



VI WORKSHOP
DE TECNOLOGIAS DE REDES DO POP-BA

28 E 29 DE SETEMBRO DE 2015

Automatização de redes para experimentação: o caso da AmLight

Humberto Galiza .:. Senior Network Engineer

Salvador, Brasil, 28 de Setembro 2015

Quem somos?

AMPATH

- Ponto de Troca de Tráfego (PTT ou *IXP*) Acadêmico em Miami, US
- Interconecta todas as redes acadêmicas da América Latina e Caribe com outras RENS (*Research and Education Networks*) no mundo

SouthernLight

- Ponto de Troca de Tráfego (PTT ou *IXP*) Acadêmico em São Paulo, BR
- Interconecta as redes acadêmicas brasileiras e a RedCLARA

AmLight

- Rede acadêmica de “transporte” que interconecta a *SouthernLight* até a AMPATH, e até outras RENS no mundo

Parceria entre: FIU, NSF, ANSP, RNP, RedCLARA, REUNA e AURA



Quem somos? [2]

4 x Enlaces 10Gbps e 1 x *AlienWave* 100G*

Topologia com redundância mútua

- Anel SDN - (Miami-Sao Paulo-Santiago-Miami)
- Anel MPLS - (Miami-Brazil-Miami)

SDN e OpenFlow

- Migração total em Agosto/2014

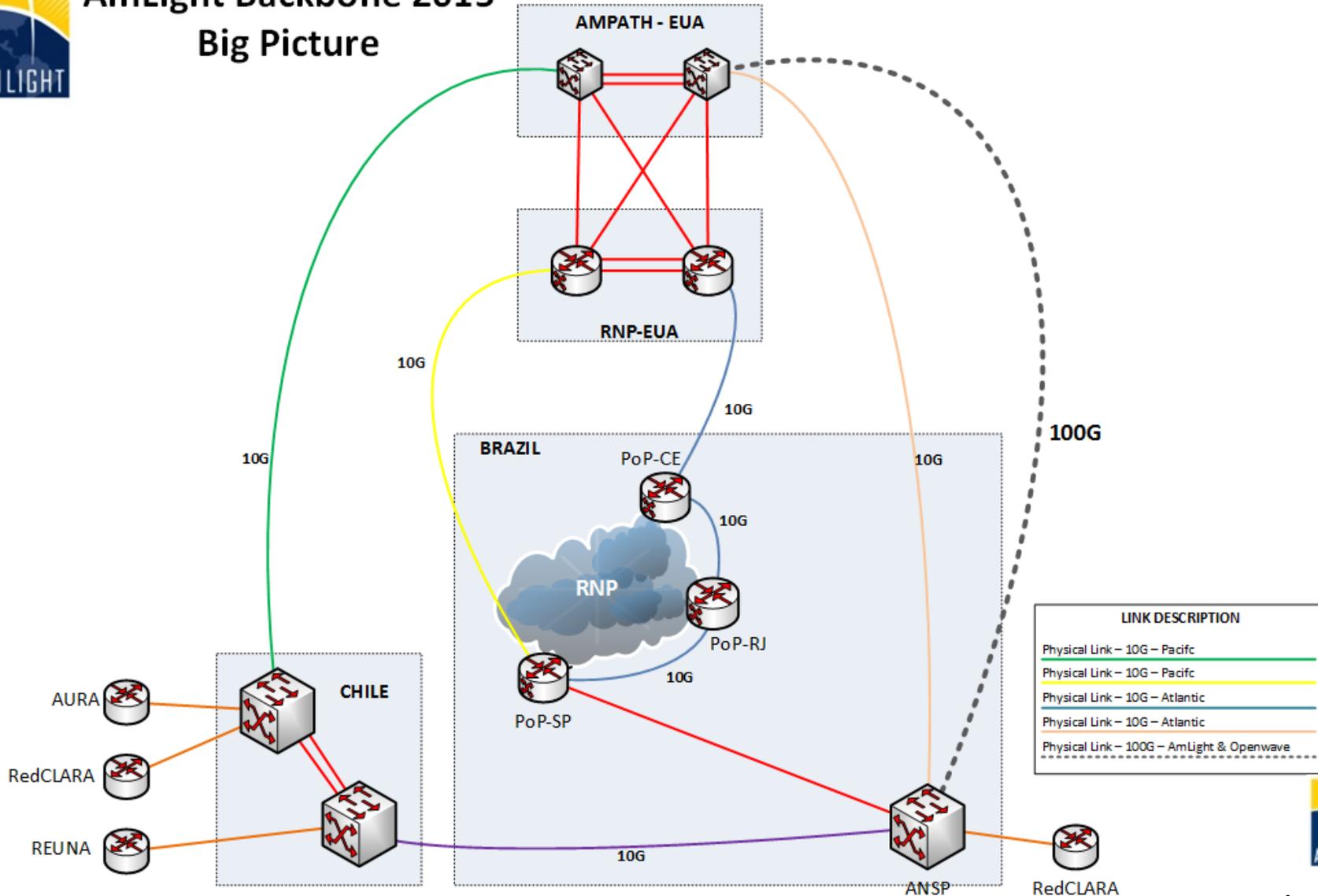
Interconexões

- 13 RENs
- Interconectamos cerca de 1200 universidades e centros de pesquisa

Quem somos? [3]



AmLight Backbone 2015 Big Picture



Motivação

Evolução do provisionamento de redes

1996

```
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#no password
R1(config-line)#no login
R1(config-line)#exit
R1(config)#
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#no password
R1(config-line)#login
% Login disabled on line 66, until 'password' is set
% Login disabled on line 67, until 'password' is set
% Login disabled on line 68, until 'password' is set
% Login disabled on line 69, until 'password' is set
% Login disabled on line 70, until 'password' is set
R1(config-line)#exit
R1(config)#
R1(config)#config-register 0x2102
R1(config)#end

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#reload
Proceed with reload? [confirm]
```

2015

```
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#no password
R1(config-line)#no login
R1(config-line)#exit
R1(config)#
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#no password
R1(config-line)#login
% Login disabled on line 66, until 'password' is set
% Login disabled on line 67, until 'password' is set
% Login disabled on line 68, until 'password' is set
% Login disabled on line 69, until 'password' is set
% Login disabled on line 70, until 'password' is set
R1(config-line)#exit
R1(config)#
R1(config)#config-register 0x2102
R1(config)#end

%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#reload
Proceed with reload? [confirm]
```

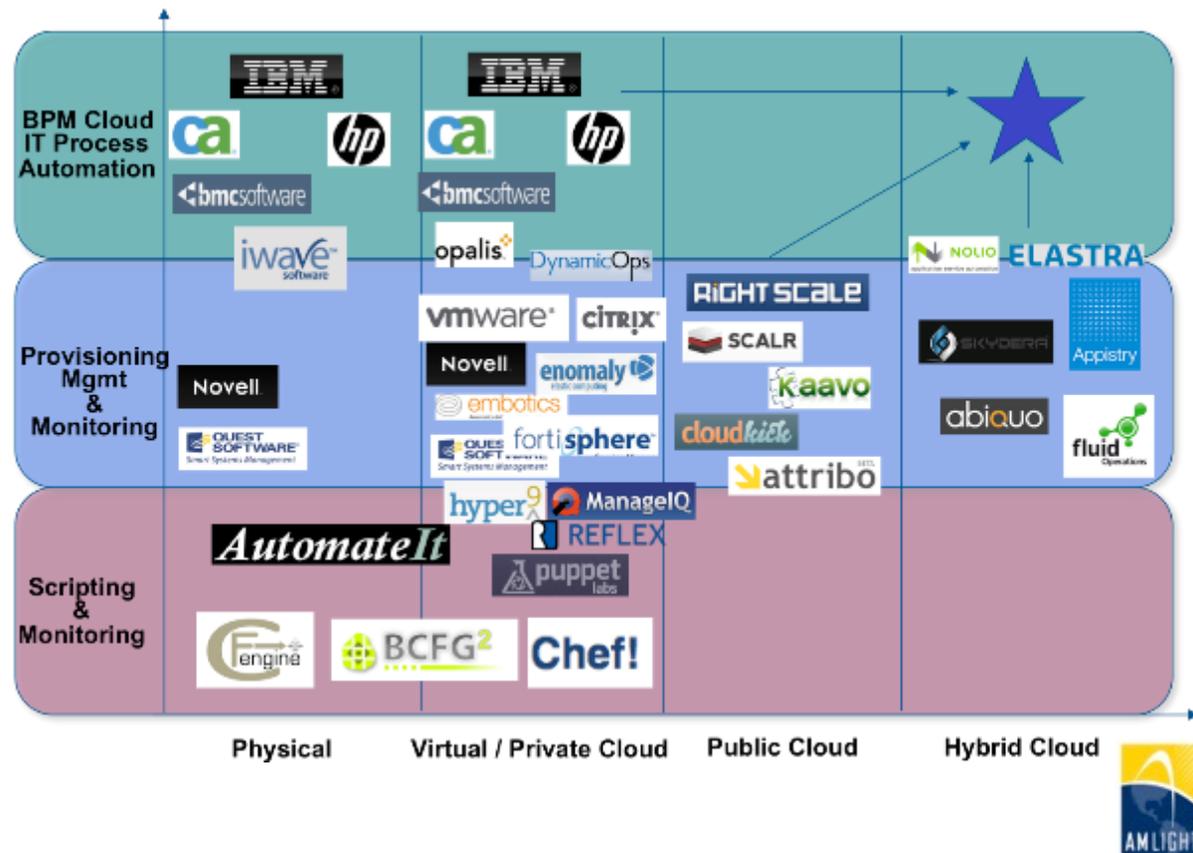
Motivação [2]

Evolução do provisionamento de servidores

1996



2015



Automatização e SDN



O que é SDN?

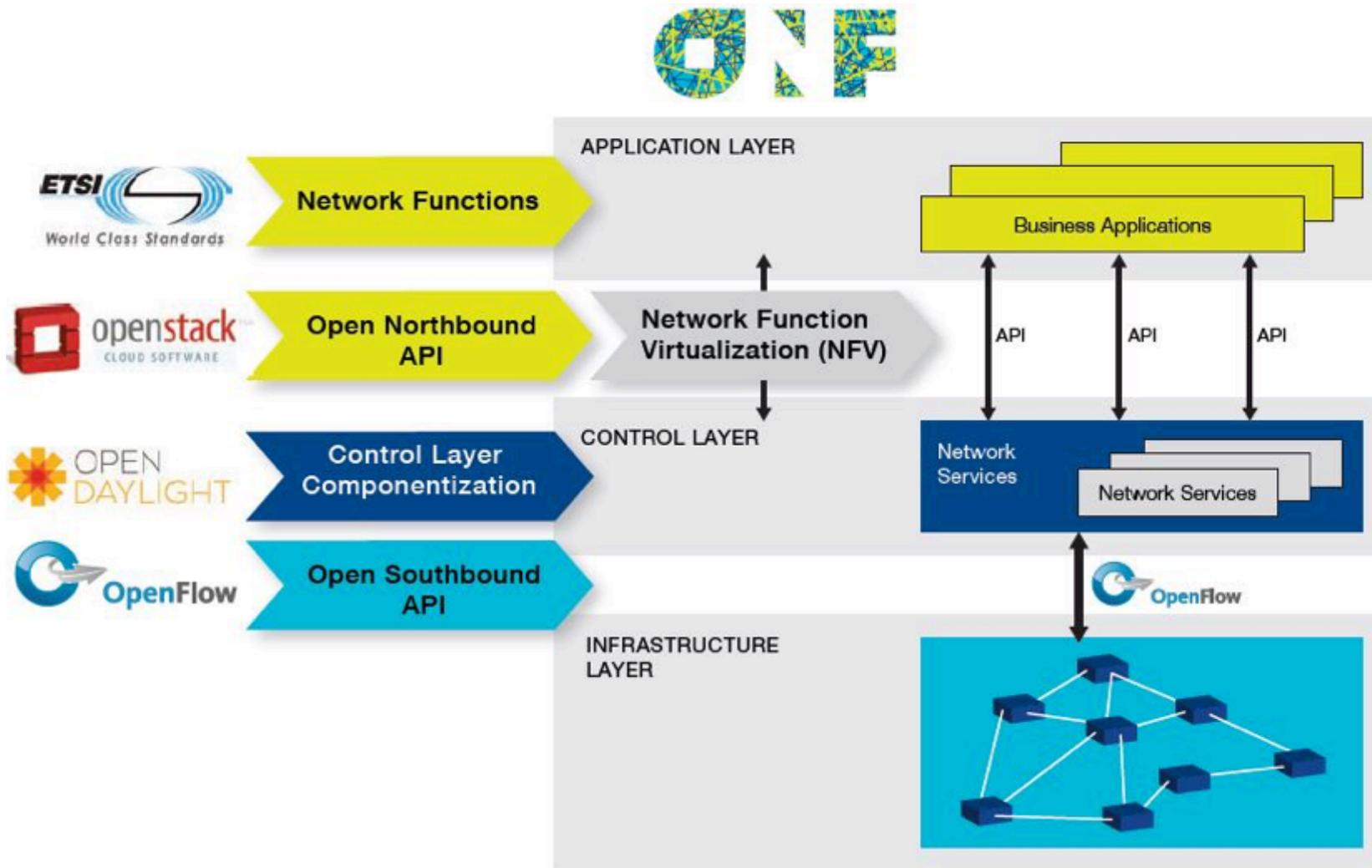
Software-Defined Networking propõe remover o Plano de Controle dos dispositivos de rede

- Decisões de encaminhamento seriam gerenciadas por uma entidade externa, chamada de *Orquestrador* ou *Controlador*
- Um dos protocolos utilizados para esse fim é o **OpenFlow**
- O controlador SDN é o responsável por gerenciar o tráfego de rede, e aplicar as ações determinadas pelo operador de rede
- **A adoção do OpenFlow possibilita programar e gerenciar a rede: automatização**

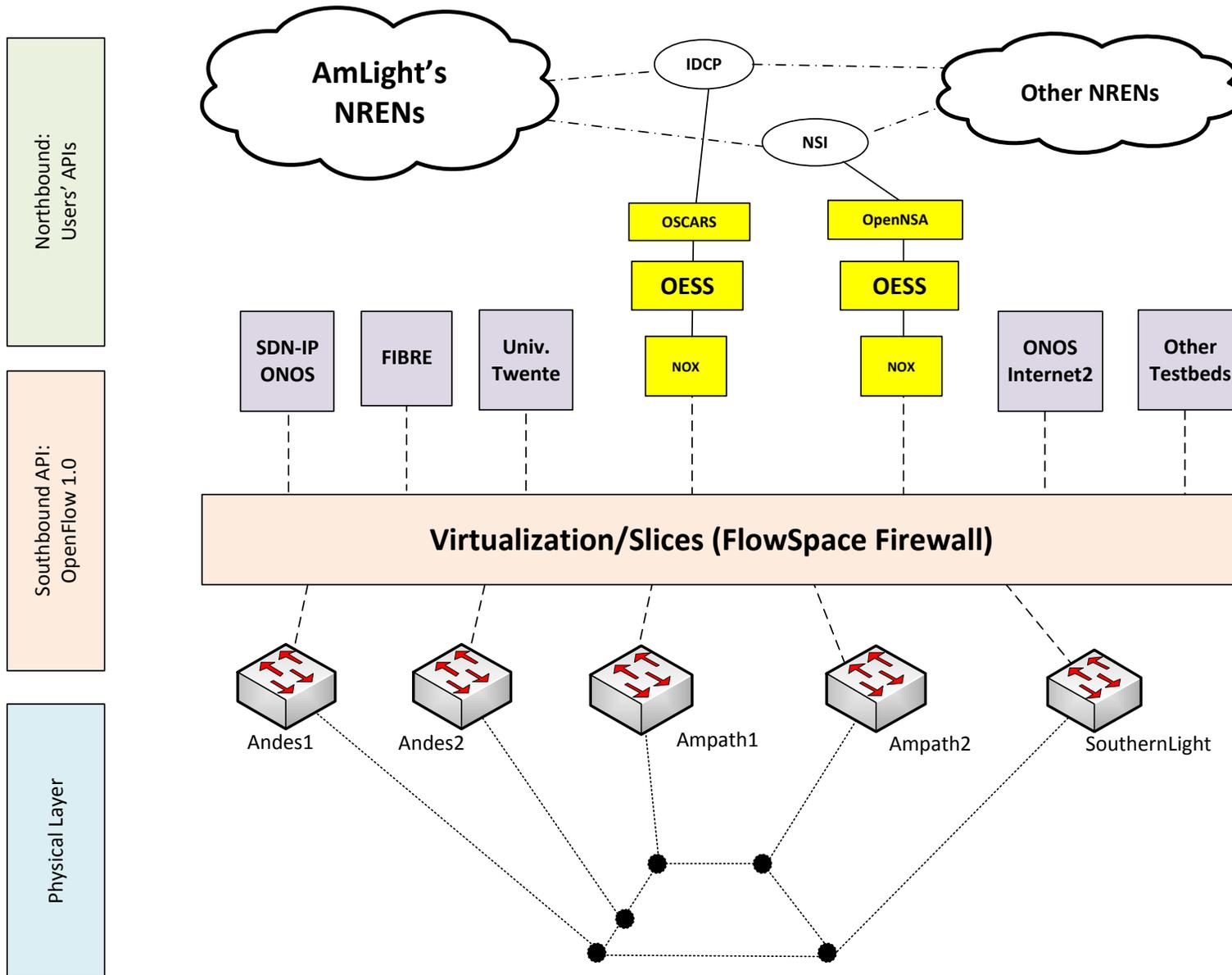


Automatização e SDN [2]

Anatomia SDN



SDN @ AmLight



SDN @ AmLight [2]



Benefícios da adoção de SDN/OpenFlow na AmLight

- ✓ Redução de tarefas “chatas” e complexas. Ex: Provisionamento de circuitos
- ✓ Virtualização da rede
 - ✓ Introdução de programabilidade na rede
- x Introdução de novos problemas, e ressurreição de problemas já resolvidos nas redes legadas



SDN @ AmLight [3]

Mudança de perfil

- Desenvolvimento de novos *skills* no time de engenharia de redes
- Investimento no aprendizado em desenvolvimento de software: Python, Java, Padrões de Projeto, etc.

NOVO PROFISSIONAL DE REDES SDN



Soluções SDN

O que temos feito?

- Automação, integração e monitoração
 - Integração do OESS com o OpenNSA
 - Integração do OESS ao Zabbix

- Troubleshooting
 - Sniffer de pacotes Openflow
 - Tracepath Openflow
 - Testbed Sanitizer – Validador de mensagens OpenFlow

- **Homologação de soluções SDN**
 - **Integração dos mundos SDN e IP via BGP: ONOS (*Open Network Operating System*)**

Soluções SDN: ONOS

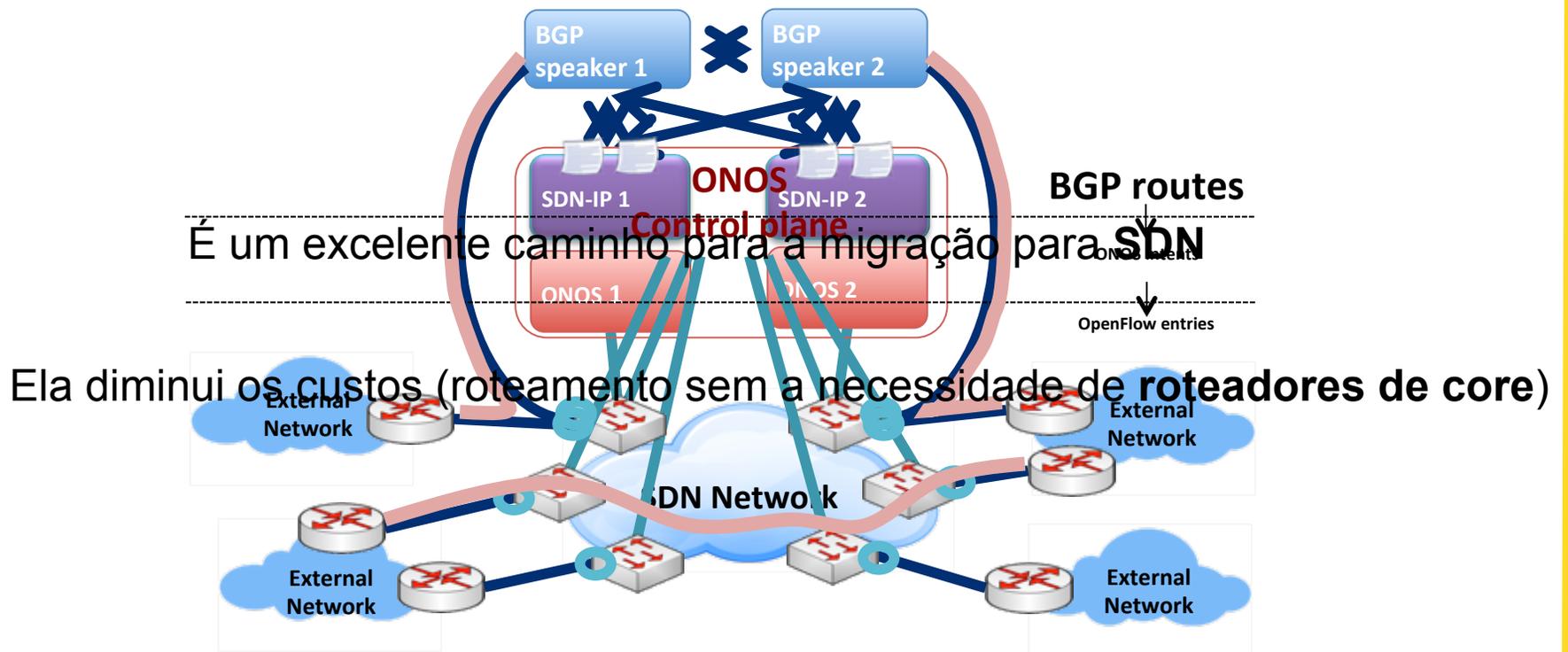
O que é o ONOS?

- Open Networking Operating System
 - “Sistema Operacional” distribuído, SDN e OpenSource
 - Ideal para ambientes missão crítica que desejam migrar para SDN: Service Providers, Datacenters, etc.

- É um controlador SDN modular que suporta diversas aplicações SDN
 - SDN-IP
 - Packet Optical
 - NFV
 - CORD: Leaf-Spine Fabric with Segment Routing

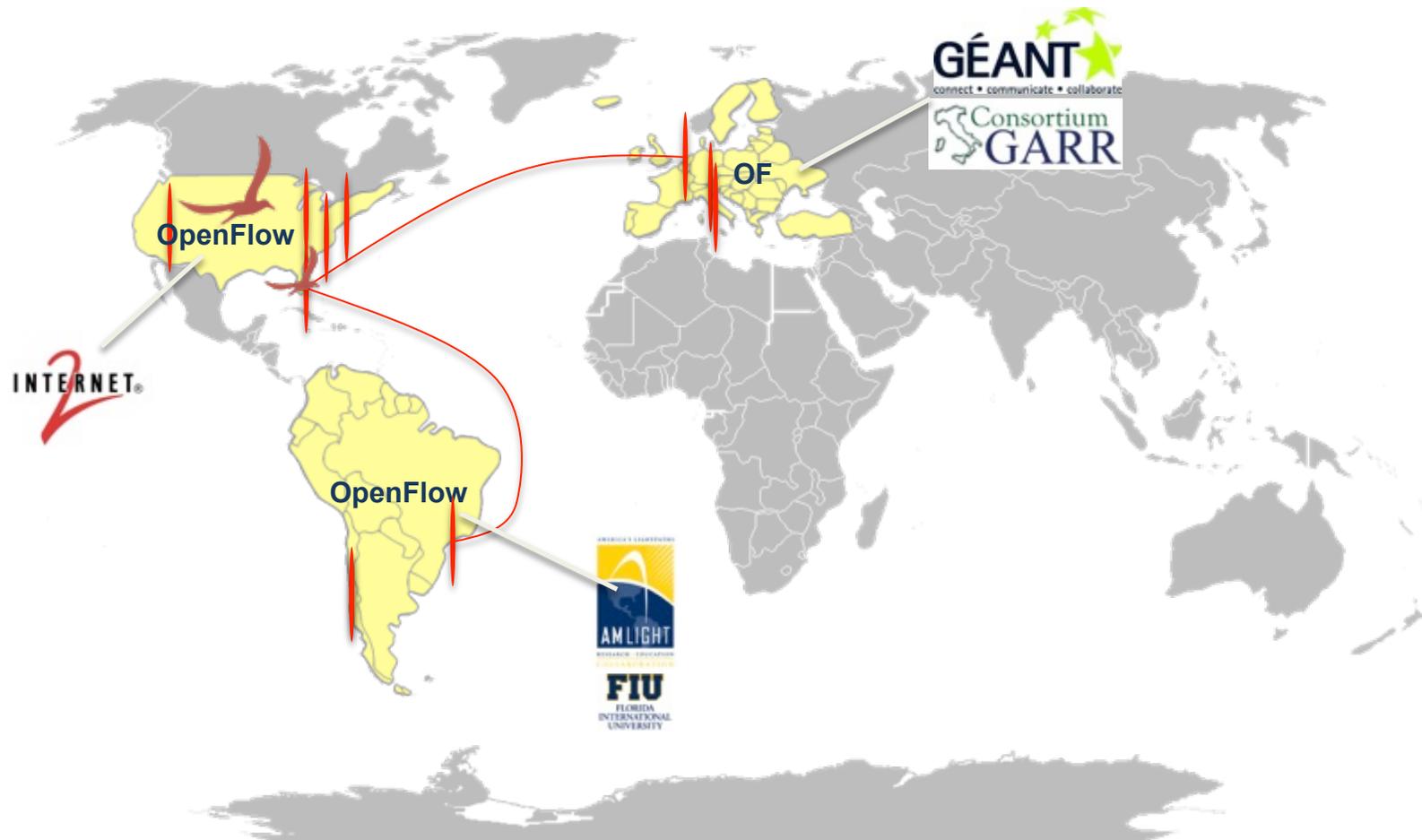
Aplicação SDN-IP

SDN-IP é uma aplicação do **ONOS** que permite conectar o **SDN** a redes externas via **BGP**



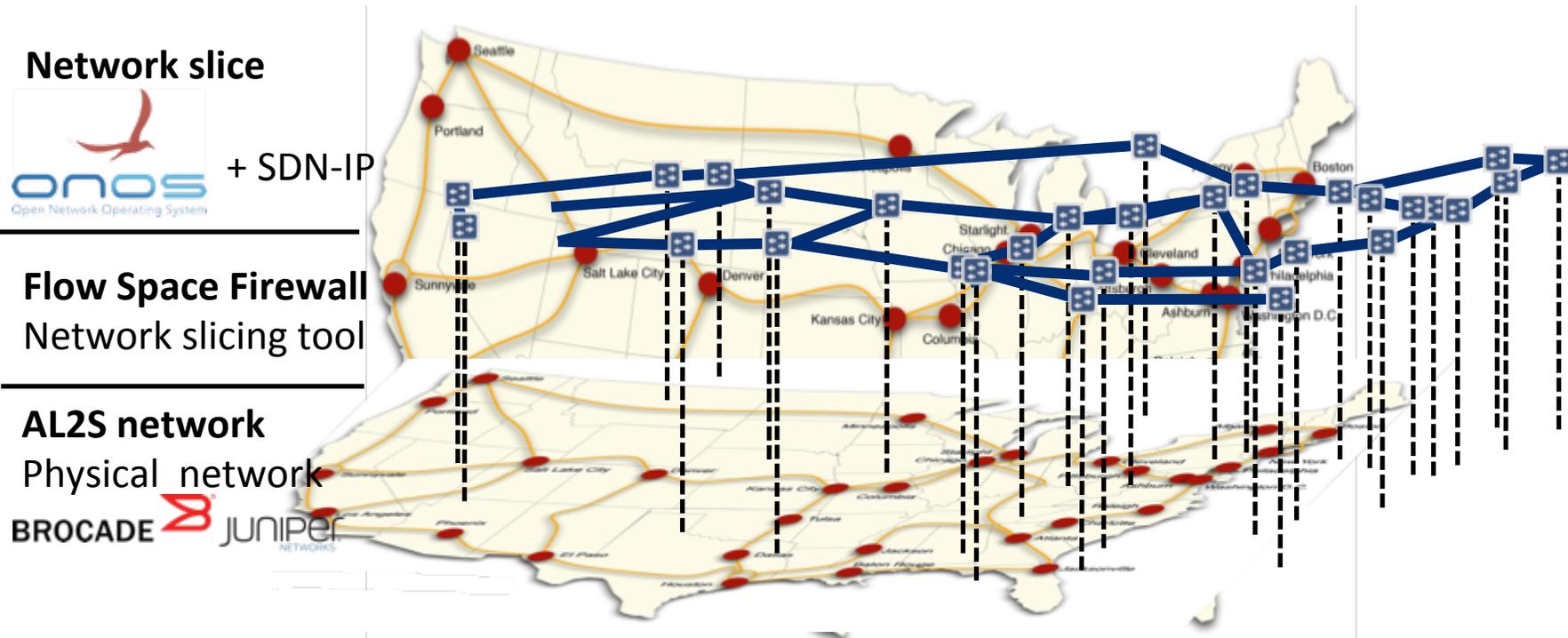
ONOS

SDN-IP as a global SDN deployment



ONOS

SDN-IP as a global SDN deployment



38 OpenFlow switches, 5 universities connected, 2 international peerings

ONOS



SDN-IP deployment on AMLight

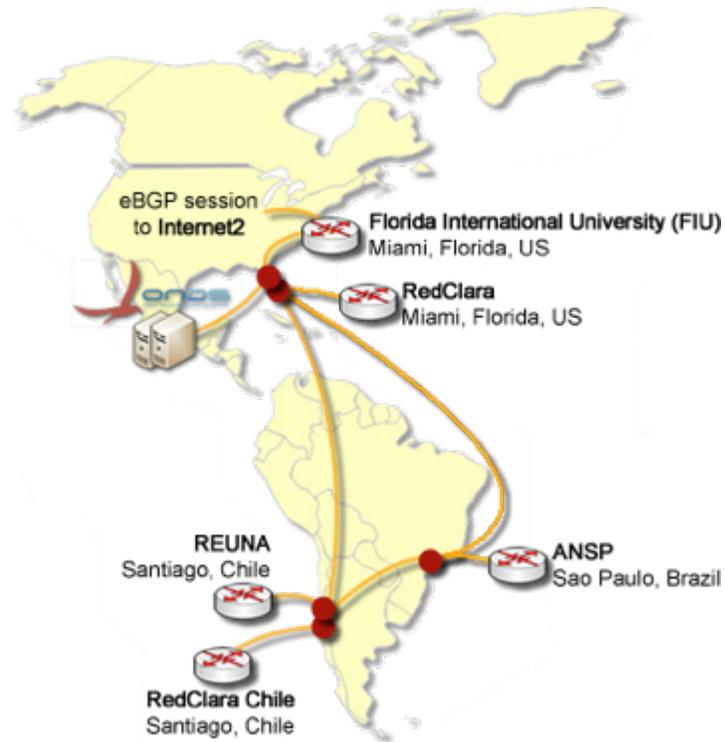
Network slice



+ SDN-IP

Flow Space Firewall
Network slicing tool

AMLight/FIU OF network
Physical network



5 OpenFlow switches

5 RENS connected

1 international peering

ONOS

SDN-IP deployment on GEANT (GTS) / GARR

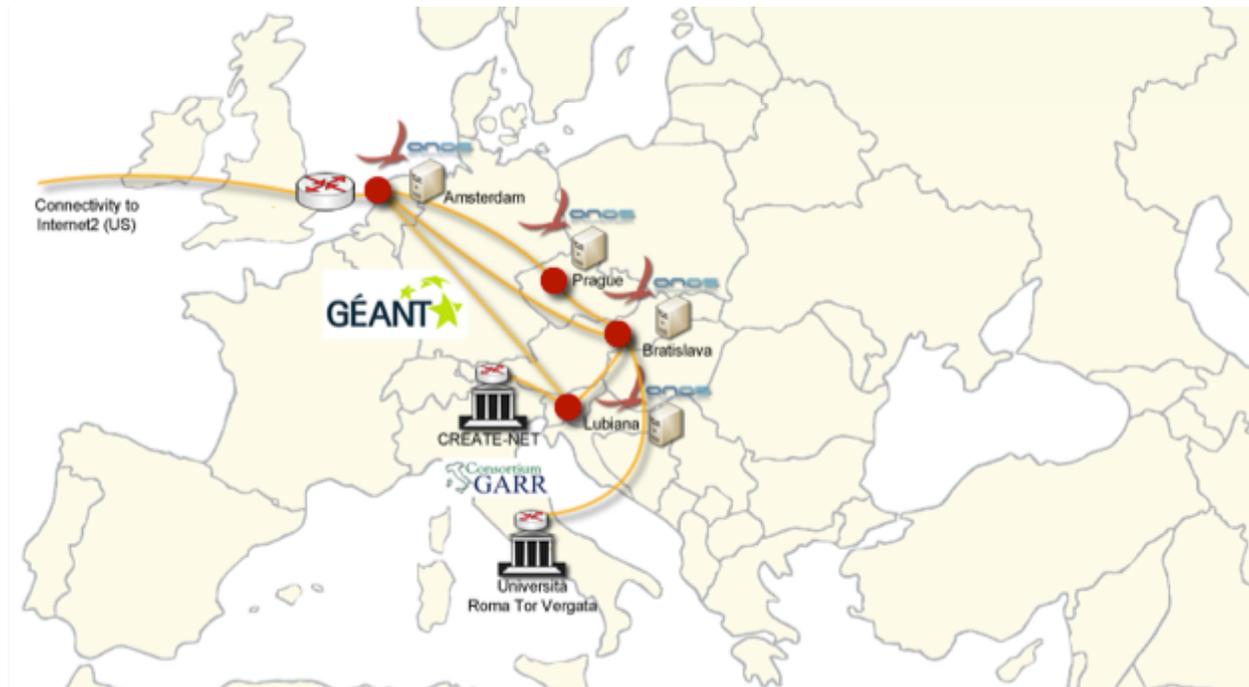
Network slice



+ ICONA

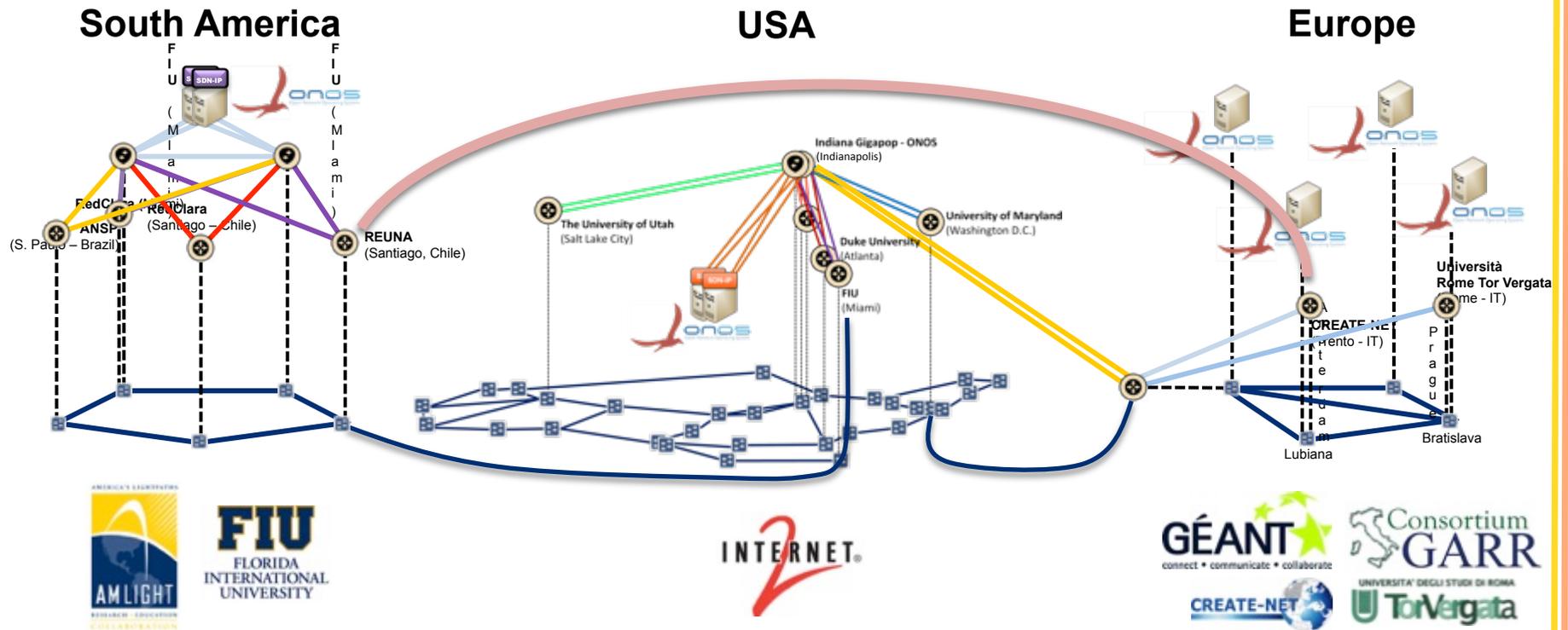
GEANT Testbed Service
Network slicing tool

GEANT OF network
Physical network



**5 OpenFlow switches, 2 institutions connected,
5 ONOS clusters geographically distributed, 1 international peering**

ONOS



Conclusão

As redes “legadas” são fechadas e resistentes à automação

- Por outro lado, o suporte a tecnologias de automação como SNMP, NetConf, YANG, OpenFlow ainda deixam a desejar
 - O ambiente acadêmico é o ideal para testar e validar essas tecnologias

SDN: uma solução para automatização de redes para experimentação

- Programe e gerencie sua rede com OpenFlow
 - Equipamentos de redes cada vez mais são *commodity*
- Redes precisam cada vez mais de DevOps



WTR

VI WORKSHOP
DE TECNOLOGIAS DE REDES DO POP-BA

28 E 29 DE SETEMBRO DE 2015

www.sdn.amlight.net

Obrigado!
Perguntas?

