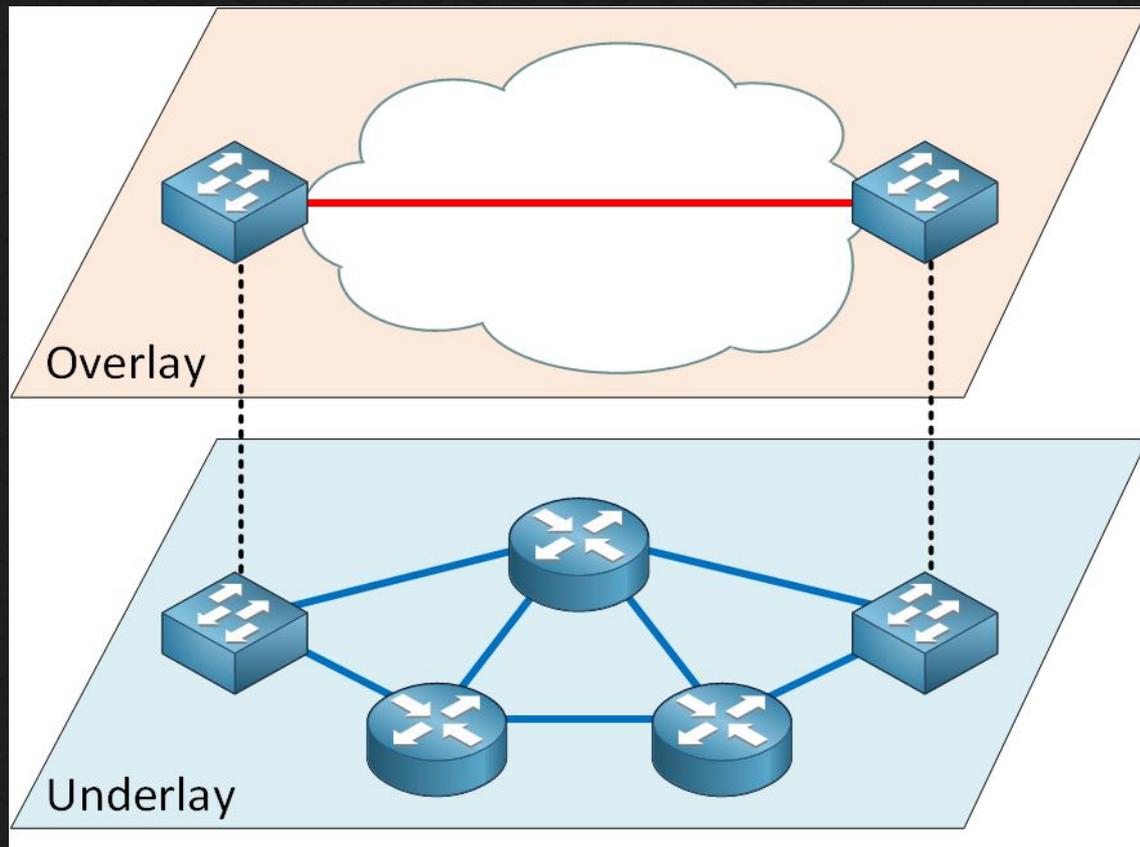


# Conceito de **Upstream**

- É um tipo de relação entre uma empresa e seus fornecedores, em que o fornecedor atua como um Provedor de Trânsito;
- **eBGP UPSTREAM:** sessões BGP com ASs externos que prestam serviço de trânsito IP para meu AS.



# Conceito de Underlay e Overlay



# Underlay

- Protocolos de roteamento normalmente com PEERs diretamente conectados;
- Contém as rotas e labels do backbone, idealmente, somente as Loopbacks.

# Underlay - OSPF

- Link State;
- Realiza trocas de LSA;
- Rápida convergência;
- Não possui limitação de saltos;
- Banda de Referência;
- Algoritmo Dijkstra;
- Outro exemplo: IS-IS.



# Underlay - MPLS

- Multi-Protocol Label Switching;
- Definido como uma Tecnologia;
- Shim Header;
- Define um novo ether-type:
  - 0x0800 – IPv4;
  - 0x86DD – IPv6;
  - 0x8847 – MPLS.
- Baseado no encaminhamento por Labels;
- Necessita de protocolos como LDP, RSVP-TE, BGP, IGP Link-State (Segment Routing).

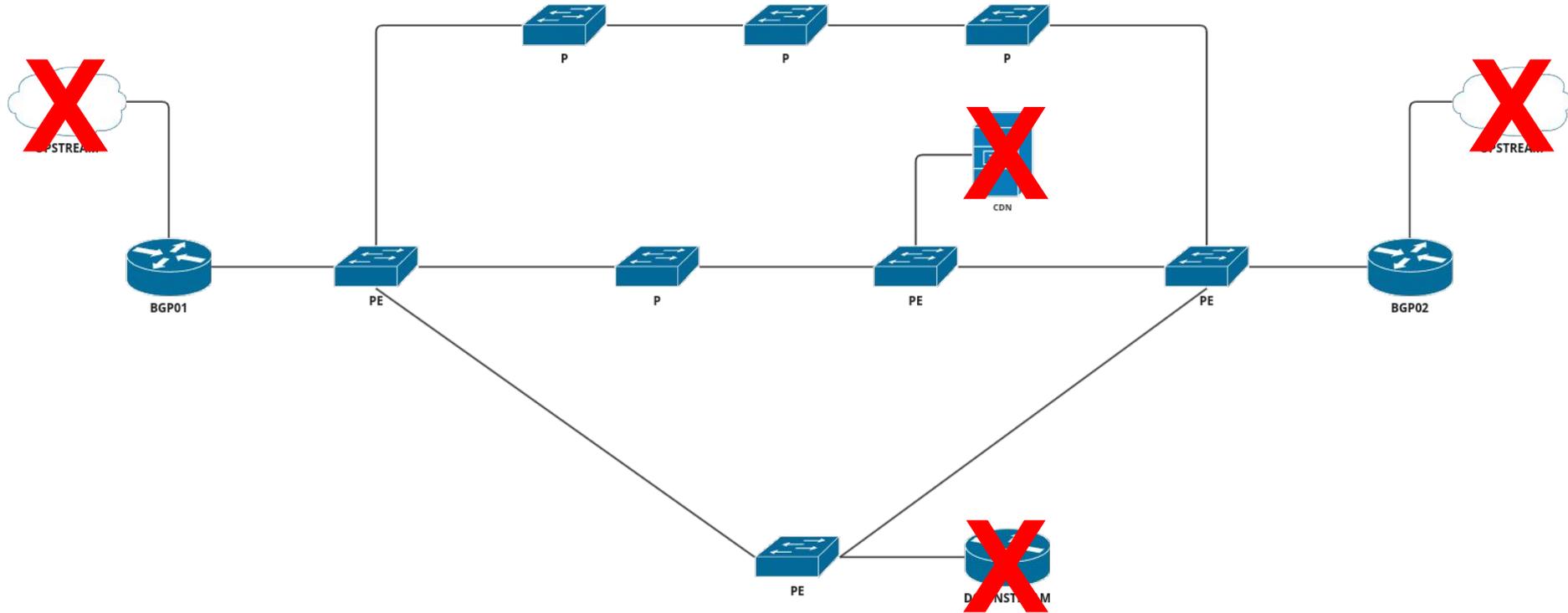
# Underlay - MPLS (LDP)

- Label Distribution **Protocol**;
- Depende de um protocolo de roteamento dinâmico do tipo link-state;
- DU (Downstream Unsolicited):
  - **Padrão de Mercado**;
  - **Stateless**.
- DoD (Downstream on Demand):
  - **Não é o padrão**;
  - **Stateful**;
  - **Seamless MPLS (RFC 7032)**.

# Underlay - MPLS (RSVP-TE)

- É uma extensão do RSVP (Resource Reservation Protocol);
- Utilizado para Engenharia de Tráfego;
- CSPF (Constrained Shortest Path First);
- Depende de um protocolo de roteamento dinâmico do tipo link-state;
- DoD (Downstream on Demand):
  - **Único Método;**
  - **Stateful.**

# Underlay - Topologia



# Overlay

- Tudo acima do **Underlay**;
- Os protocolos normalmente estabelecem vizinhança remota com as Loopbacks.

# Overlay - MPLS L2VPN

- Downstream é transportado até a Borda por VPWS ou VPLS;
- Estabelece a sessão BGP somente com a Borda.

# Overlay - MPLS L2VPN

- **Vantagens:**
  - **Implementação Simples;**
  - **Configuração Simplificada no Downstream.**
- **Desvantagens:**
  - **Baixa Escalabilidade;**
  - **Necessário estender domínios de broadcast pela rede;**
  - **Limitações ao trabalhar com redundância de borda;**
  - **Não há otimização do tráfego do cliente.**

# Overlay - MPLS L2VPN



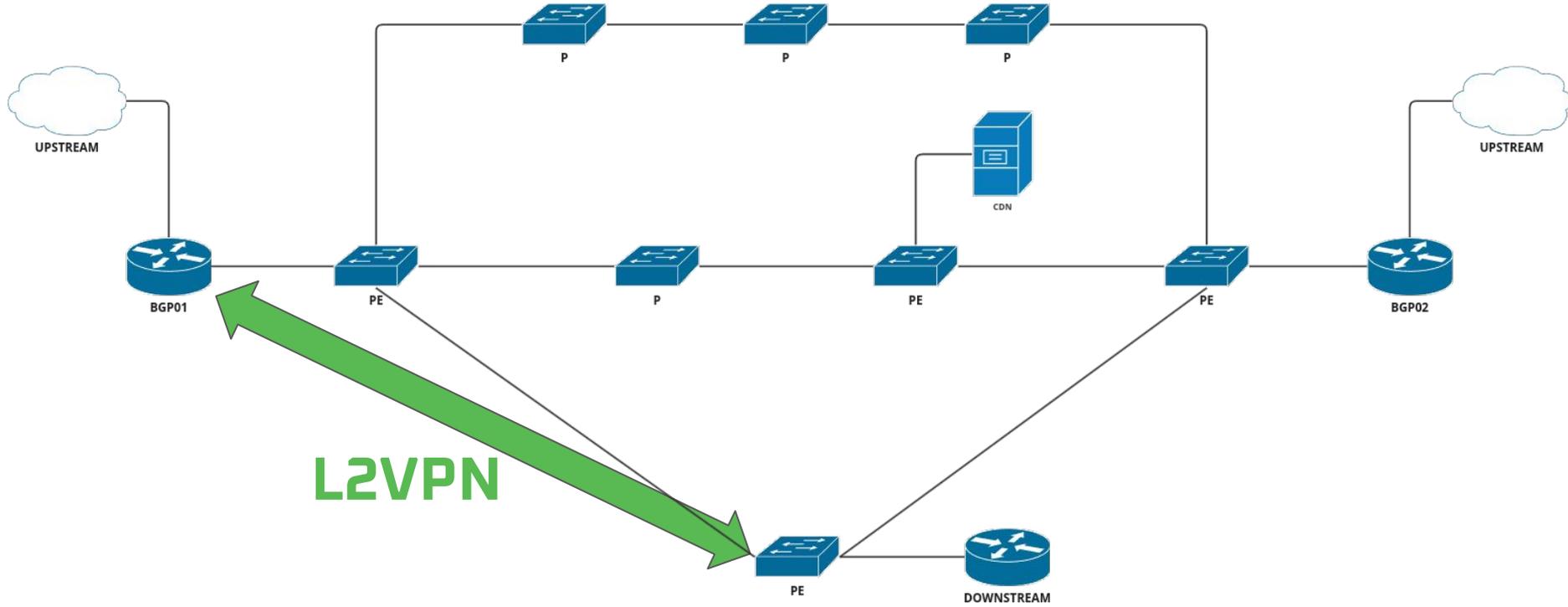
Roteadores BGP

Malha MPLS

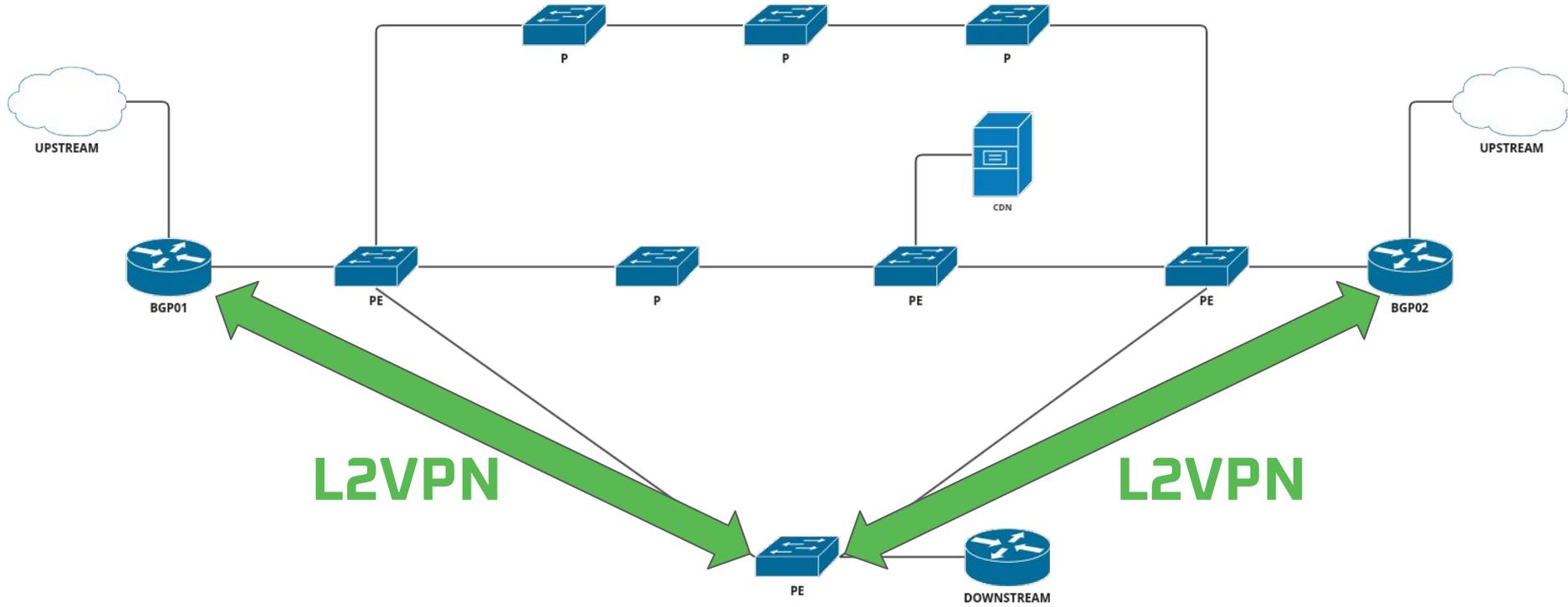
Roteadores BGP



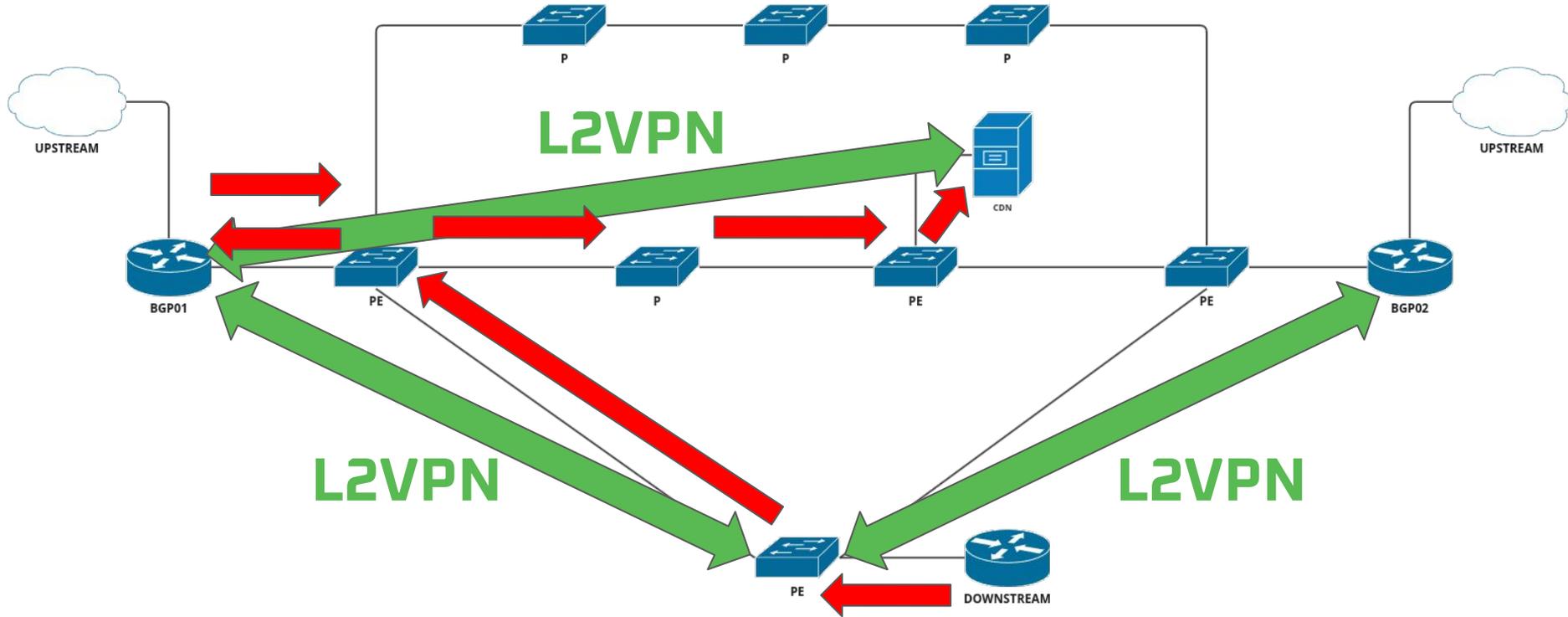
# Overlay - MPLS L2VPN - Topologia



# Overlay - MPLS L2VPN - Topologia



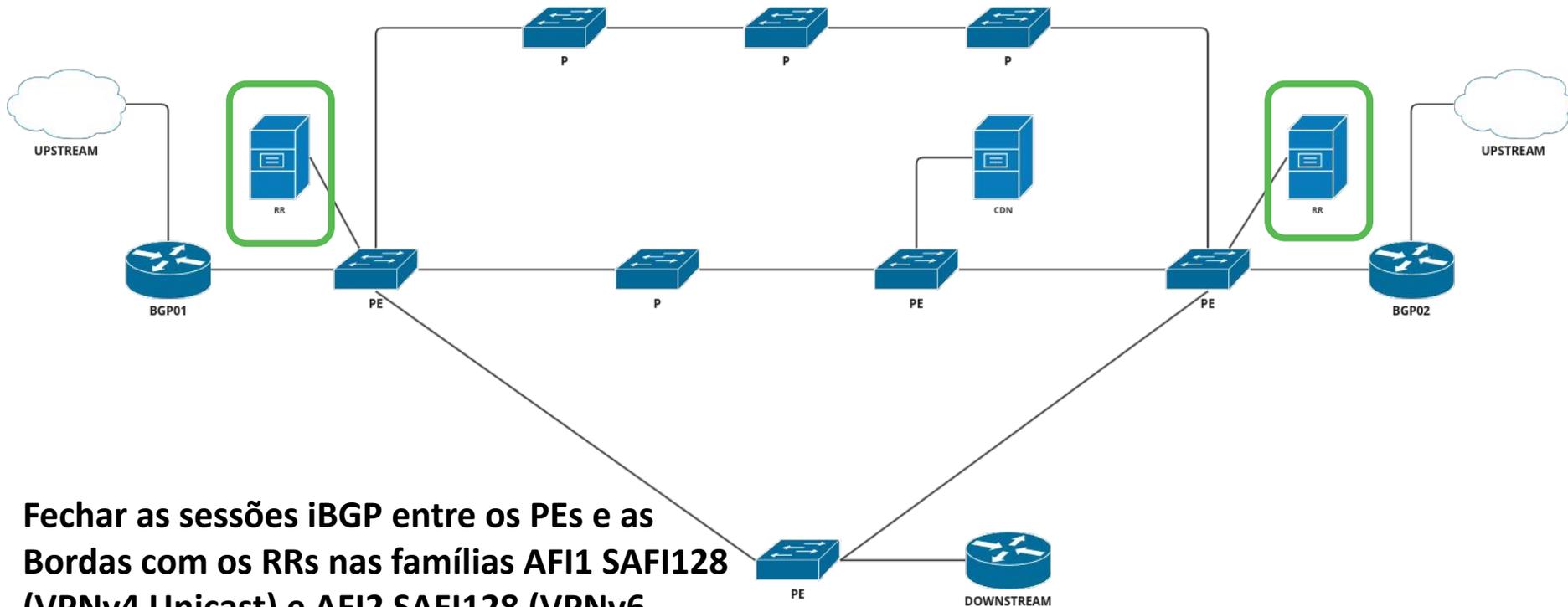
# Overlay - MPLS L2VPN - Topologia



# Overlay - MPLS L3VPN

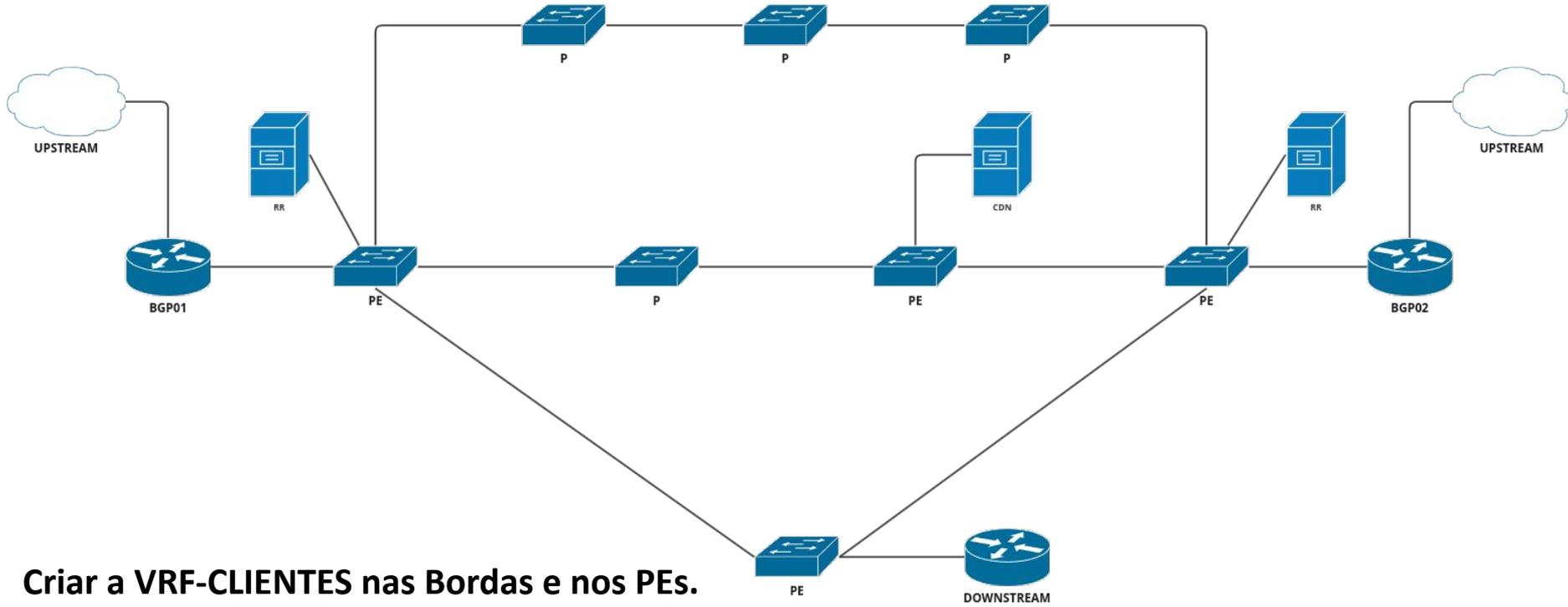
- VRF + MPLS + BGP;
- Route Distinguisher;
- Route Target.

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia

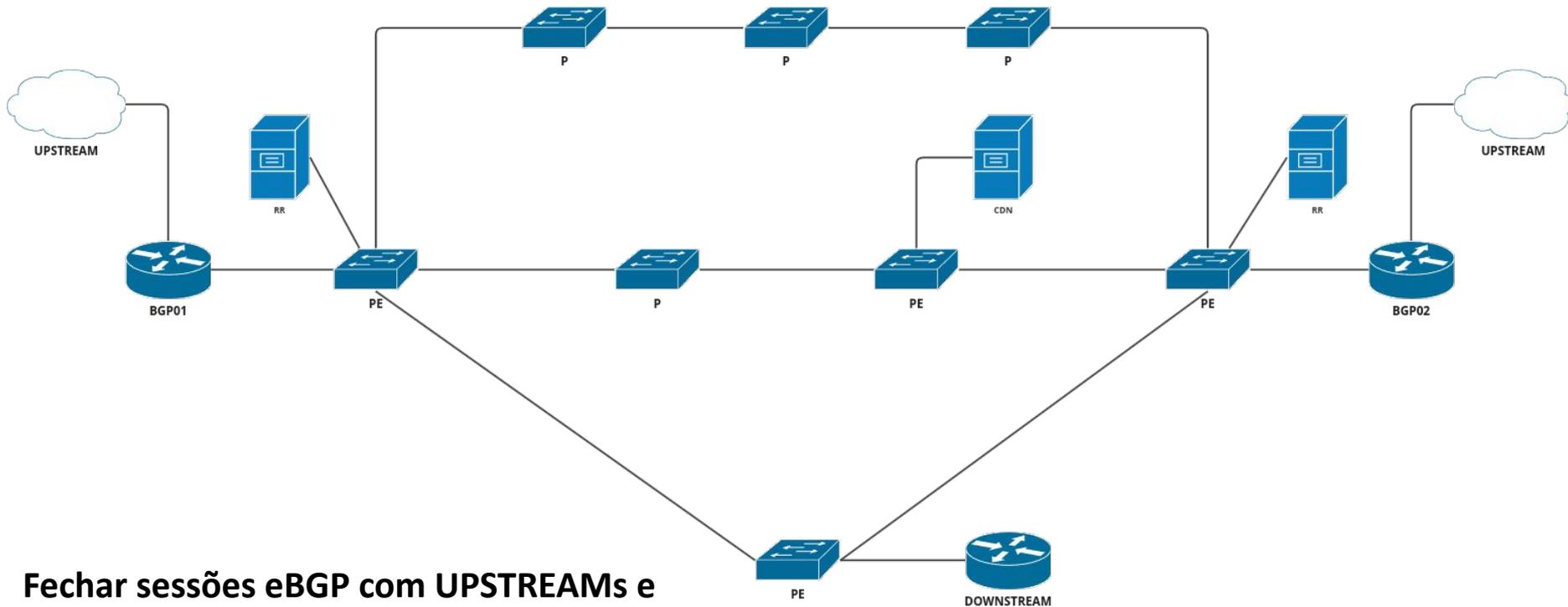


**Fechar as sessões iBGP entre os PEs e as Bordas com os RRs nas famílias AFI1 SAFI128 (VPNv4 Unicast) e AFI2 SAFI128 (VPNv6 Unicast).**

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia

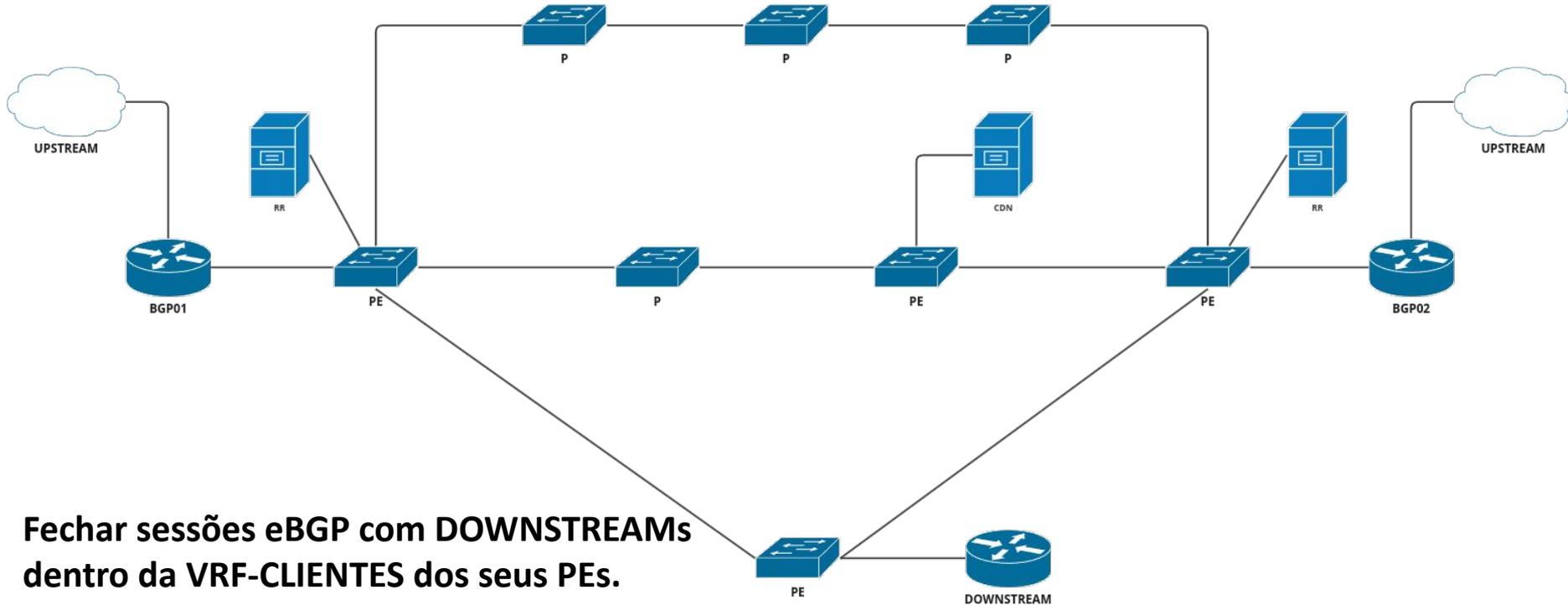


# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia



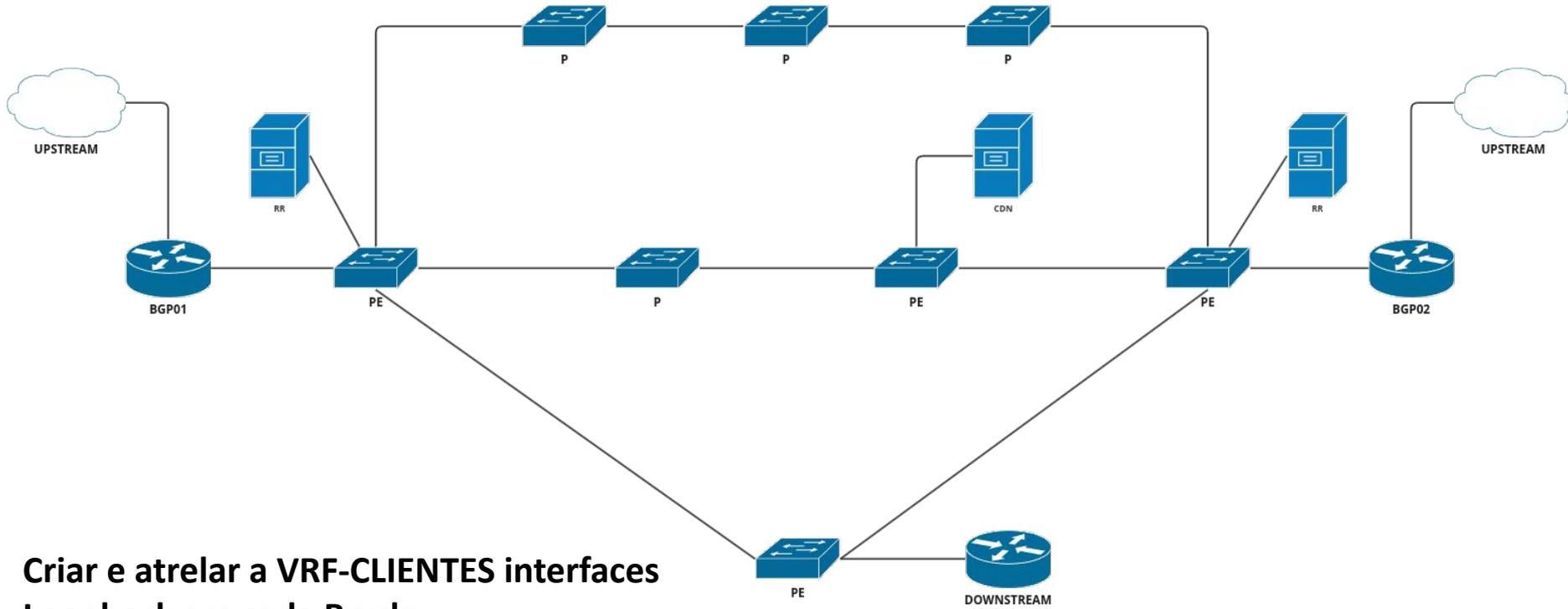
**Fechar sessões eBGP com UPSTREAMs e  
Conteúdos dentro da VRF-CLIENTES.**

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia



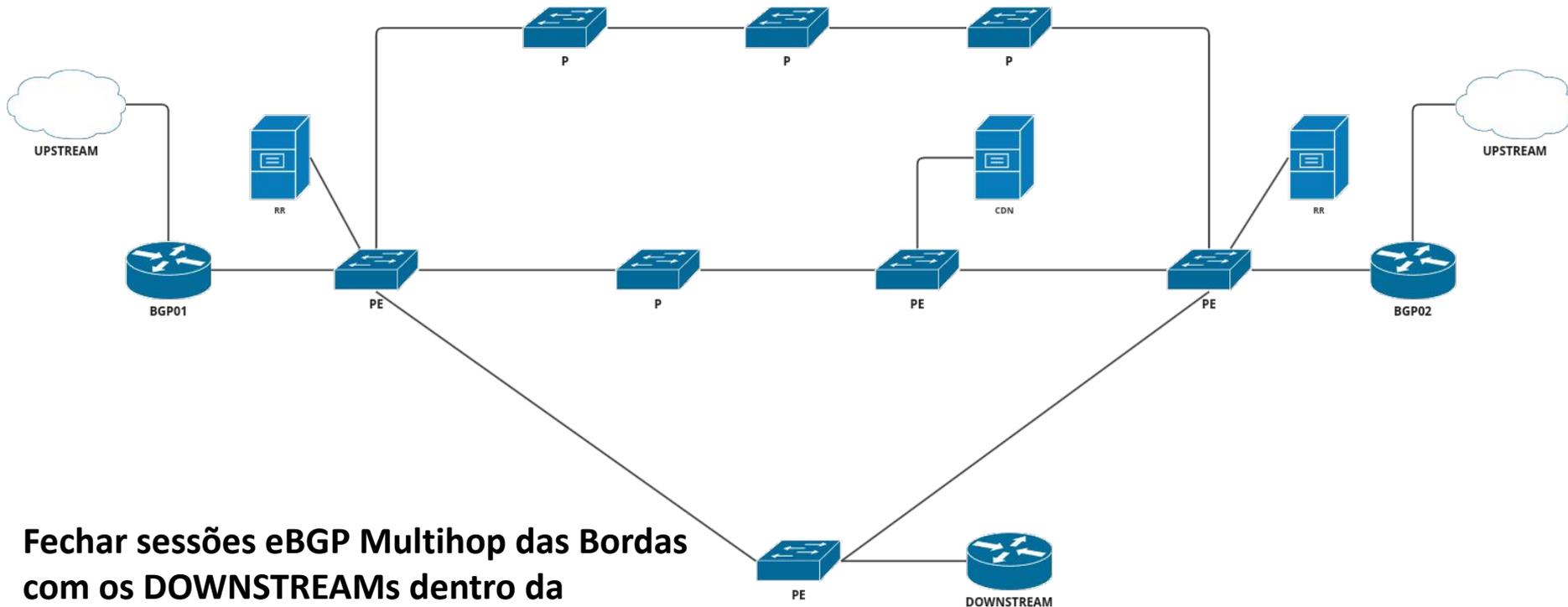
**Fechar sessões eBGP com DOWNSTREAMS dentro da VRF-CLIENTES dos seus PEs.  
Os PEs anunciam um Partial Route e os DOWNSTREAMS anunciam suas rotas.**

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia



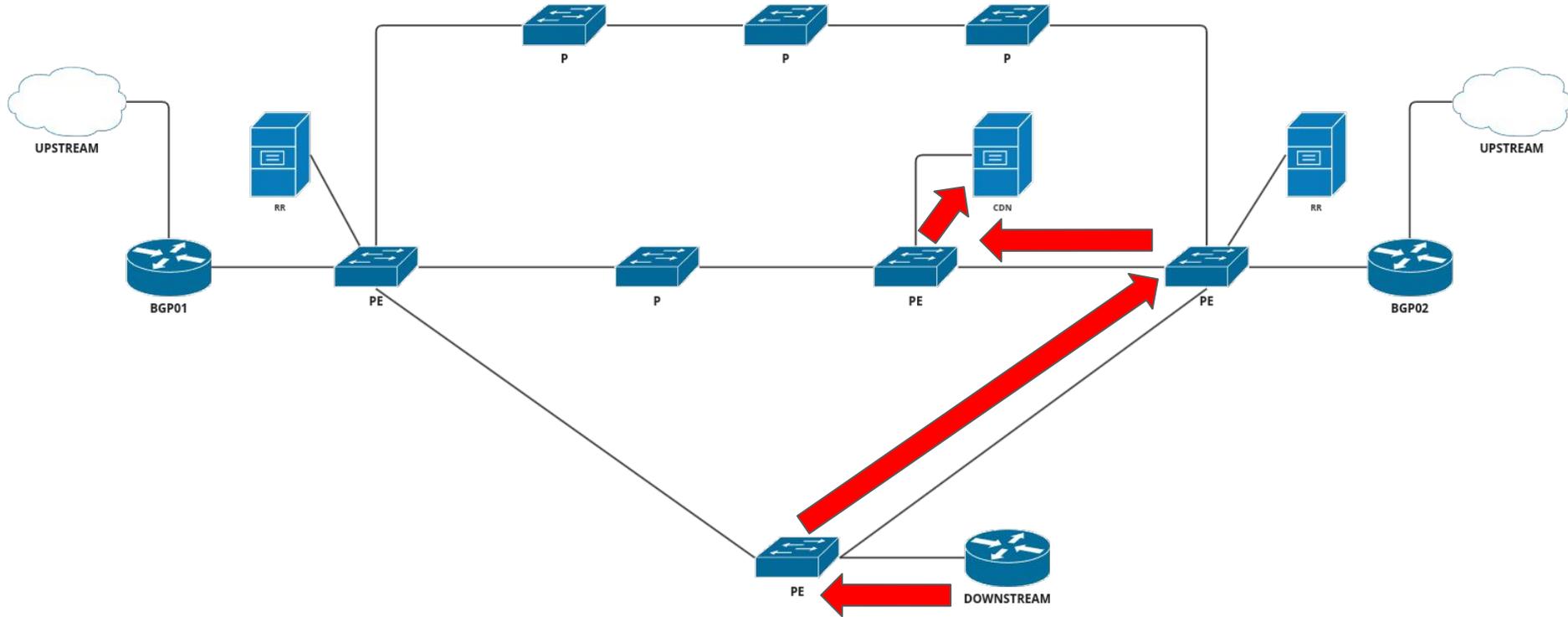
**Criar e atrelar a VRF-CLIENTES interfaces  
Loopback em cada Borda.**

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia

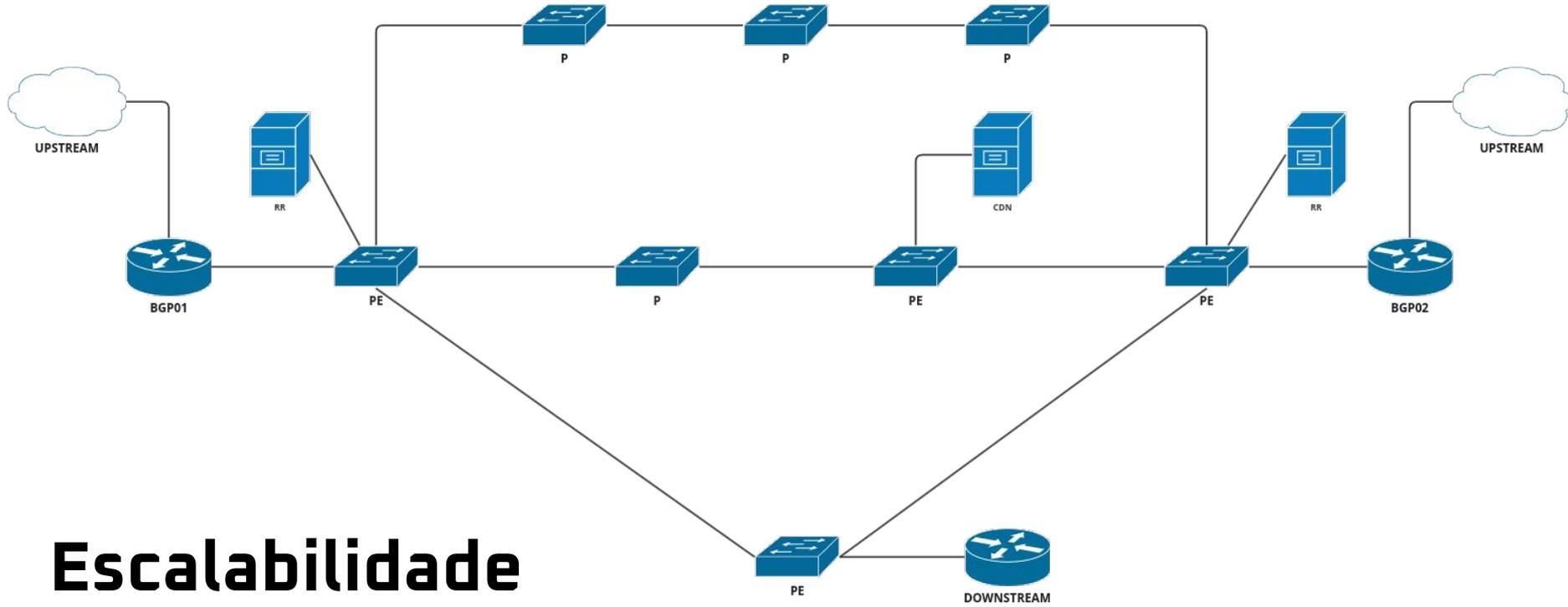


**Fechar sessões eBGP Multihop das Bordas com os DOWNSTREAMs dentro da VRF-CLIENTES dos seus PEs.**

# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia



# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia

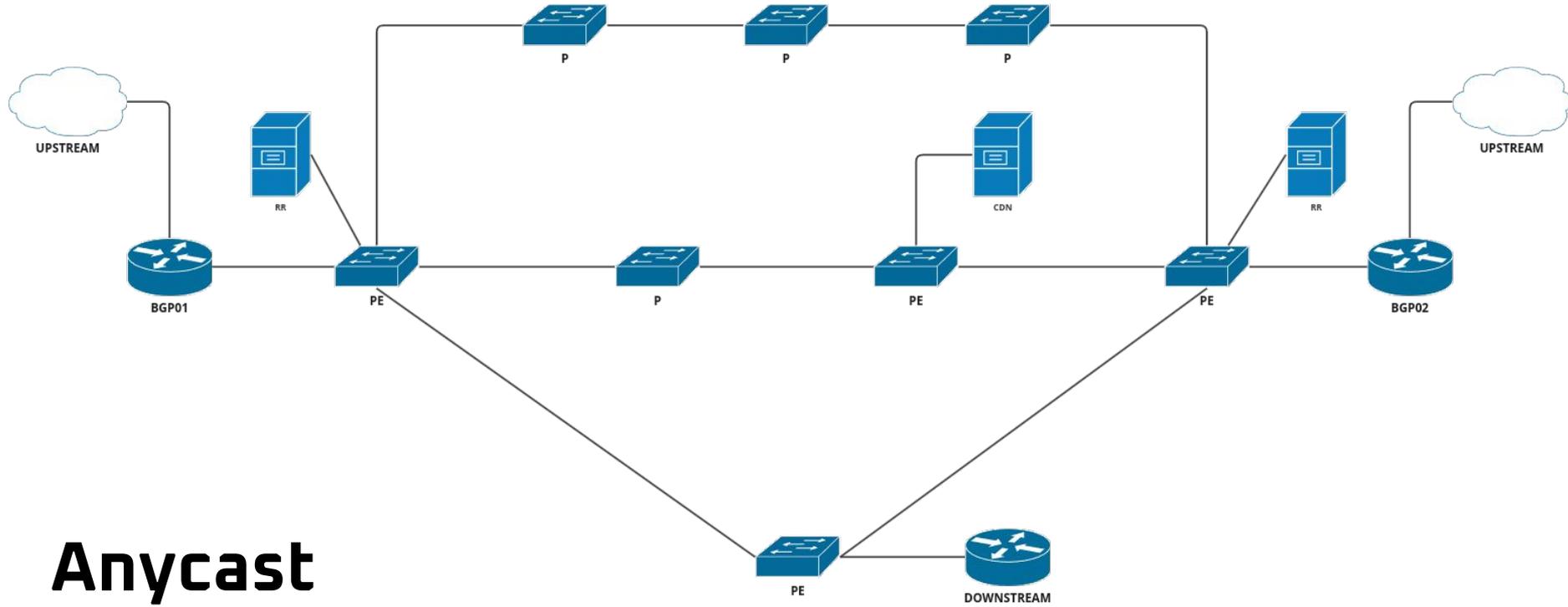


## Escalabilidade

# Overlay - MPLS L3VPN

- Vantagens:
  - Não há necessidade de extensão de domínio de broadcast;
  - Tráfego mais otimizado;
  - Maior escalabilidade em comparação ao L2VPN;
  - Segmentação da Rede;
  - Diferença evidente entre Underlay e Overlay.
- Desvantagens:
  - Maior utilização da memória do equipamento;
    - Prefixos IPv4: 96 bits;
    - Prefixos IPv6: 192 bits.
  - Maior complexidade na **implantação**;
  - Necessidade de mais sessões BGP com o cliente.

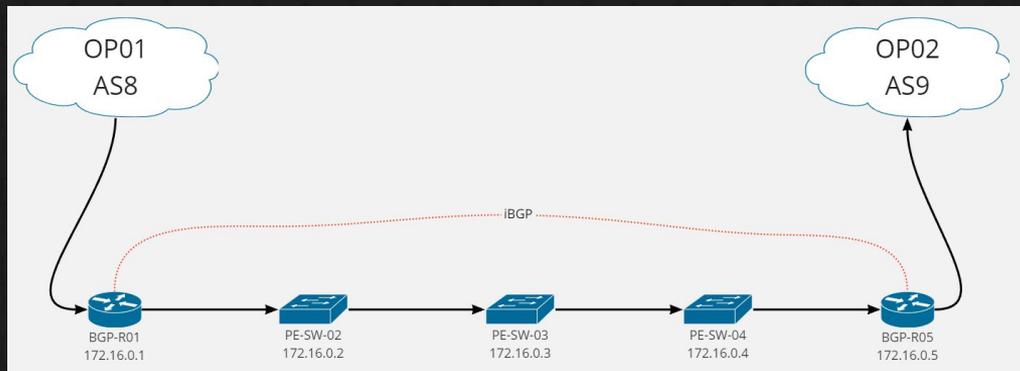
# Overlay - MPLS L3VPN - Topologia



## Anycast

# Overlay - BGP FREECORE

- Core isento de BGP;
- Todo o backbone faz parte da Malha MPLS;
- Uso mais evidente do Ethertype 0x8847 por conta da Recursão necessária para seu funcionamento.



# Encerramento

**Para Serviços L2: Transporte L2;  
Para Serviços L3: Transporte L3.**

## Meus **Contatos e links:**

E-mail: [thiagorangel@hexanetworks.com.br](mailto:thiagorangel@hexanetworks.com.br)

Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/thiagomendesrangel/>

