

# Virtualização de Funções de Rede

Prof. Magnos Martinello  
DI -UFES

IX (PTT) Fórum Regional  
Projeto NosFVerato - GT/RNP





# Agenda

---

- Introdução
  - Estado da arte em redes
- Oportunidades de Inovação : Conectividade e Nuvem
- Estudo de caso
- Conclusões e Perspectivas



# Motivação ambiciosa : Redes autônomas

Estamos vivendo na era das redes autônomas ou redes auto-dirigidas (self-driving networks)

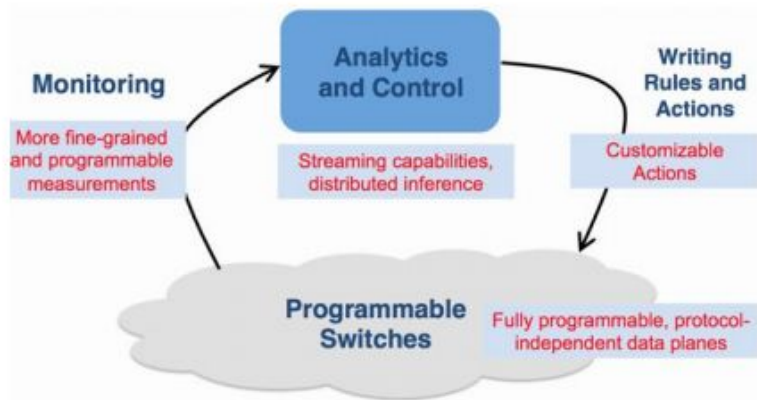
- Analogia dos carros autônomos :
  - tomam decisões e gerenciam incertezas (e.g transporte para algum destino)
- Controle da rede holístico e centrado em aprendizado e análise de dados ( data analytics)
  - Não mais em modelos fechados de protocolos



# Visão na era das redes programáveis

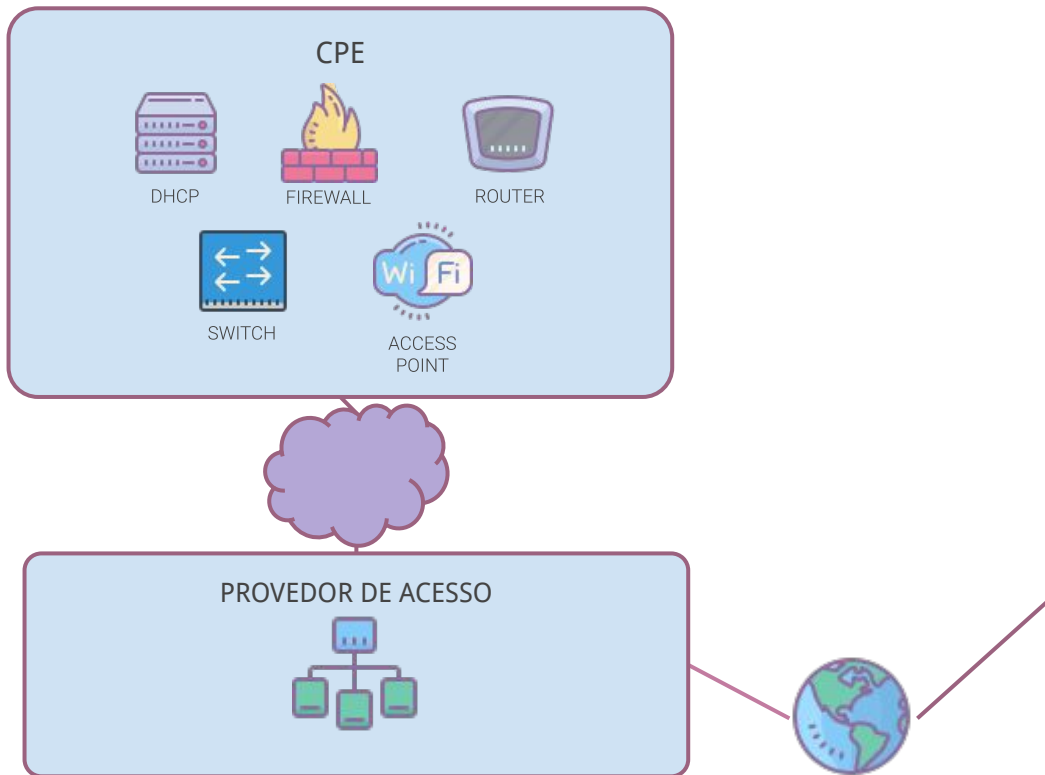
Loop de Controle:

- Consulta (query) para a rede
  - 10 maiores fluxos
- Controle Programático
  - In-networking computing
- Resposta no monitoramento
- Técnicas de inferência automatizadas



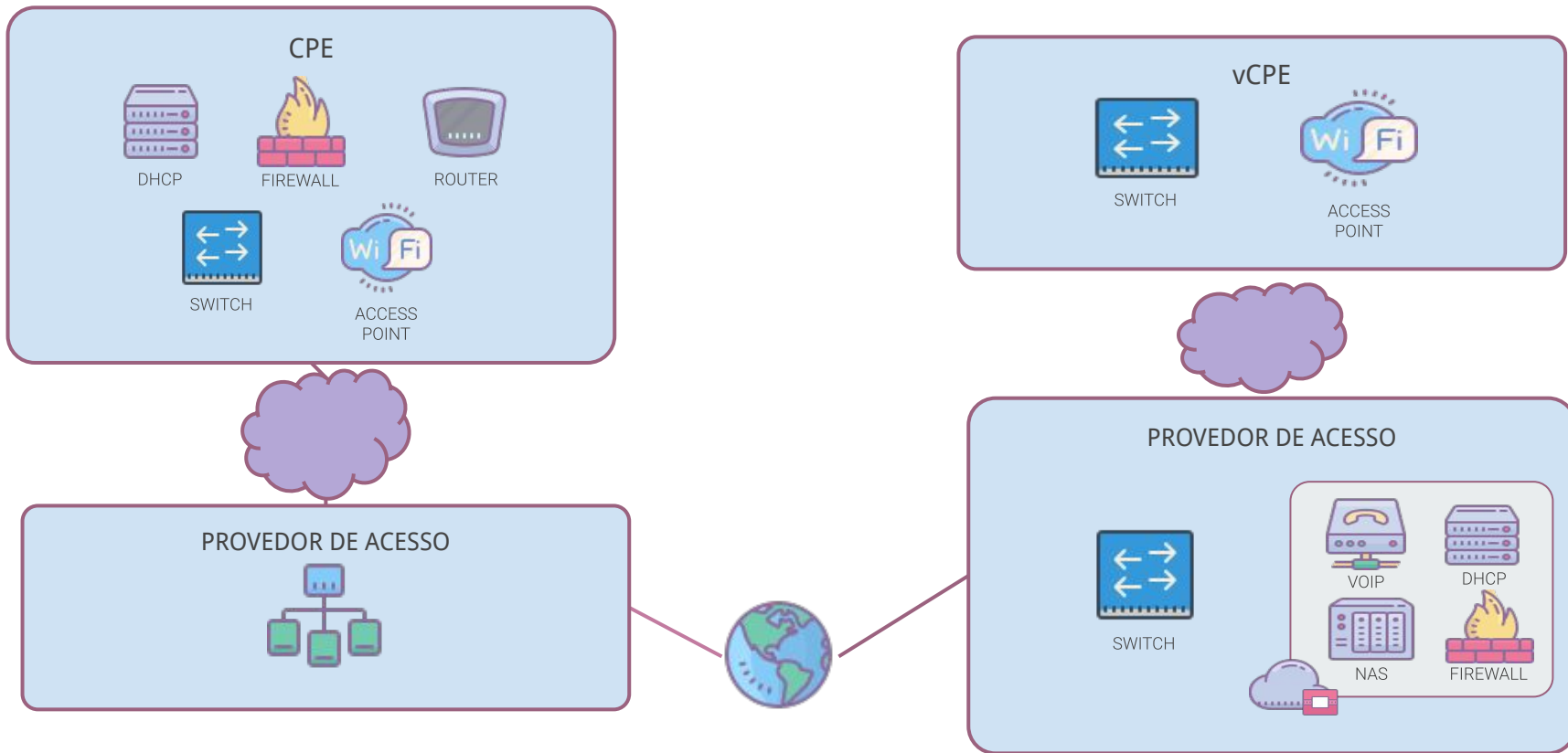


# Serviço de Conectividade Clássico



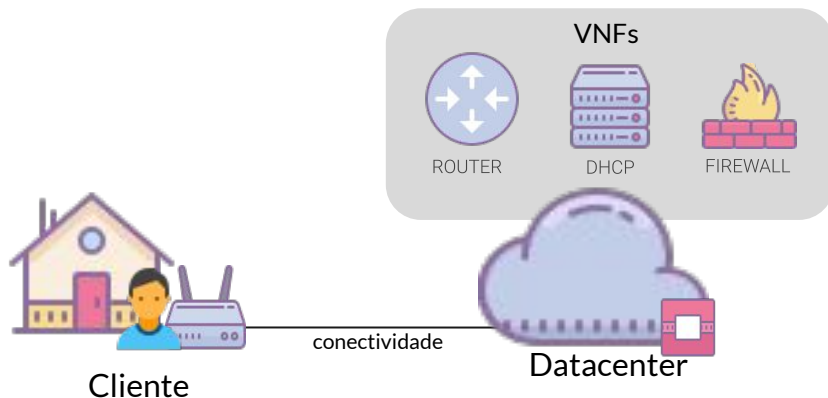


# Virtualização das funções de Rede





# Tipos de vCPE: **Centralizado**



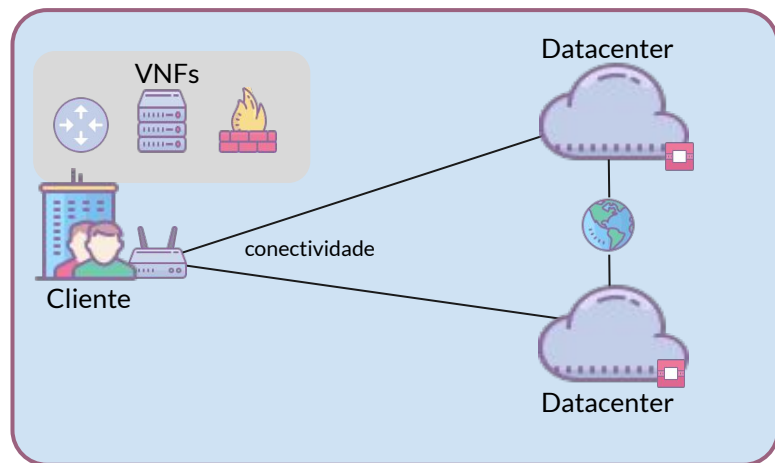
## Características

- As funções centralizadas no Datacenter do provedor ;
- Adequado para clientes com pouca infraestrutura e sem pessoal de TI.

Exemplo: IFs no interior e escolas públicas;



# Tipos de vCPE : **Descentralizada multi-DC**



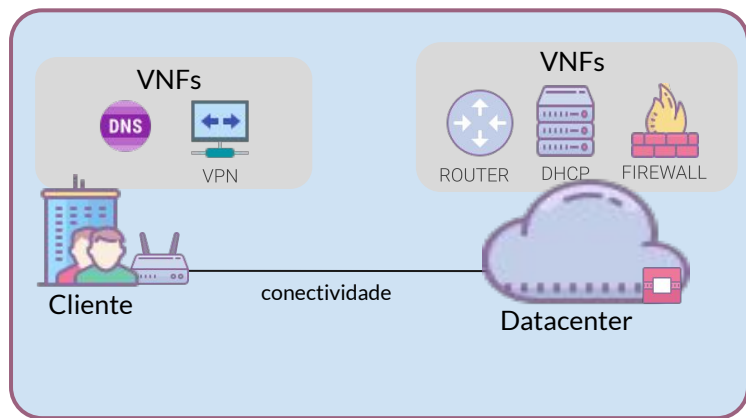
## Características

- Clientes com grande demanda e restrições de latência.
- Exigem hardware local para acomodação das VNFs e redundância de acesso;
- Exemplo: Universidades, Centros de Pesquisas.





# Tipos de vCPE : **Híbrida**



## Características

- Algumas VNFs próximas ao cliente e outras VNFs implantadas no provedor
- Levando em consideração a característica da função virtualizada e do hardware local

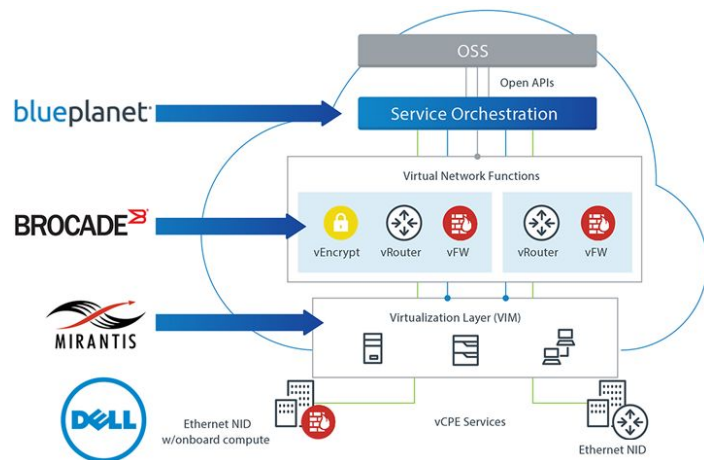
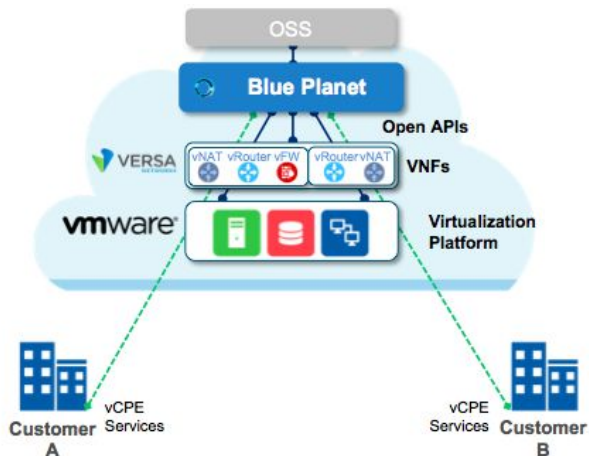


# Quais seriam os benefícios?

- **Redução drástica de custo:** Infraestrutura x86 altamente compartilhada
  - (e.g. virtualização das funções de rede - VNF);
- **Elasticidade** no serviço conforme variações de demanda
  - (e.g., autoscaling);
- **Oferta de novos serviços** : encadeamento de funções desviando fluxos
  - (e.g., autorização, IDS, Firewall);
- Permite gerenciamento e monitoramento **centralizados**;
  
- Inovação para **provedores de acesso** : novos negócios e serviços
  - Ir além do simples **aprovisionamento de conectividade/banda**.



# Tem desempenho? Quanto custa? Onde comprar?



Ciena's multi-vendor, high performance, validated and turnkey managed service solution



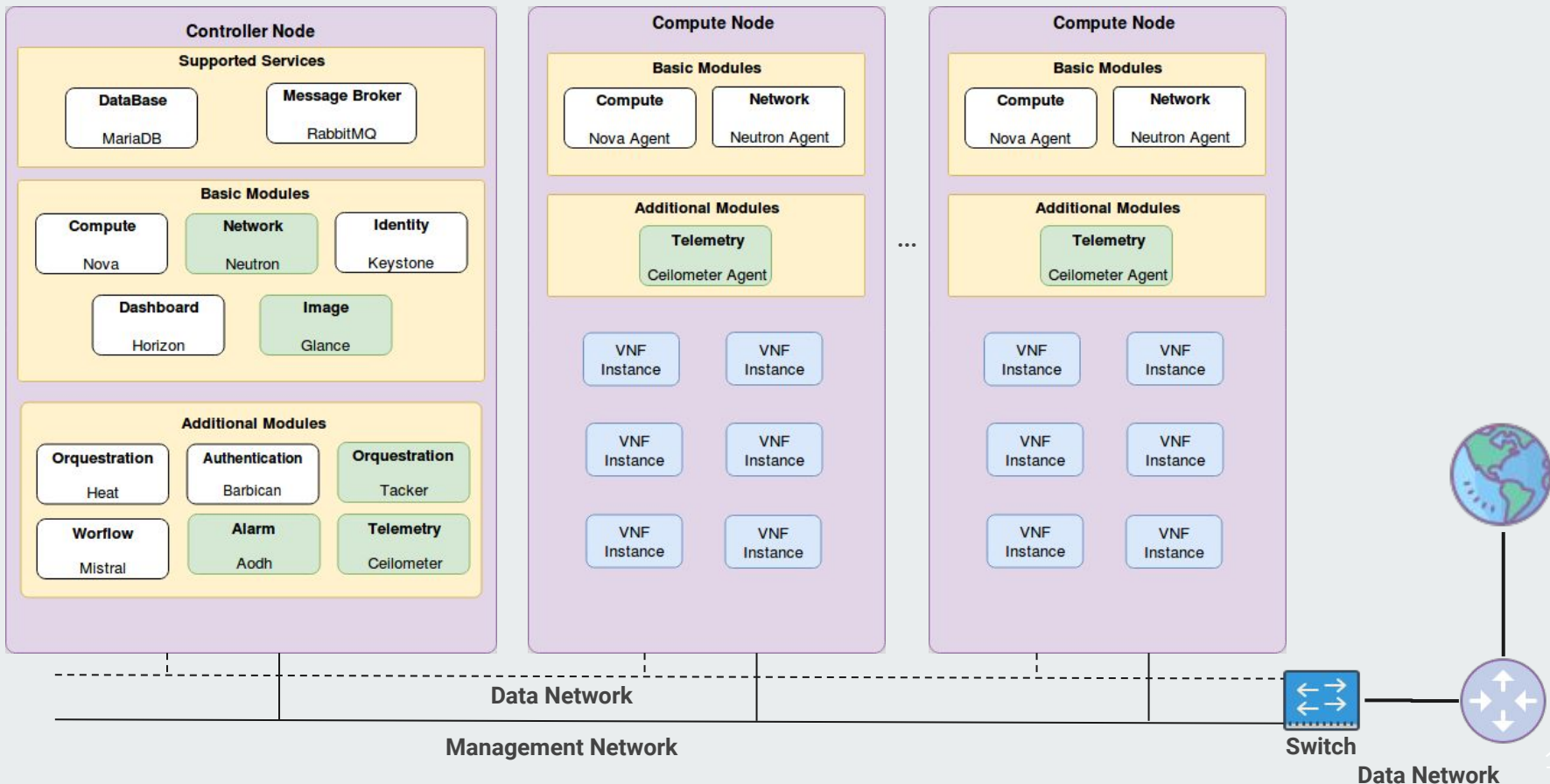
# Há uma solução no contexto Open Source?

-NFV Open-Source com SDN em Openstack (NosFVeraTO)

## Implementação de um Piloto de vCPE ( fase II - maio/2019 )

- Utilizar o OpenStack multi-nó para fazer a construção de vCPE para fornecer serviços de conectividade, autenticação, segurança etc;
- Setup de produção OpenStack multi-nó (versão Rocky);
  - Instalação e configuração do OpenStack multi-nó;
  - Serviços sugeridos pelos parceiros para a implementação do vCPE: Firewall, Router, DNS e DHCP;
  - Desenvolvimento dos pilotos e implantação/testes.

# Instalação do OpenStack Multi-nó





# Implementação do vCPE

## Requisitos

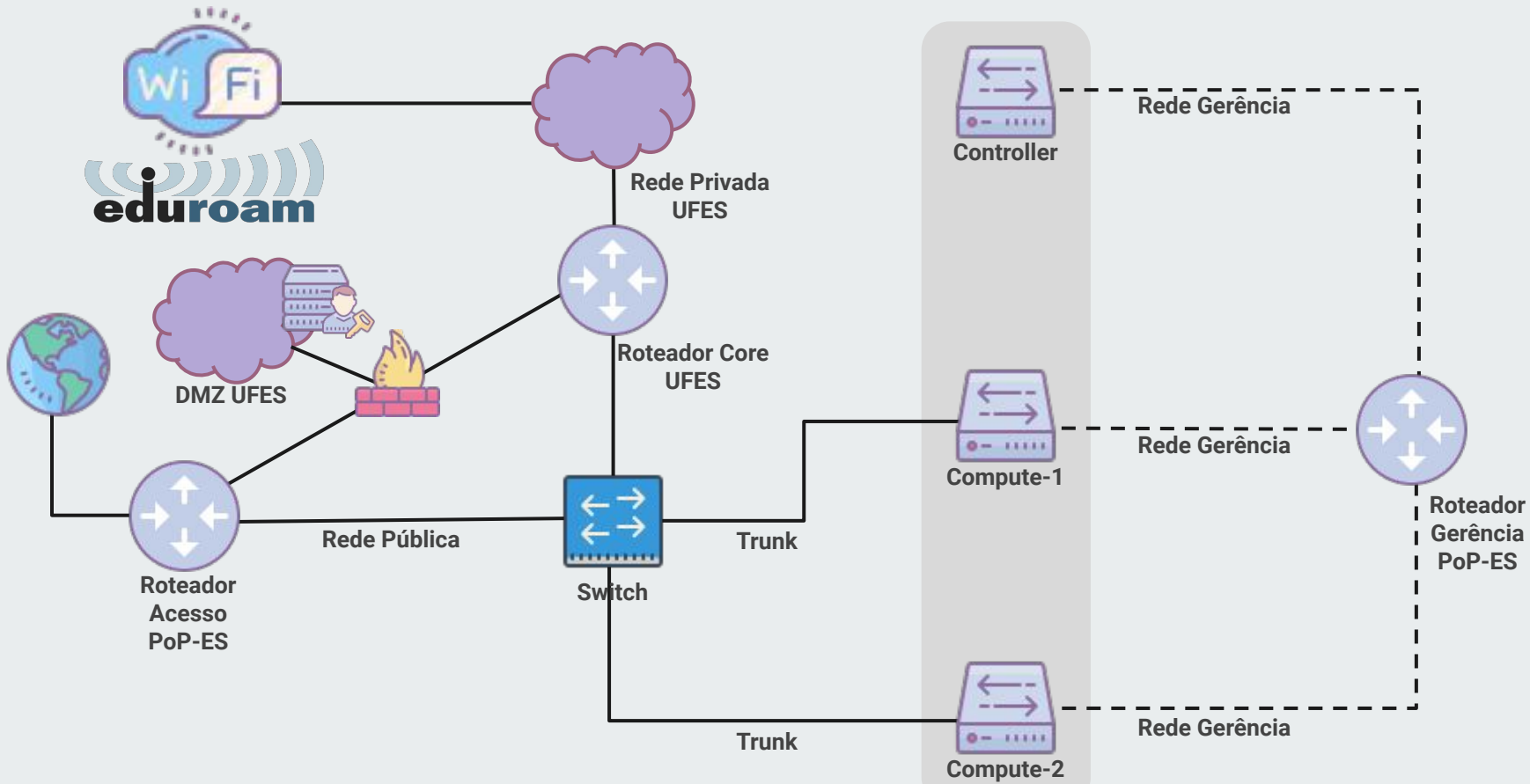
- Múltiplos vCPEs em uma só instância do OpenStack;
- Desempenho compatível com os diferentes serviços num PoP;
- Estabilidade para suportar tráfego de produção.



# Piloto PoP-ES\*

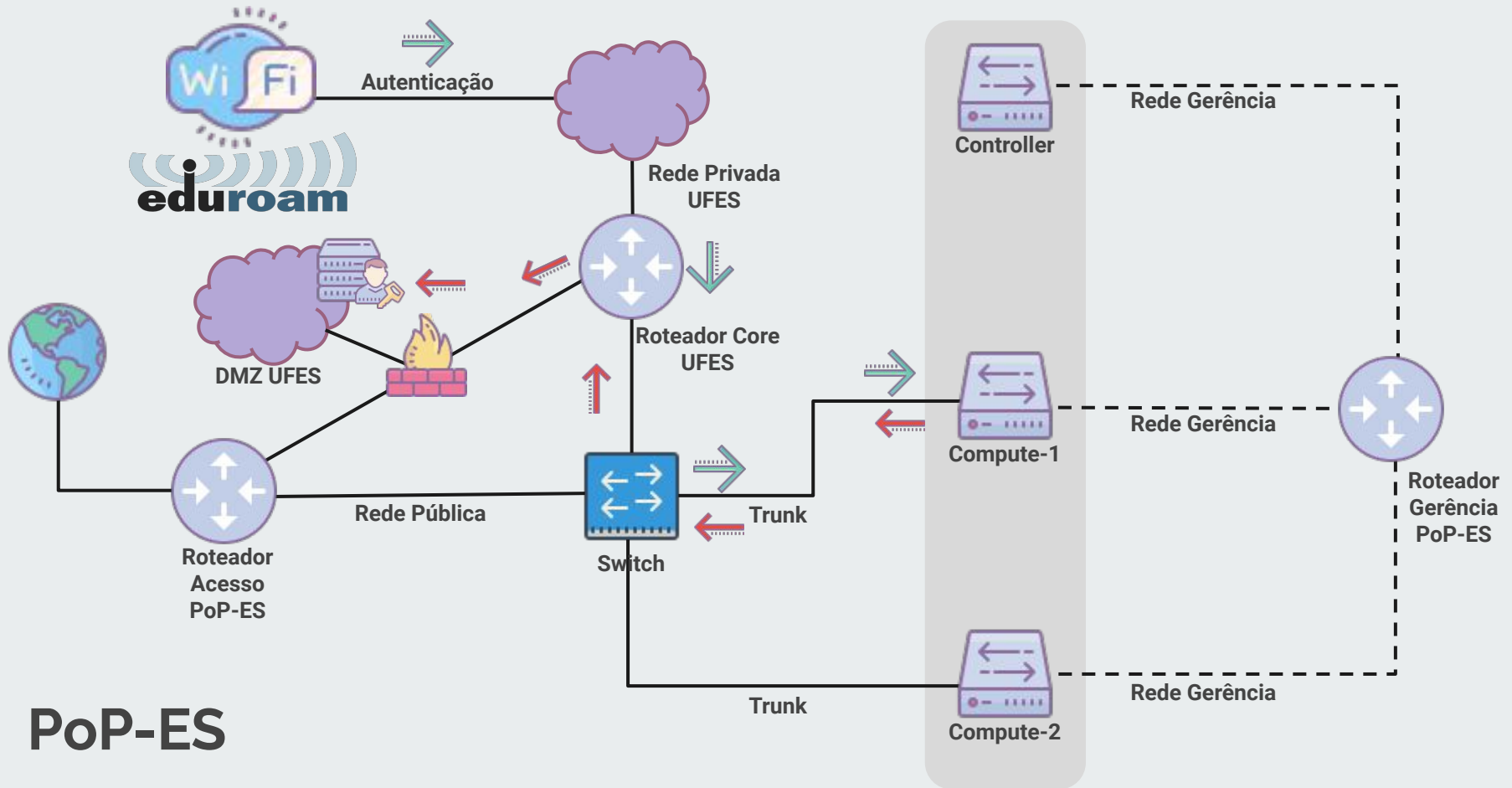
## Requisitos

- Compartilhamento do piloto com múltiplos vCPEs e requisitos distintos;
  - Três implementações de vCPEs:
    - vCPE-IFES (Prof. Rafael Emerick, utilizando **serviços de VPN**);
    - vCPE-UFSM (Prof. Celio Trois, utilizando **serviço de SFC e ML**);
    - vCPE-UFES (**serviço EduRoam**).



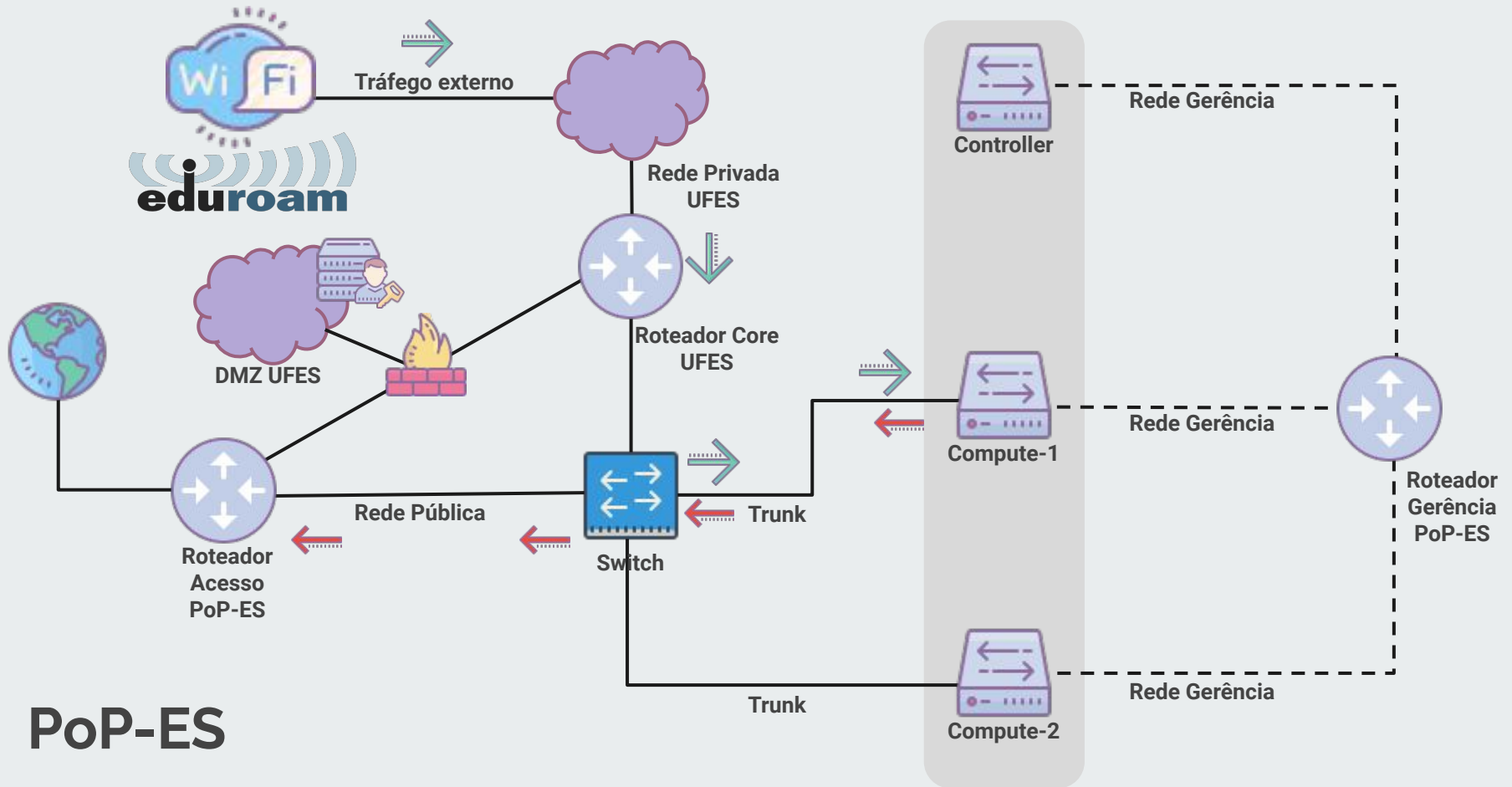
# PoP-ES





# PoP-ES

Controller: DELL R620, 16 GB de RAM e 500 GB de HD, placa de rede 1Gbps - Cedido pelo MonIPE/Marcos Schwarz;  
 Computes: DELL R230, 32 GB de RAM e 1 TB de HD, placa de rede 1Gbps.



# PoP-ES

Controller: DELL R620, 16 GB de RAM e 500 GB de HD, placa de rede 1Gbps - Cedido pelo MonIPE/Marcos Schwarz;  
 Computes: DELL R230, 32 GB de RAM e 1 TB de HD, placa de rede 1Gbps.



# Testes do Piloto EduRoam no vCPE da UFES

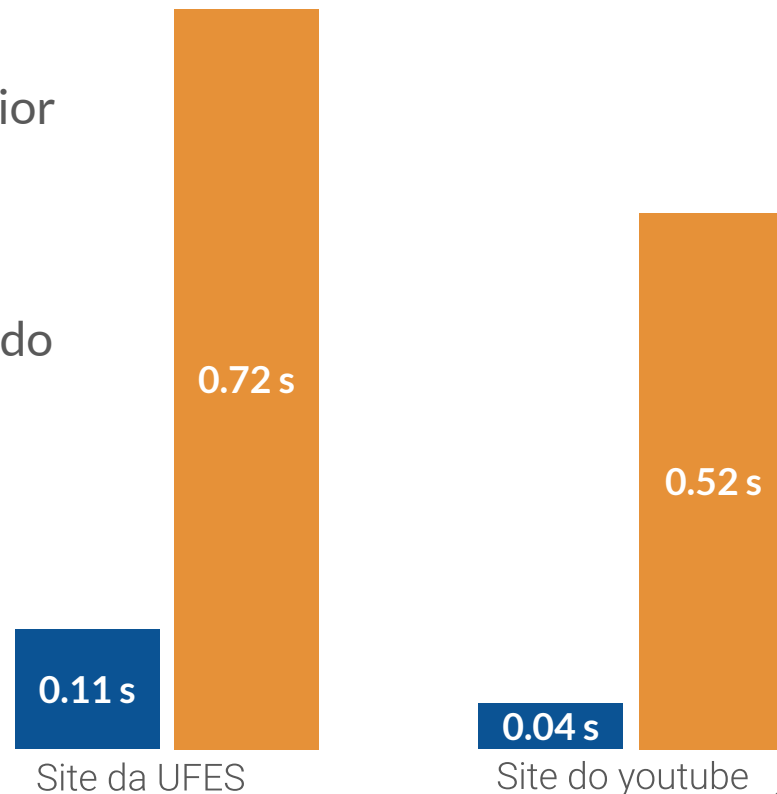
- Testes comparativos entre vCPE vs. estrutura EduRoam tradicional
- Nos dois cenários, foram realizados dois tipos de testes:
  - Requisições HTTP para um serviço interno da UFES ([www.ufes.br](http://www.ufes.br));
  - Requisições HTTP para um serviço externo a UFES ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)).



## Tempo de serviço médio (http)

vCPE   
Sem vCPE 

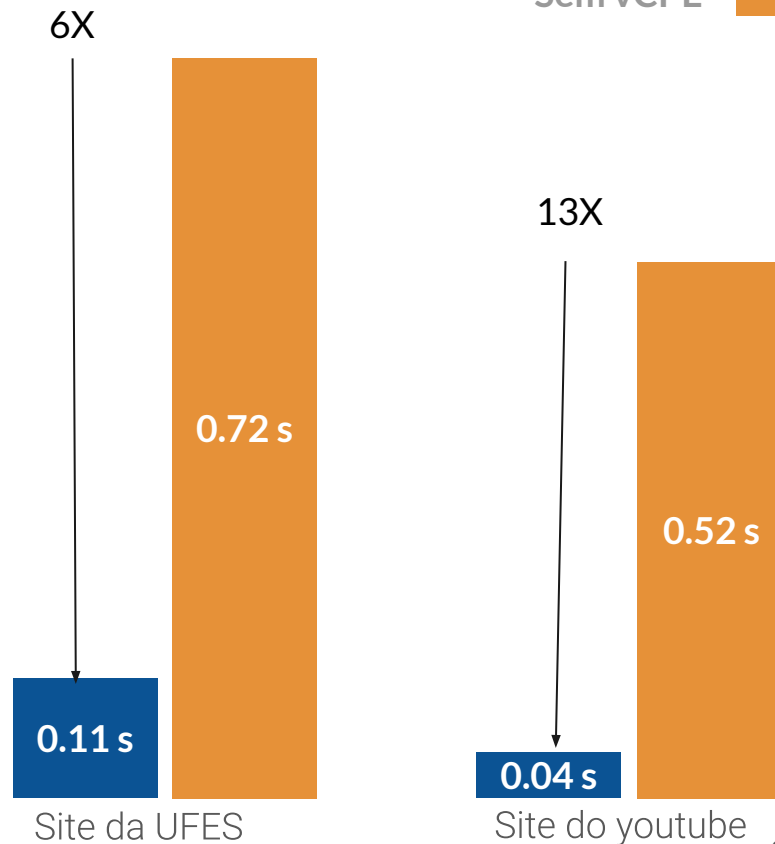
- Os testes foram realizados em horário de maior movimento de usuários (14h às 15:30h),
  - De 30 a 50 usuários simultaneos
- Competindo com 50 mil requisições HTTP do teste (geradas pela ferramenta Siege);
- Tráfego streaming de fundo (youtube 4k)





## Tempo de serviço médio

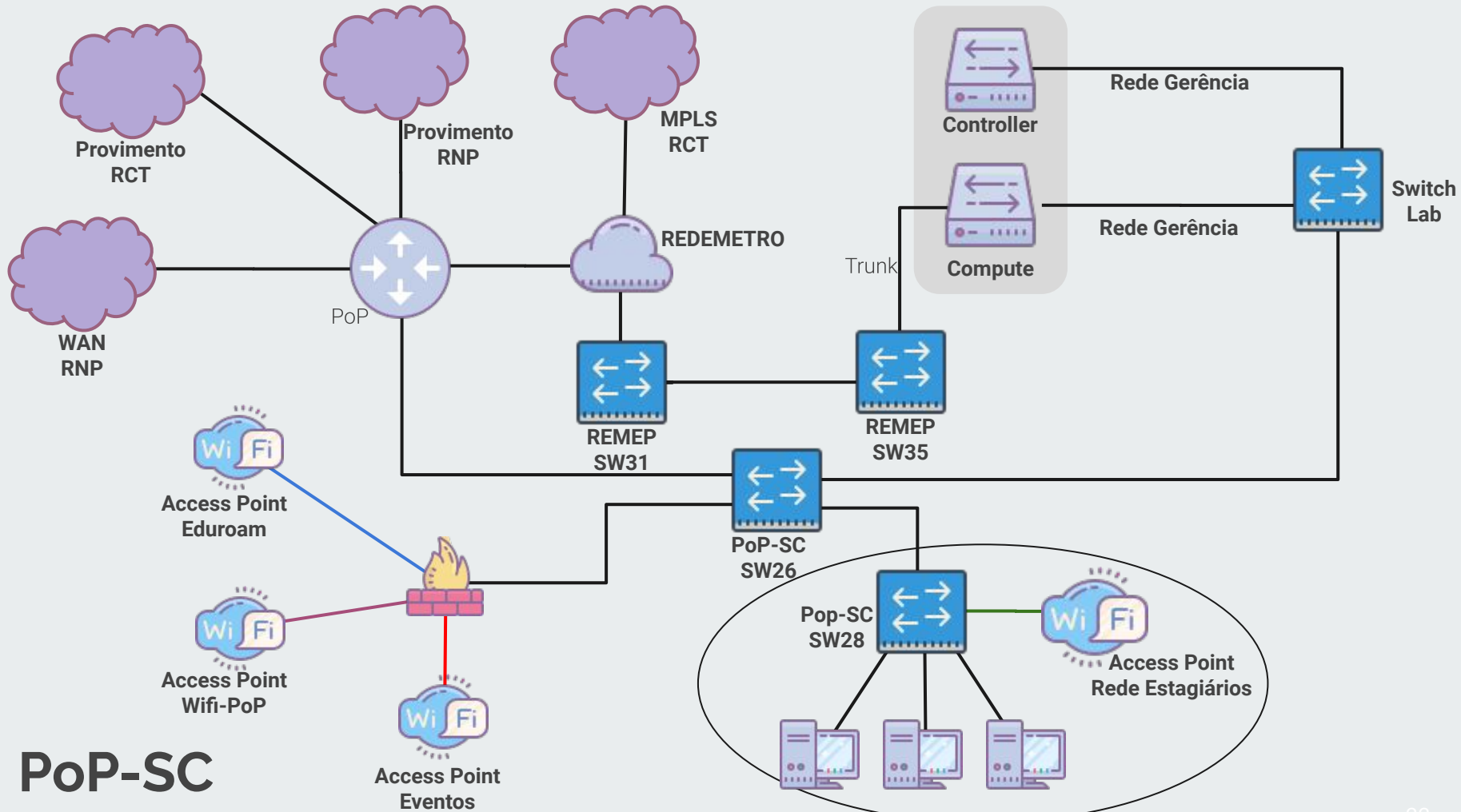
- Redução em mais de 6 vezes acessando serviços internos e 13 vezes externos
- Observou-se um tráfego, em média, de 40 Mbps na interface externa do roteador;  
Utilização do processador < 2%;  
Memória 245 MB -> 260MB.
- Diagnóstico: o Firewall/rede UFES são gargalos para a rede wifi-EduRoam.





# Requisitos do projeto piloto PoP-SC

- Suporte às pilhas IPv4 e IPv6;
- Utilização de múltiplas vlans internas;
- Funções requisitadas: roteador, DHCP, Firewall e SIMET (teste de vazão)



# PoP-SC




# Piloto no PoP-SC : Múltiplas VLANs por VCPE







## Conclusões e Perspectivas

- Projeto de P&D deu origem a startup VixPhy 
- Evolução da solução para suportar novos requisitos
  - Enterprise (alta disponibilidade)
  - A licença do VMWare é muito cara, nossa proposta tem potencial de substituí-la gradativamente
- Buscar parcerias e provedores interessados no modelo
  - Atualmente são parceiros :



# Obrigado!

---

Soluções de computação em nuvem  
privada de código aberto.

[contato@vixphy.com.br](mailto:contato@vixphy.com.br)

