



ATLANTA, GA USA
9-13 DECEMBER 2013
THE POWER OF GLOBAL COMMUNICATIONS

IEEE Globecom Workshop on
Software-Defined Networking (SDN) on Optics:
a Control Plane for Emerging Optical Networks
Atlanta, GA, USA

An Optical SDN Controller for Transport Network Virtualization and Autonomic Operation

31 de outubro de 2013

arcos Siqueira, Juliano Oliveira, Giovanni Curiel,
Alberto Hirata, Fabian van 't Hooft,
Marcelo Nascimento and Julio Oliveira
CPqD Telecom R&D Center
Campinas - SP, Brazil, CEP 13086-902
Emails: siqueira,jrfo,gcuriel,ahirata,
fabian,marcelon,julioc@cpqd.com.br

Christian Esteve Rothenberg
Department of Computer Engineering
and Industrial Automation (DCA),
School of Electrical and Computer Engineering (FEEC),
University of Campinas (Unicamp)
Campinas - SP, Brazil, CEP 13083-852
Email:chesteve@dca.fee.unicamp.br

Arquitetura para Redes Ópticas Definidas por Software - virtualização da rede e operações autônomas

- ▶ Camada de abstração da rede - Optical Network Operating System (O-NOS)
- ▶ Particionamento (Slicing) da rede - Virtual Optical Networks (VONs)
- ▶ Plano de Controle GMPLS virtualizado
- ▶ Descoberta automática da topologia - Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

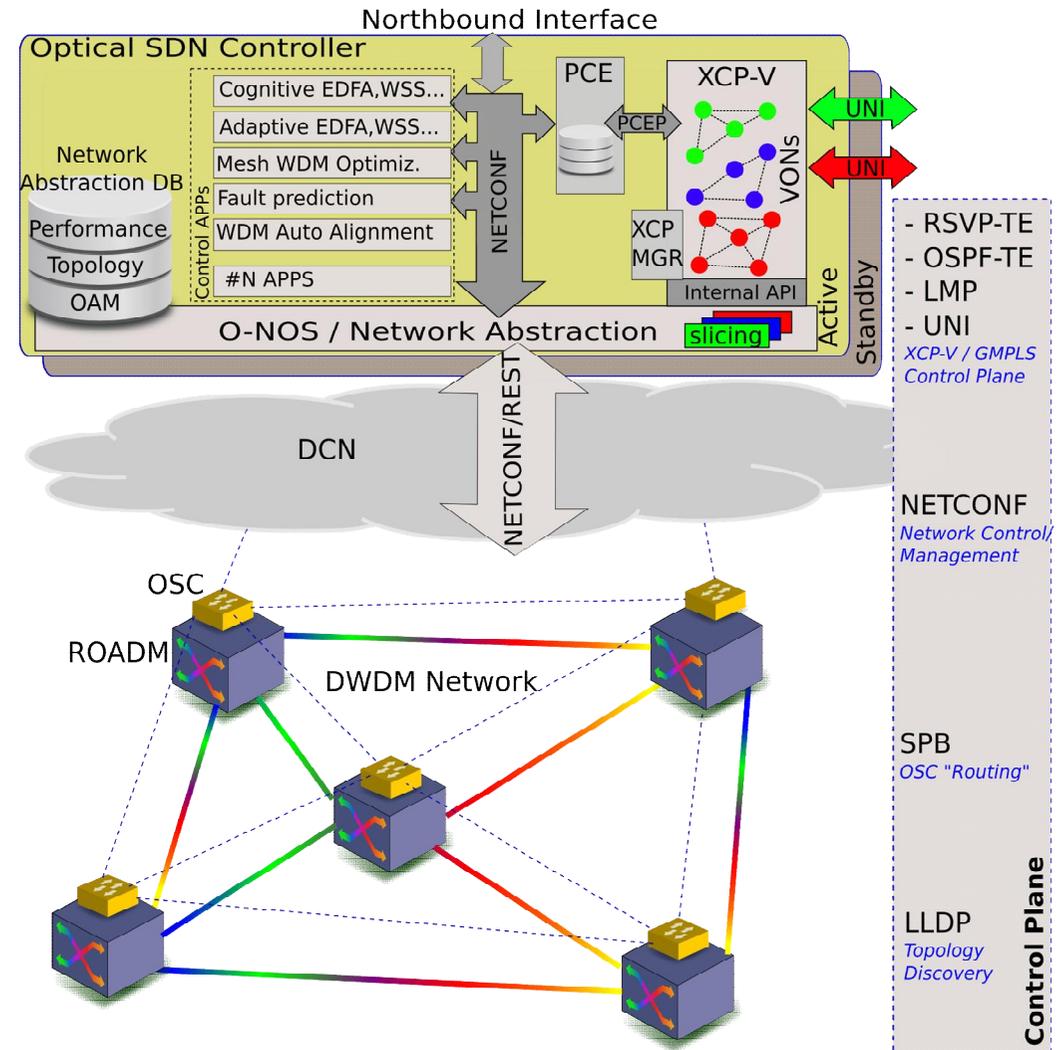
- ▶ Controlador SDN hierárquico - particionamento da rede e serviços
 - VONs

- ▶ Configuração de Redes Ópticas via OpenFlow

- ▶ Open Transport Switch - MPLS, OTN e Lambda Switching com interface OpenFlow

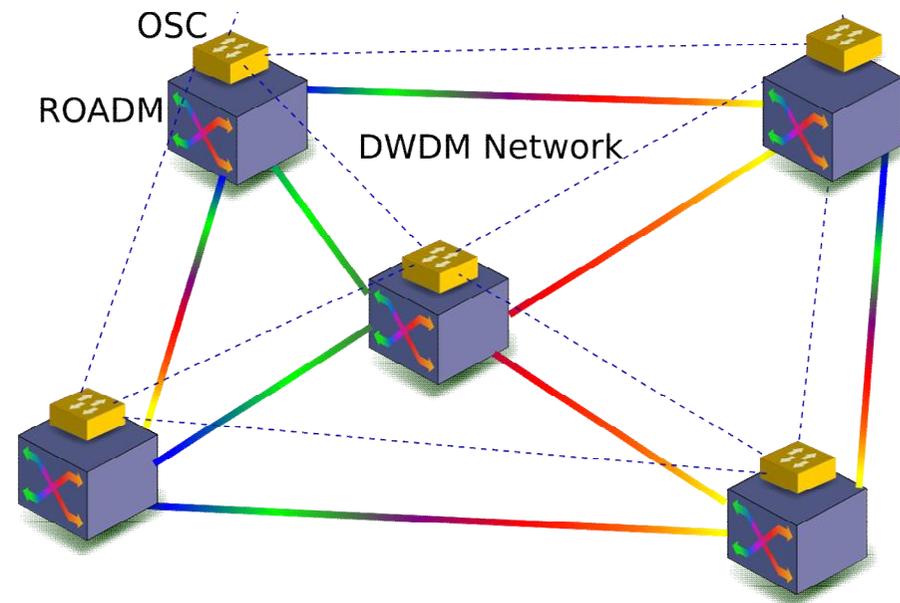
- ▶ Redes ópticas cognitivas - controle de ganho para amplificadores ópticos (EDFAs) via extensão GMPLS

- Elementos da rede óptica
- Optical SDN Controller
 - Optical Network Operating System - O-NOS
 - Base de dados da abstração da rede
 - Plano de Controle Virtualizado - XCP-V
 - Aplicações de controle



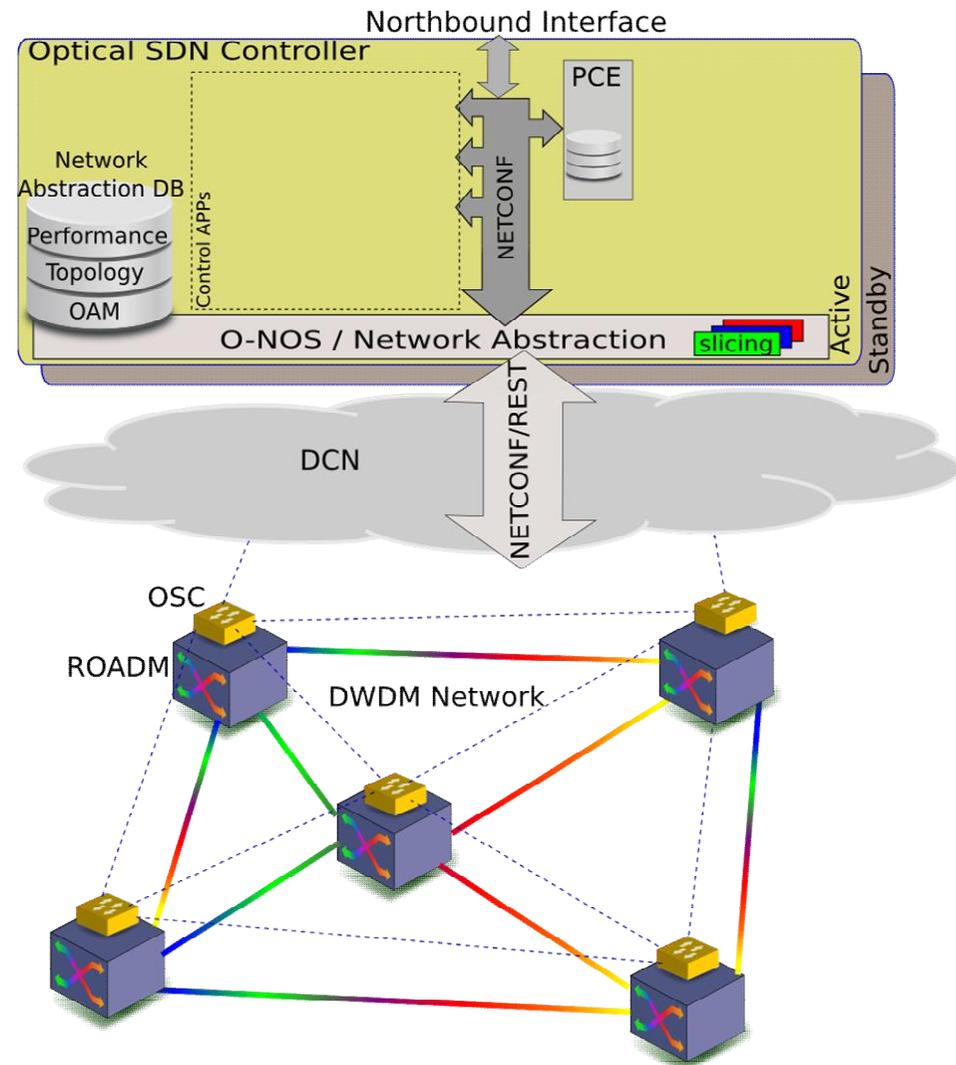
Arquitetura - O-NEs

- ▶ Controlador para abstração do nó e controle via NETCONF
- ▶ Canal de Supervisão
- ▶ Link Layer Discovery Protocol - descoberta da topologia



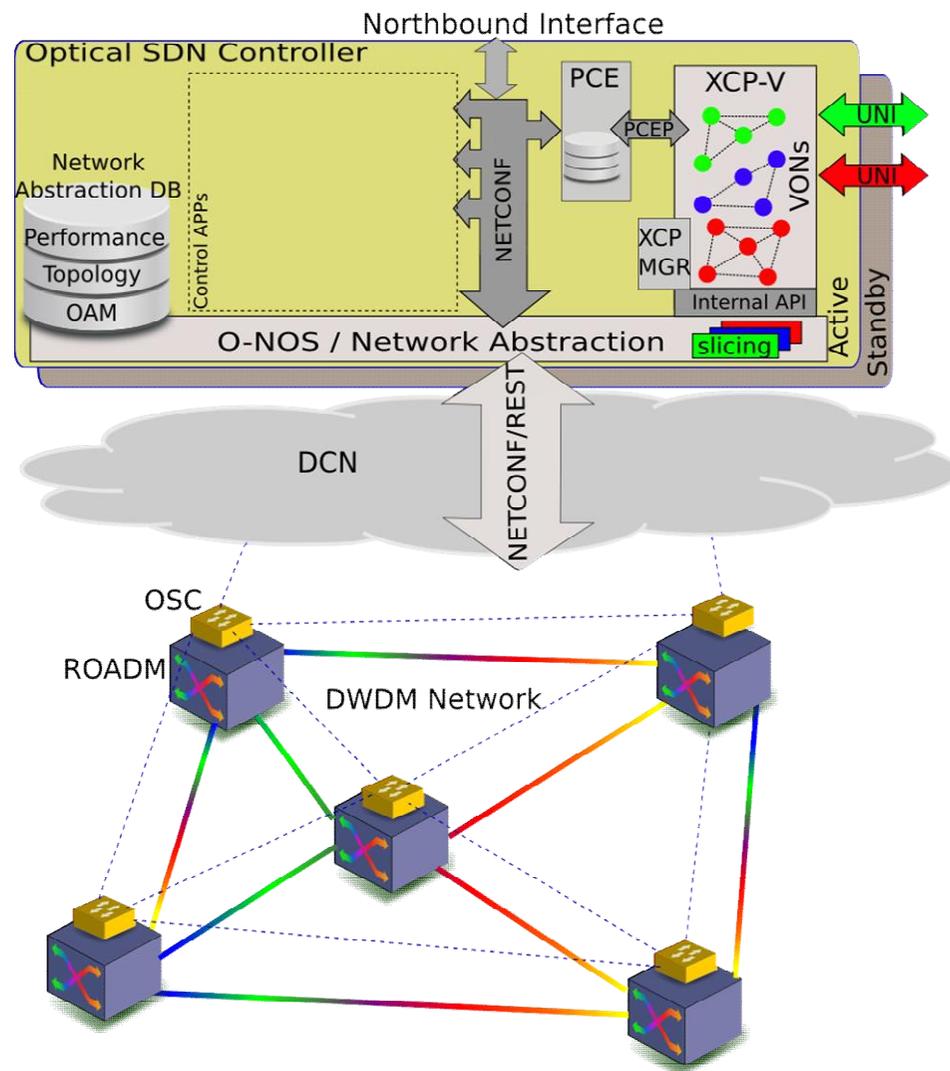
Arquitetura - O-NOS / Base de Dados

- ▶ Simplificação da topologia
- ▶ Duas interfaces NETCONF / REST
- ▶ Configuração e monitoramento dos nós
- ▶ Possibilita isolar recursos da rede óptica



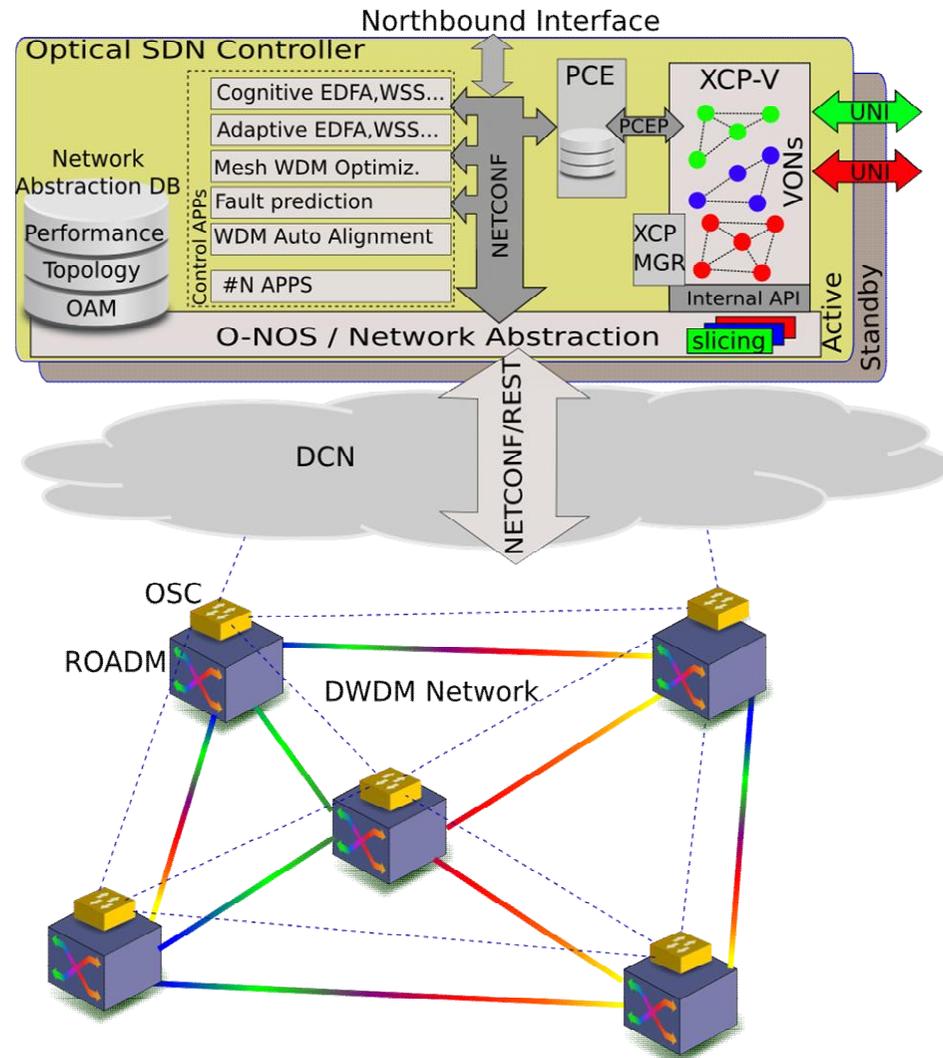
Arquitetura - Plano de Controle Virtualizado

- ▶ Plano de Controle GMPLS em ambiente virtualizado - LXC's
- ▶ Um plano de controle por nó por slice
- ▶ Configuração automática - LLDP



Arquitetura - Aplicações de Controle

- ▶ Via interface NETCONF / REST
- ▶ Controle adaptativo e cognitivo
 - Equalização global
 - Controle de ganho
 - Predição de falhas
 - Ações preventivas



Experimento

- Main-VO - Topologia completa
 - Comprimentos de onda: [20,32]
- HS-VON - Descritor em XML
 - Comprimentos de onda: [1,19],[33,80]

