



lacnic24
lacnog
28/9 - 2/10
bogotá, colombia



Experiência da AmLight com SDN: Desafios, Resultados e Futuro.

LACNIC 24 / LACNOG 2015

Bogotá, Colombia - 02 Outubro 2015

Humberto Galiza – Senior Network Engineer

galiza@amlight.net

Quem somos?



- **AMPATH**

- Ponto de Troca de Tráfego (PTT ou *IXP*) Acadêmico em Miami, US
- Interconecta todas as redes acadêmicas da América Latina 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 and AURA



AmLight atual



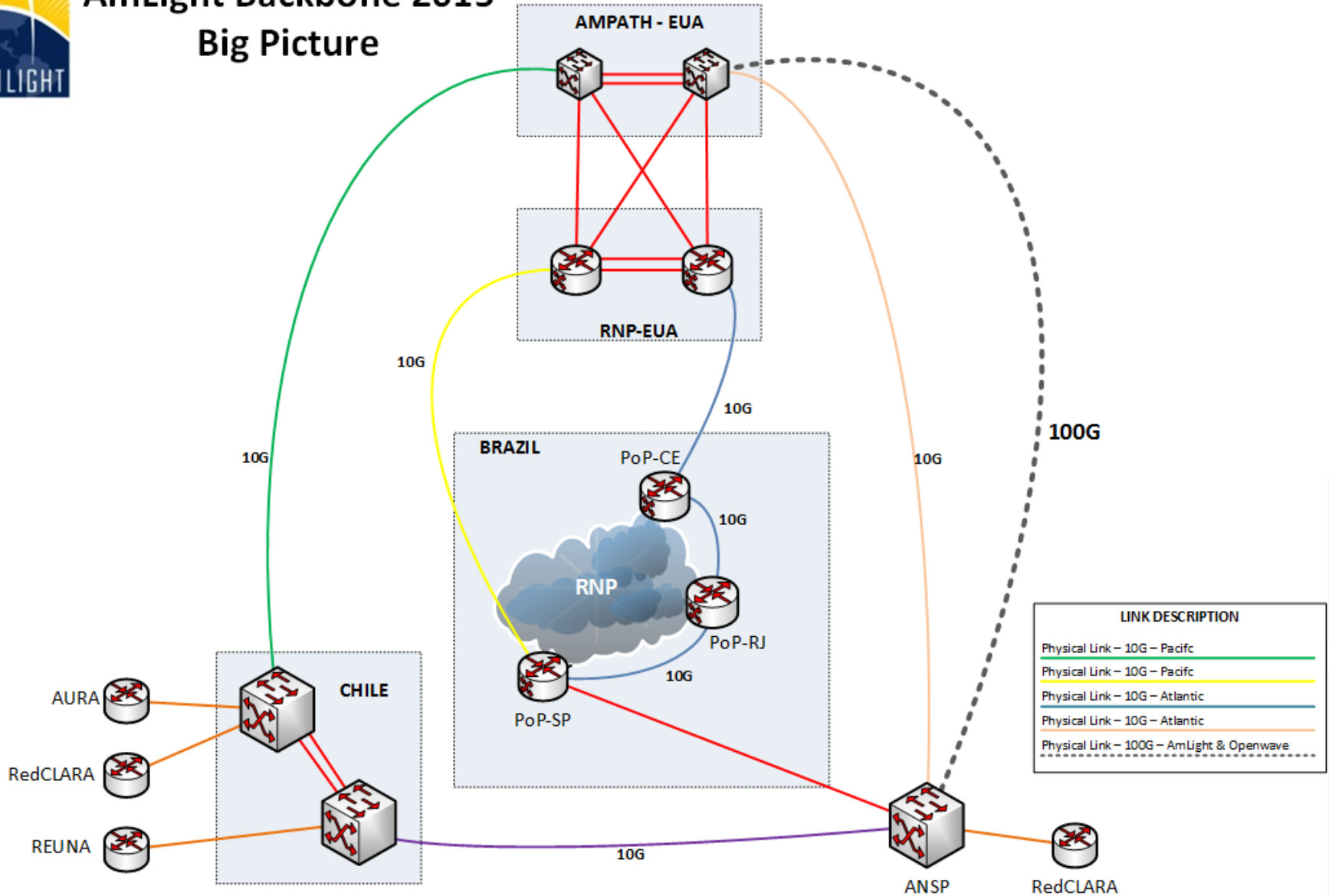
- **4 x Enlaces 10Gbps e 1 x *AlienWave* 100G***
- **Topologia com redundância mútua**
 - Anel SDN - (Miami-Sao Paulo-Santiago)
 - Anel MPLS - (Miami-Brazil-Miami)
- **SDN e OpenFlow**
 - Migração total em Setembro/2014
- **Interconexões**
 - 13 RENS
 - Interconectamos cerca de 1200 universidades e centros de pesquisa



AmLight atual [2]



AmLight Backbone 2015 Big Picture



- **Cenário simples: configuração funcional**
 - Baseada em VLANs estáticas
 - Múltiplas instâncias de per-VLAN RSTP
- **Redundância mútua**
 - IEEE 802.1ad (Q-in-Q) + L2VPNs
- **Indicadores**
 - 100% de disponibilidade em 2013, assumindo que pelo menos um dos circuitos de 10G esteve disponível



Por que a AmLight migrou para SDN?

The diagram features two rounded rectangular boxes on the left. The top box is red and contains the word 'Programabilidade'. The bottom box is green and contains the word 'Eficiência'. From the right side of each box, a large, semi-transparent arrow points to the right. The red arrow is positioned above the green arrow. The background of the slide has a faint, light-colored sunburst pattern.

Programabilidade

Eficiência



Desafio 01: Melhorar a eficiência da operação



• Provisionamento

- Diferentes RENs: circuitos com até 7 domínios diferentes
- Diversos times de engenheiros: barreiras técnicas e de comunicação (idioma)
 - Necessidade de um alto nível de coordenação entre os times
- Múltiplas tecnologias envolvidas
 - De camada 1 (DWDM, SONET, SDH, etc) até MPLS
- Alguns circuitos levavam semanas ou até mesmo meses para ser provisionados
- Resultado: processo **doloroso e complexo**



Desafio 02: Programabilidade de rede



- **Programabilidade e virtualização**

- Não era possível criar redes virtuais rodando em paralelo à rede de produção
- Pesquisadores tinham acesso ao status da rede apenas através de SNMP
- Resultado: A falta de suporte à programabilidade de redes comprometia a participação da AmLight e das suas instituições clientes em demonstrações, *testbeds*, e sobretudo no suporte ao desenvolvimento de novas aplicações de redes e/ou que necessitam da rede (**inovação**).



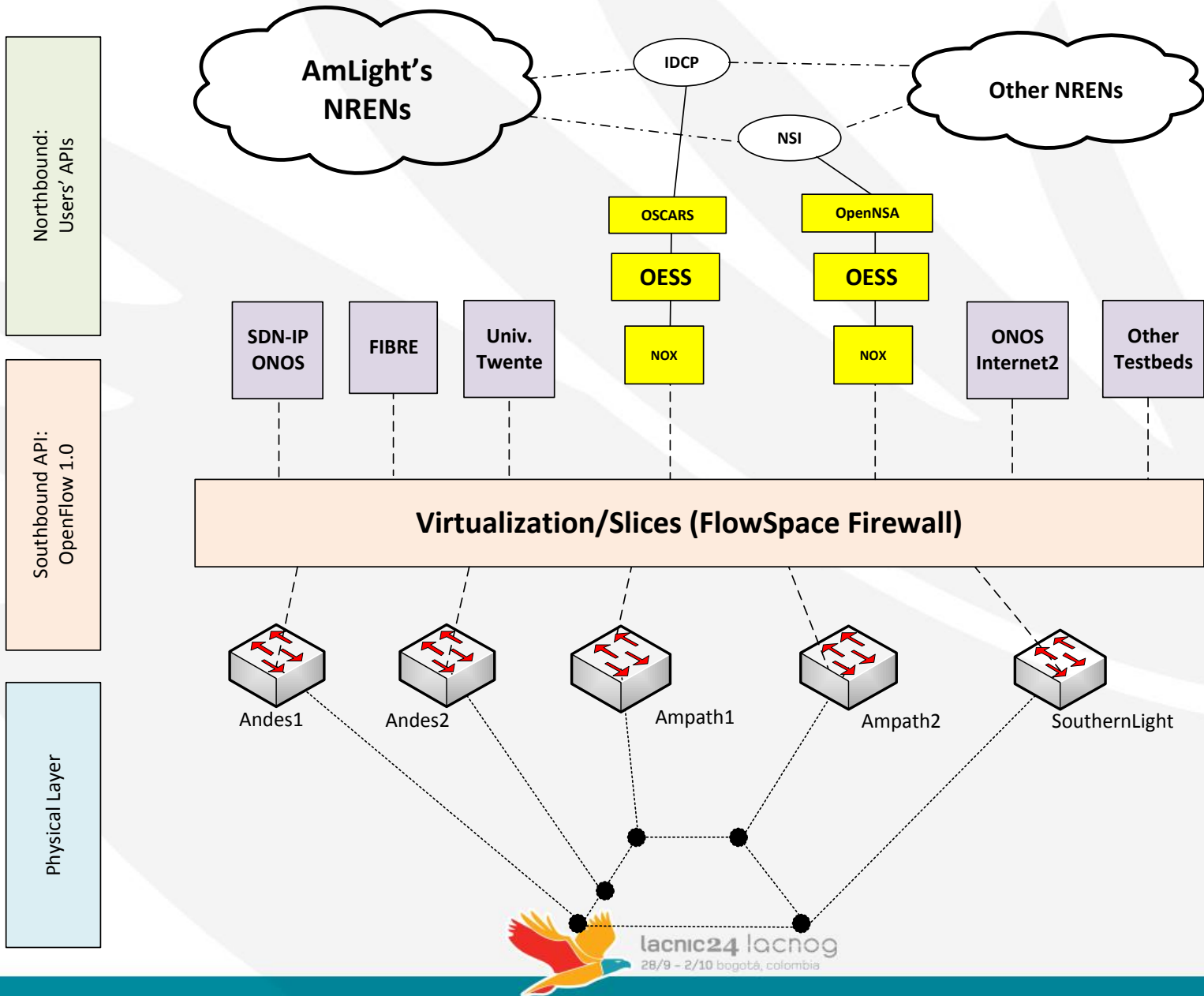
Cenário implantado (1/2)



- **Estratégia adotada para implantar SDN**
 - Openflow 1.0: Suportado pelos equipamentos de produção
 - Portas híbridas: Suporte a OF e ao “legado” na mesma porta
- **Eficiência da operação**
 - Adoção do orquestrador *OESS* (Open Exchange Software Suite) da Internet2
 - Adoção do OpenNSA – *NSI* – *Padrão de facto*
 - Adoção do OSCARS – *IDCP* – *Padrão da Internet2*
- **Programabilidade e virtualização**
 - Adoção do *Flow Space Firewall*
 - Introdução a “fatias” de rede



Cenário implantado (2/2)



Resultados (1/2)

- Melhorias na eficiência da operação

Domains Involved in the path	Average time to provision a new circuit		Avg. number of e-mails exchanged	
	before SDN	with SDN	before SDN	with SDN
RNP, ANSP, RedClara, AmLight, Internet2, ESNET	5 days	< 5 minutes	10	0
Other networks (if IDCP or NSI supported)	12 days	< 5 minutes	65	0
Other networks with NO IDCP or NSI - < 3 networks in the path	5 days	-	10	-
Other networks with NO IDCP or NSI - > 3 networks in the path (Americas)	12 days	-	65	-
Other networks in other continents not using IDCP or NSI	45 days	-	100	-



Resultados (2/2)

- Programabilidade e virtualização de rede
 - Principal conquista da adoção do SDN
 - Pesquisadores agora tem a **AmLight** como uma plataforma real preparada para a inovação

	Network Access and Programmability	
	Before SDN	After SDN
Network View	SNMP	SNMP and Openflow
Provisioning Defined by the User	-	Full Openflow access through a dedicated slice
Multipath experiments	Static paths offered	
Flow controlled hop-by-hop	-	



Quem está usando a AmLight SDN?



- **Teste de novos controladores e aplicações SDN usando fatias de rede separadas**
 - Novos controladores e aplicações podem ser facilmente adicionados para testes: ONOS, Vyatta, etc.
 - Nesse caso temos dois orquestradores funcionando em paralelo na rede sem prejuízo de funções pois há isolamento total entre a fatia de produção e a fatia de testes
- **Demonstrações**
 - Internet2 Multi-Domain Slices (I2 Tech Exchange Meeting – 2014)
 - Como múltiplas fatias de diferentes redes podem parecer uma única fatia?
 - Nós mostramos que isso era possível e fácil de gerenciar usando SDN
 - Internet2 Inter-Domain IP connections (I2 Global Summit 2015, ONS 2015 e SIGCOMM 2015)
 - Como interligar ilhas SDN usando IP (BGP)?
 - Nós mostramos que isso era possível e interconectamos Brasil, Chile, EUA, Itália e Suíça usando o controlador ONOS e a aplicação SDN-IP

- **Novos projetos**

- AmLight **Express** and **Protect** (AmLight ExP): 680+ Gbps entre Brasil e os EUA até 2020
- AtlanticWave-SDX - *Software Defined Internet Exchange Point*: Ponto de Troca de Tráfego Distribuído Intercontinental baseado em SDN

- **Novos desafios com SDN**

- Como escalar e dar suporte a um alto número *testbeds* paralelos?
- Como gerenciar *testbeds* em uma rede de produção?
- Enquanto aprendemos SDN/Openflow, novos testbeds precisam ser implementados.
- Como validar e migrar dispositivos de rede entre versões do Openflow?



- **Testbed Sanitizer – um validador de mensagens OF**
 - Objetivo: verificar e validar o suporte a OF nos equipamentos, a fim de evitar e resolver problemas com implementações OF ruins nos equipamentos
- **Migração para Openflow 1.3**
 - Migrar os equipamentos e as aplicações
 - Adicionar mais recursos: match IPv6, QinQ, QoS, Port Group, etc.
- **Suporte a QoS**
 - Implementar aplicações para suportar reserva de banda e QoS
 - Requisito para aplicações Big Data





lacnic24
lacnog
28/9 - 2/10
bogotá, colombia



Obrigado! Perguntas?

www.sdn.amlight.net

LACNIC 24 / LACNOG 2015

Humberto Galiza - Sr Network Engineer

galiza@amlight.net