

**WTR-BA**

## **Painel: Redes Acadêmicas de próxima geração**

**Iara Machado**

**Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento**

**RNP**

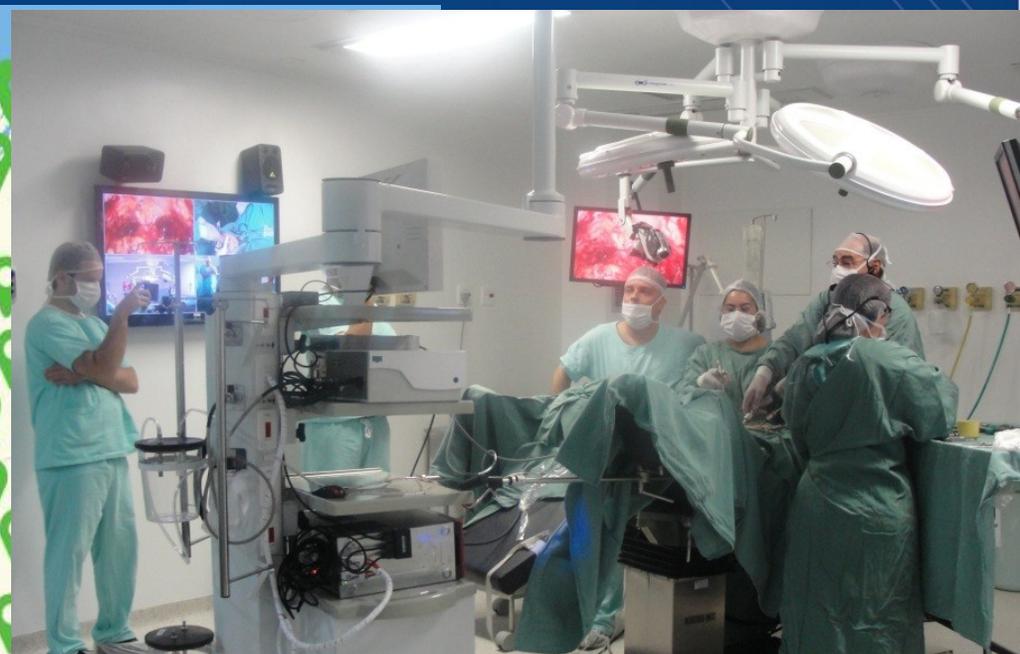
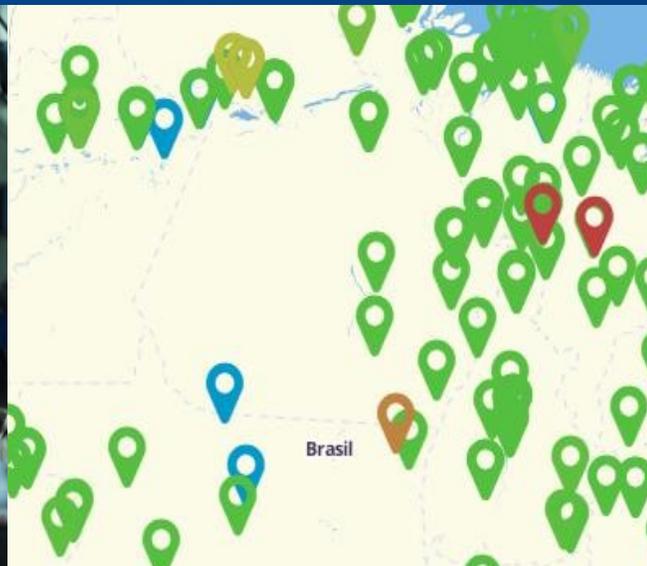
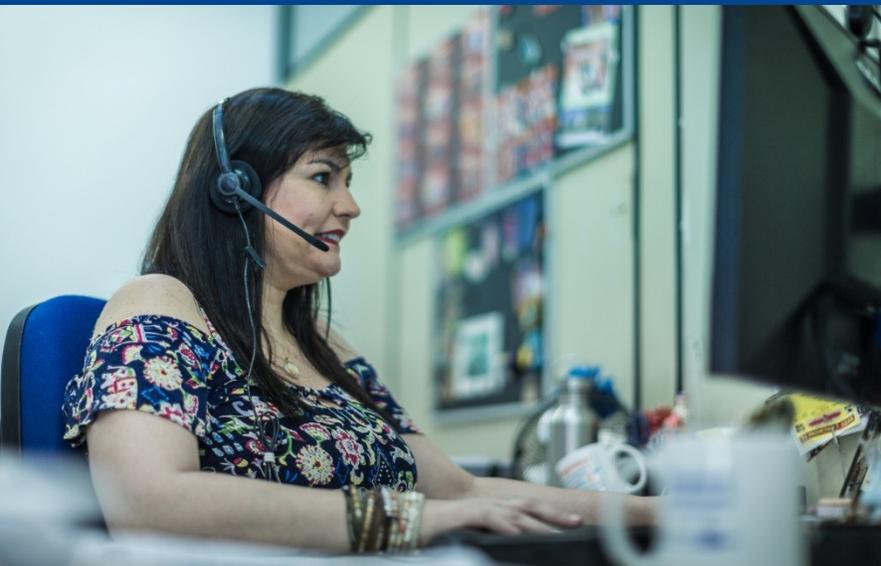
**Salvador - Bahia**

**23/09/2019**

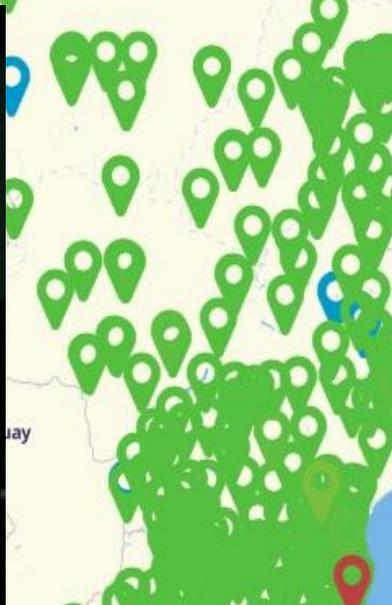


RNP 30 anos

# Uma rede pública essencial: educação, pesquisa e inovação

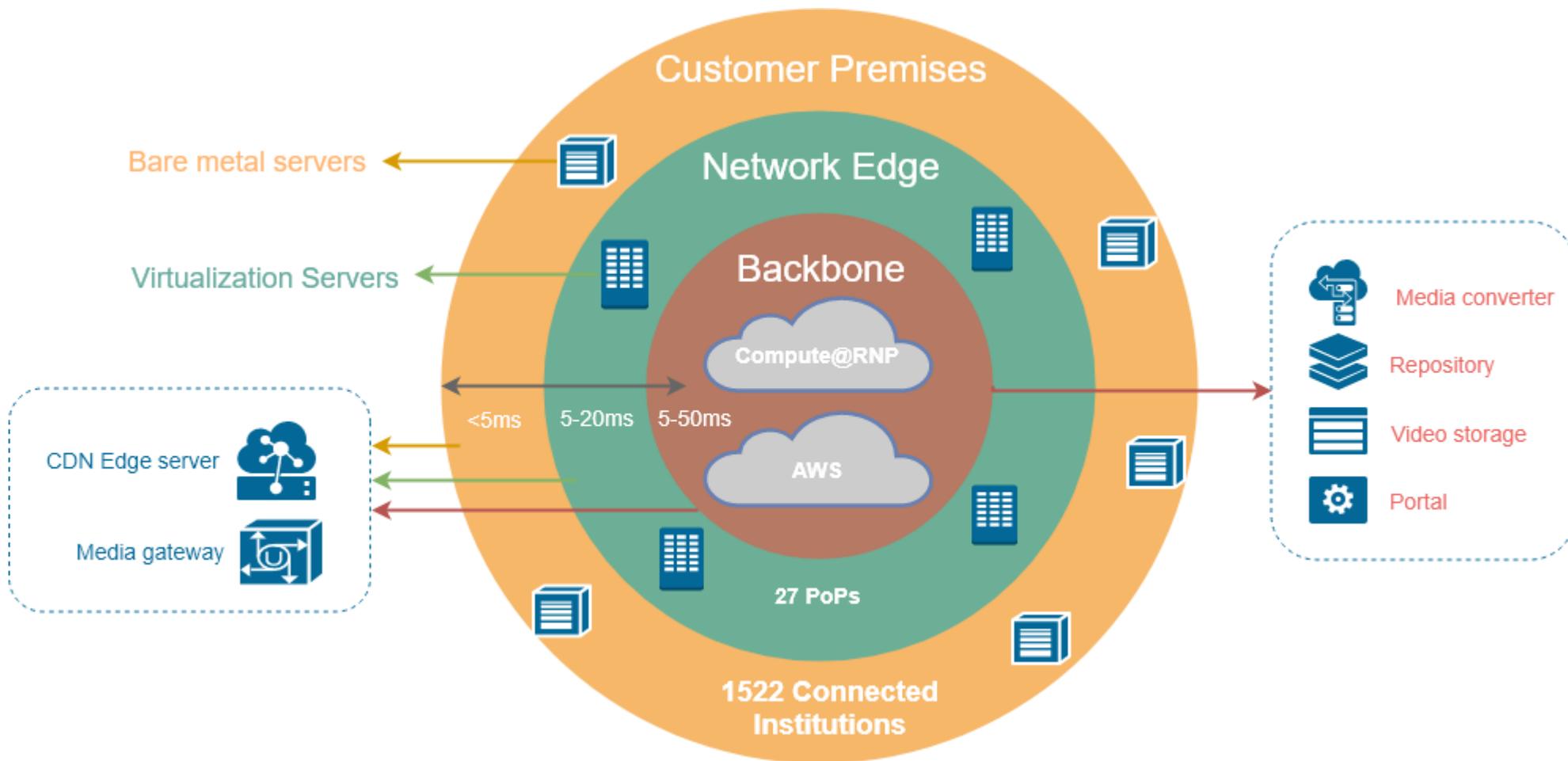


**cinemas em rede**

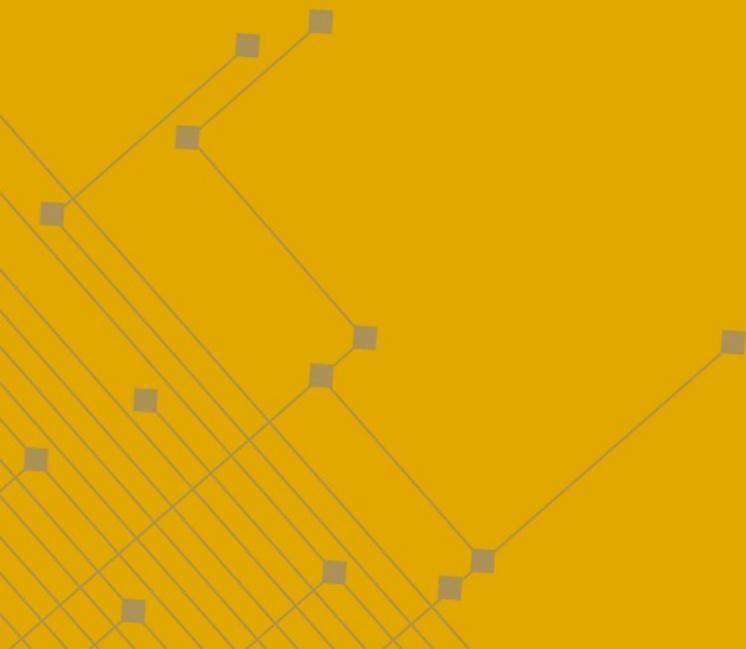


# Motivações e Direcionadores da Ciberinfraestrutura Nacional para Educação, Pesquisa e Inovação

- Rede óptica nacional de muito **alto desempenho, escalável, resiliente e com custos recorrentes reduzidos** para integração global e a interiorização no território. A qualidade da infraestrutura é garantida fim a fim, entre quaisquer usuários, laboratórios e instituições do SNCTI
- Infraestrutura **compartilhada** de pesquisa que provê serviços de desenvolvimento experimental (planta-piloto) e inovação de produtos e processos em tecnologia de informação e comunicação
- Suporte à inclusão de professores, alunos e pesquisadores na rede, favorecendo atividades de ensino, cultura e pesquisa, através do **uso e reuso de recursos digitais** como: conteúdo, dispositivos e grande massa de dados e sensores, além da comunicação em tempo real entre pessoas.
- Sistemas seguros, ubíquos, integrados e que permitam **acesso em qualquer local, em distintas plataformas**, que favoreçam a mobilidade, a integração, a identificação e a autorização de acesso a recursos e pessoas, de forma segura e transparente.
- Permite o desenvolvimento do que se convencionou chamar de e-ciência – ou seja, a geração de conhecimento pela aplicação maciça das TICs por meio de **sistemas distribuídos de larga escala**, suportados por redes de alto desempenho.
- Tais aplicações exigem o estabelecimento de sistemas distribuídos que favoreçam a mobilidade, a integração, **a identificação e a autorização de acesso a recursos e pessoas**, de forma segura e transparente.
- As aplicações avançadas são disponibilizadas para comunidades específicas (ex. telemedicina/saúde, biodiversidade/meio ambiente, professores/ educação a distância, vídeo de alta qualidade/cultura), **atendendo seus requisitos**, além de permitir a comunicação e a colaboração de qualidade entre universidades, centros de pesquisa e instituições envolvidas em educação, pesquisa e inovação.



# Desenvolvimento Tecnológico

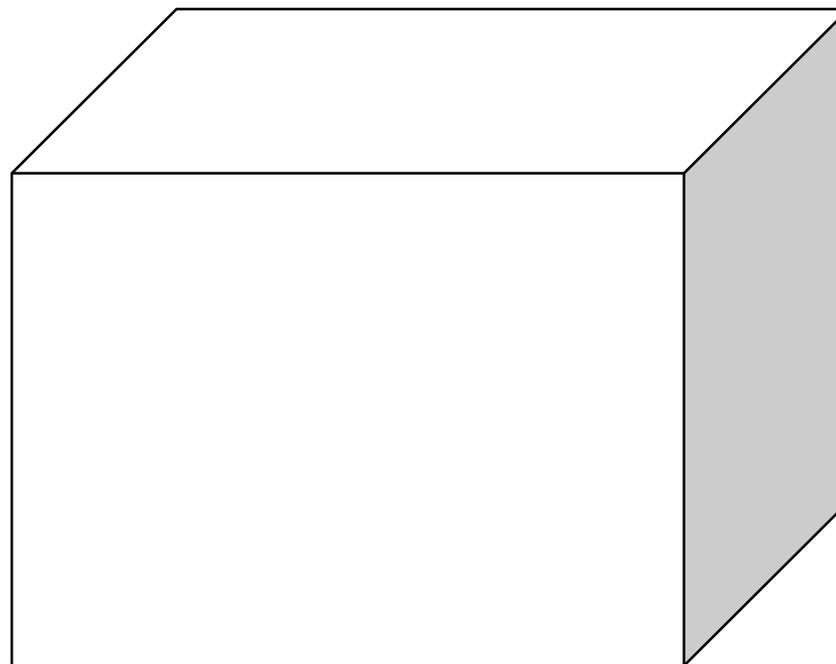




- Internet Avançada
  - Infraestrutura definida por software
  - SDN multicamada
  - Desagregação
  - White Box's
  - Monitoramento
  - Gestão de Identidade
  - Testbeds
  - 5G
  - Inteligencia Artificial
  - Blockchain

- Definitivamente a evolução das redes inclui hoje em sua agenda a o uso de White Box
- Permite as redes acadêmicas independência de fornecedor de roteadores e switches
- Maior controle sobre os “appliances” da rede
- Explorar a sua utilização e possibilidades de programação do plano de dados
- Exploras casos de uso relevantes para a comunidade

**Mas o uso de white box é uma real oportunidade para as redes academicas?**



- Um switch/router que é capaz de executar diferentes NOS - Network Operating Systems)
  - **A principal ideia é ser independente dos tradicionais hardware de rede ( venders)**
  - **Tendencia de desagregação entre o sistema operacional de rede e hardware.**
- ⇒ 2 níveis de independencia :
- independencia do hardware
    - Voce pode mudar de fabricante de hardware e manter o software
  - independencia do Sistema operacional
    - Voce pode mudar seu NOS e manter o hardware



## Servers



Legacy

Applications

OS

CPU



Whitebox

Applications

Linux

x86

## Network switches



Legacy

Applications

OS

CPU + ASIC



Whitebox

Control Programs

Linux

x86 + ASIC



No ambiente do IDS , os whiteboxes utilizados:

- Hardware fabricante SuperMicro e possuem acelerador DPDK.
- Usam Ubuntu 18.04 Server e Open vSwitch
- Foram WHXs em 13 PoPs
- Em breve resultados comparativos

Whitebox Gen2a	
Modelo	<a href="#">SuperServer 5018D-FN8T</a>
Chipset	Intel® Xeon® Processor D-1500 Family (Brodwell)
CPU	Intel® Xeon® Processor D-1518
Core	Quad
Threads	8
Base Frequency	2.2 Ghz
Cache	6 MB
RAM	DDR4 2133MHz (up to 128GB)
Network Interfaces	6x 1GbE RJ45 2x 10G SFP+
Power Supply	200W
Price	US\$761.35

White box não deverá substituir nossas caixas Juniper ou Cisco em um primeiro momento, mas podemos mover serviços específicos para os white Box.

Ainda temos um caminho longo pela frente, necessário

- Linux não substituiu o Solaris em um ano
- O ambiente é VUCA – Volatil, Incerto, Complexo e Ambíguo

Oportunidade de Inovação

- NetTechs

- **O que é**

- infraestrutura física virtualizável e programável
  - uma rede SDN interconectando uma nuvem de borda distribuída a nível nacional
- plataforma de orquestração dessa infraestrutura
  - para a criação, configuração e monitoramento de recursos de rede, processamento e armazenamento de forma integrada e automatizada
- baseada na integração de soluções existentes de automação e orquestração de infraestruturas e aplicações/serviços

- **O que ela permite**

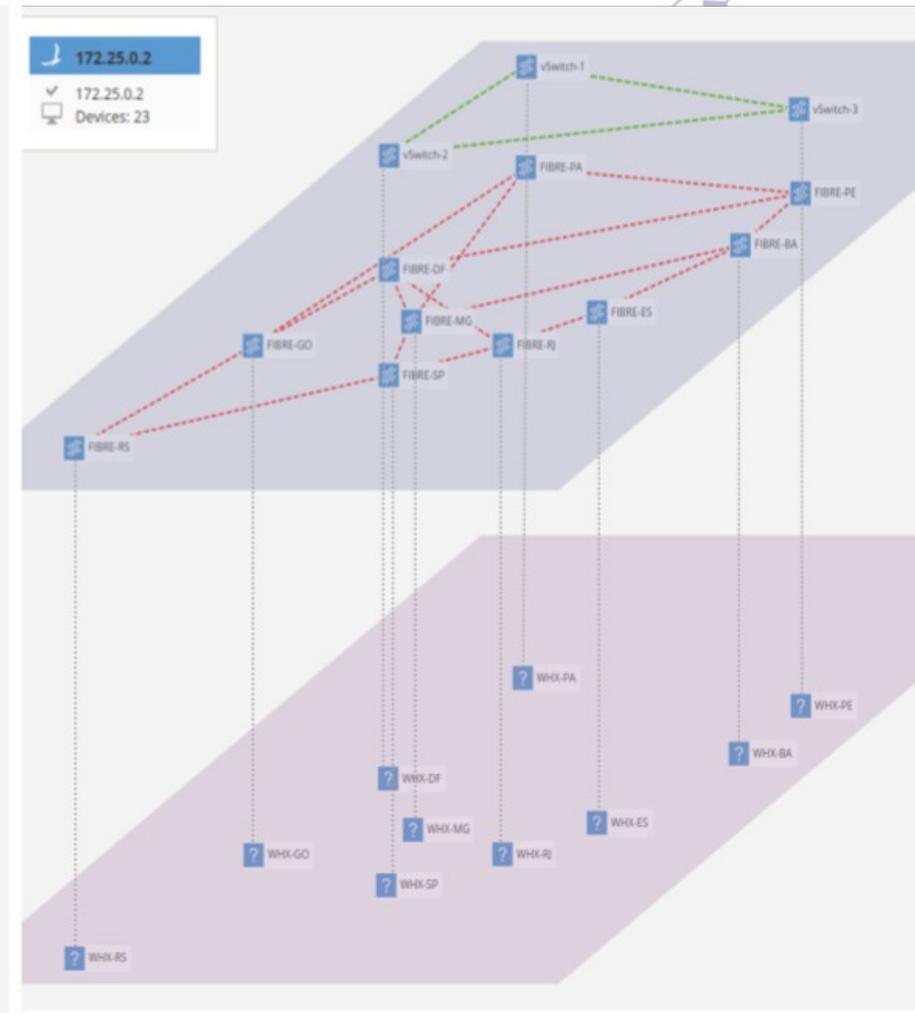
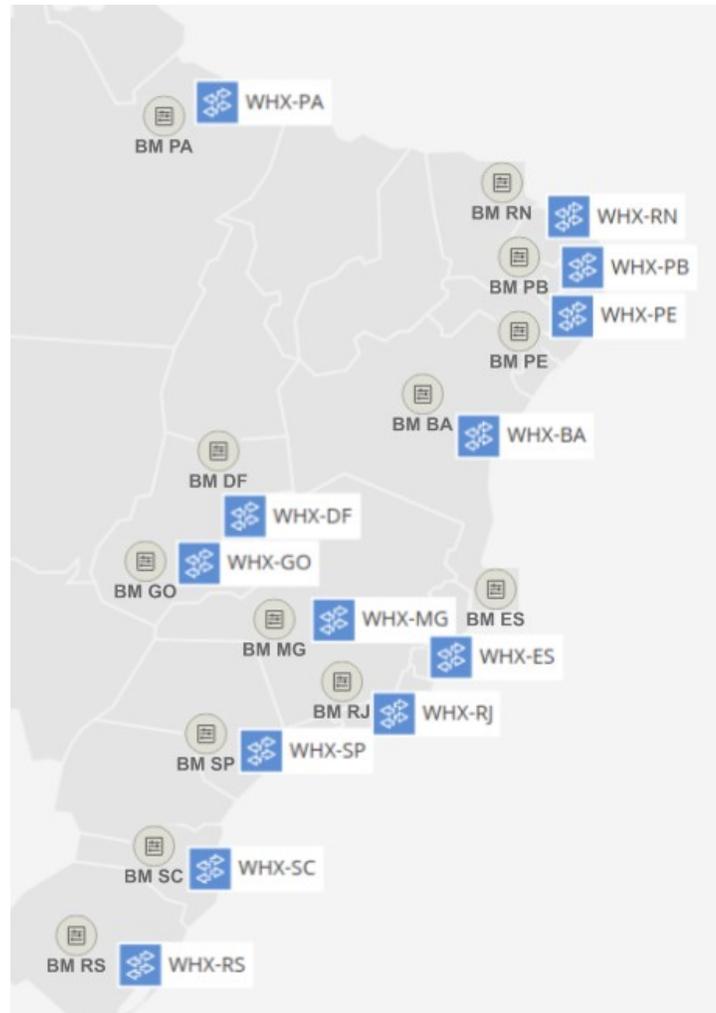
- dar suporte à evolução das aplicações e serviços existentes para o paradigma de nuvem híbrida (pública e privada)
- testar e validar novas arquiteturas de infraestrutura, aplicações e serviços utilizando metodologias ágeis
- acelerar a adoção pela RNP de novos paradigmas de SDN, NFV e Nuvem

## rede SDN virtualizável

- switches whitebox SDN 10G
- permite a criação de múltiplas redes virtuais isoladas com banda garantida e tunelamento até o cliente

## nuvem de borda

- servidores de alto desempenho
- permite a alocação de recursos computacionais em diversas modalidades (VMs, containers e bare-metal)



## integra recursos de redes, computação e armazenamento

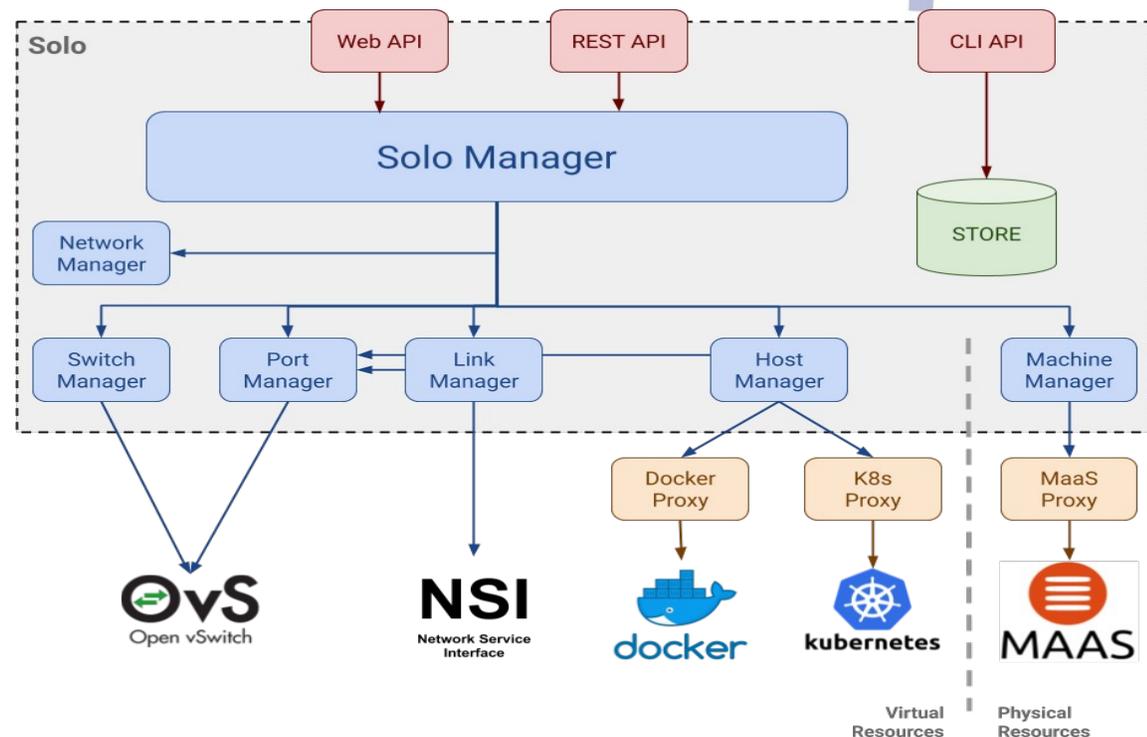
- fornece interface web amigável, CLI e APIs para integração com outros sistemas

## reuso do framework do controlador SDN ONOS

- desenvolvido por 1 ½ ano com 2 FTEs
- usando metodologias ágeis
- 50.000 linhas de código (2% do ONOS)

## integração com orquestradores existentes

- redes virtuais: Open vSwitch e NSI
- containers: Docker e Kubernetes
- bare-metal e VMs: MAAS



- ofertar a alocação dinâmica de infraestrutura distribuída para apoiar a validação/adaptação de aplicações e serviços
- inovar nos processos e ferramentas de desenvolvimento e operação adotando métodos ágeis
- Convergência entre as áreas de serviço, soluções, sistemas corporativos, TI, Segurança, Engenharia e Operação
- formar expertise in-house no paradigma Cloud Native
  - *cloudificação* das aplicações e infraestrutura
    - microserviços, *pipelines* de CI/CD, containerização, infra imutável e IaaS
- explorar a visão da ciberinfraestrutura do sistema RNP
  - evolução integrada de Nuvem e Rede (*Telco Edge Cloud*)

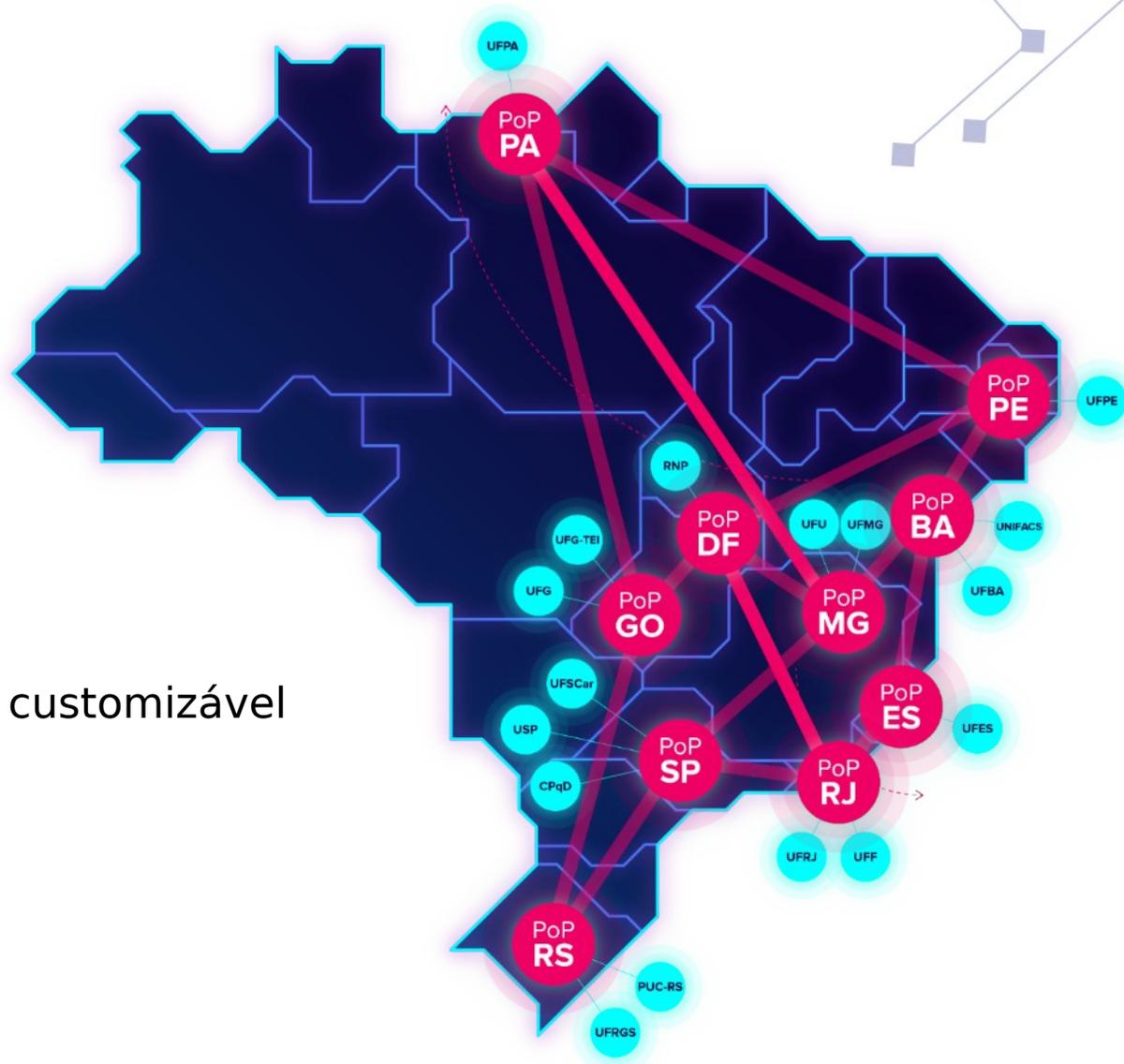
	RNP produção	IDS atual	Tendências
<b>Paradigma</b>	Cloud	Edge Cloud	Cloud Native
<b>Pipeline de Desenvolvimento</b>	CI/CD	Continuous Deployment	Infra as a Code / Infra Imutável
<b>Arquitetura de Software</b>	Monolitico	Microserviços	Orquestração de Microserviços
<b>Computação</b>	VMs	Containers (Docker)	Any Cloud (k8s)
<b>Armazenamento</b>	SDS (local)	-	SDS (distribuído)
<b>Rede</b>	Blackbox	Whitebox SDN / NFV	Desagregação
<b>Bare-metal</b>	Gerência (local)	Gerência (Remota)	Orquestração

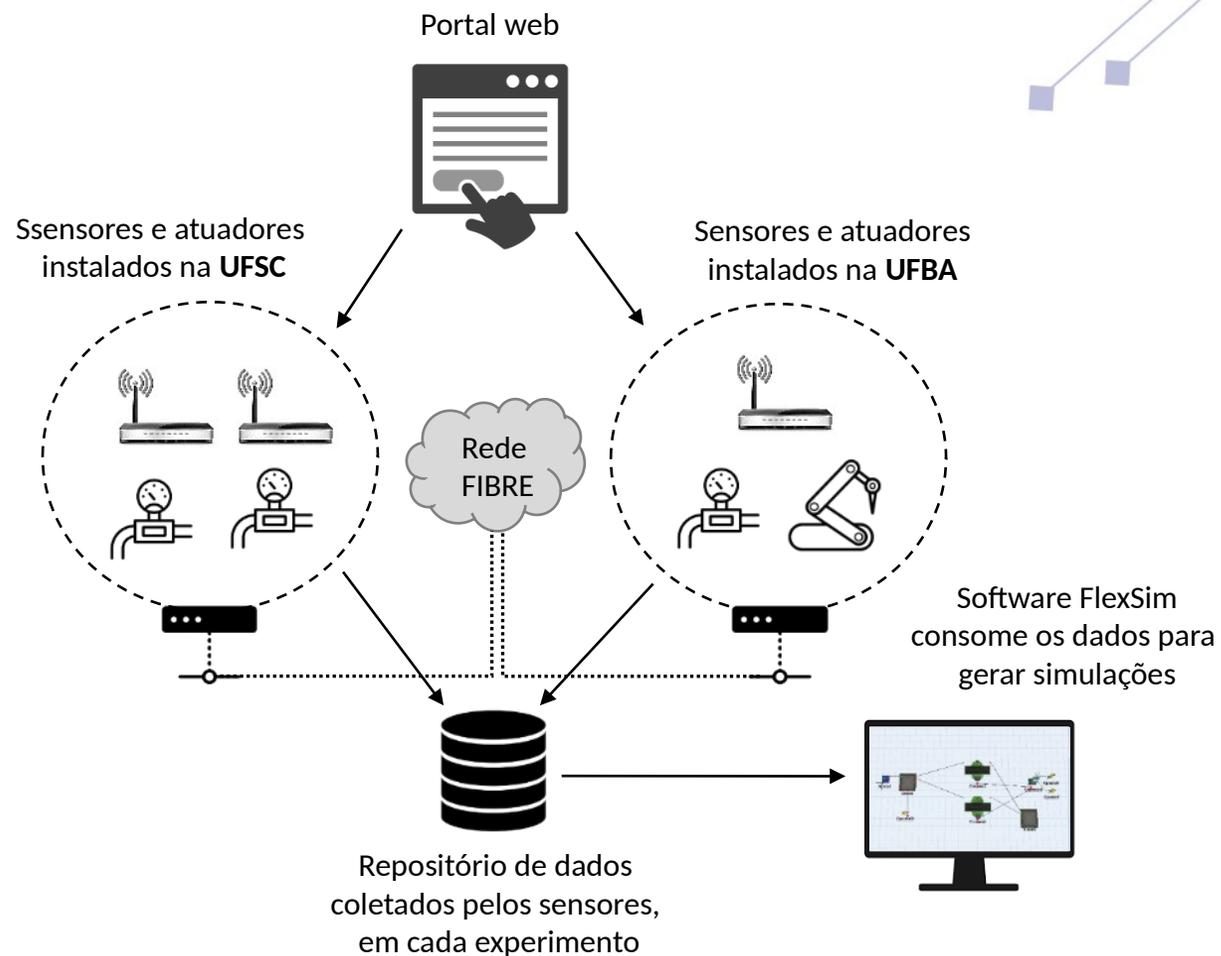
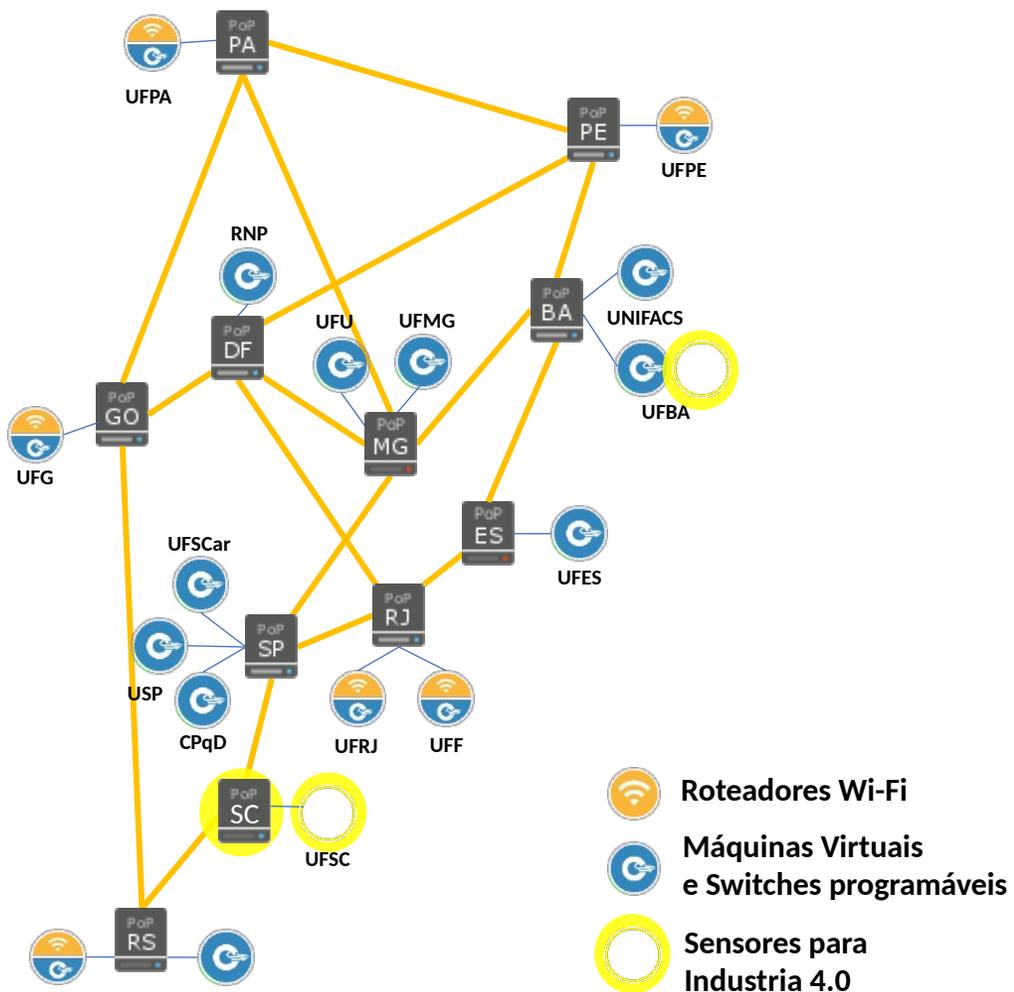
- **Analytics e Machine Learning**
  - Análise de fluxos em cenário distribuído - GER (RNP-CP e PoP-RJ) – GT IPE Analytics (PoP SC e RS)
- **NFV**
  - Implantação de VNFs/CNFs em containers e análise de desempenho em 10G – GT FENDE (PoP RN e PB)
- **PoP como nuvem de borda**
  - Implantação de Nuvem OpenStack com Alta Disponibilidade com foco em demandas de PoPs e serviços – GT NOSFVERATO (PoP ES)
- **Demo SC2019 (GNA-G Virtualization WG)**
  - Orquestração de recursos pelo mundo para comunidades de e-ciência (PoP SP)

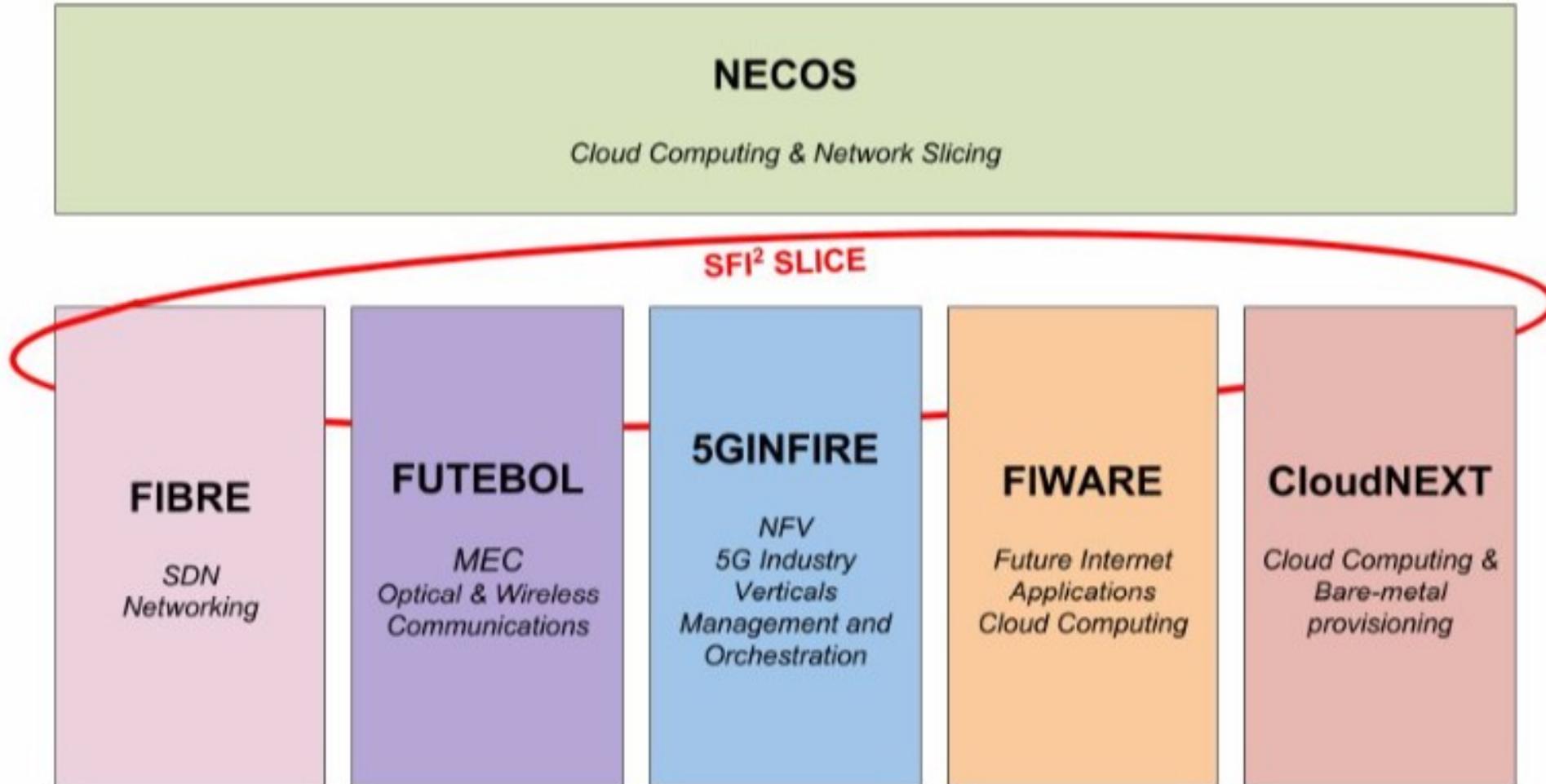


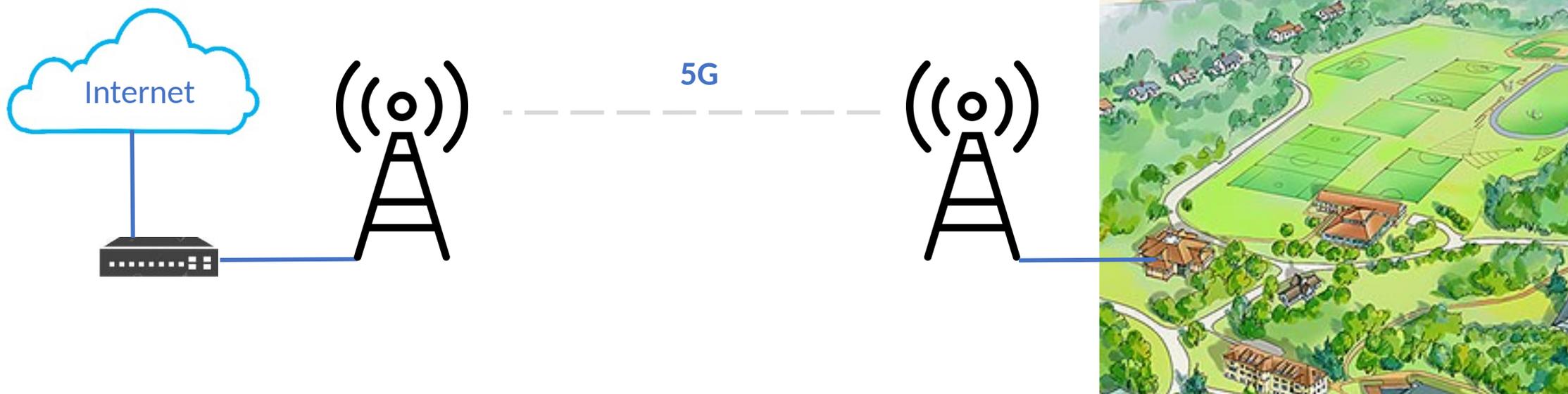
FUTURE INTERNET  
BRAZILIAN ENVIRONMENT  
FOR EXPERIMENTATION

- 16 instituições (14 universidades)
- Hardware programável e topologia de rede customizável
- +400 usuários de 56 instituições
- Presença no SBRC (WRNP e WPEIF) e CSBC



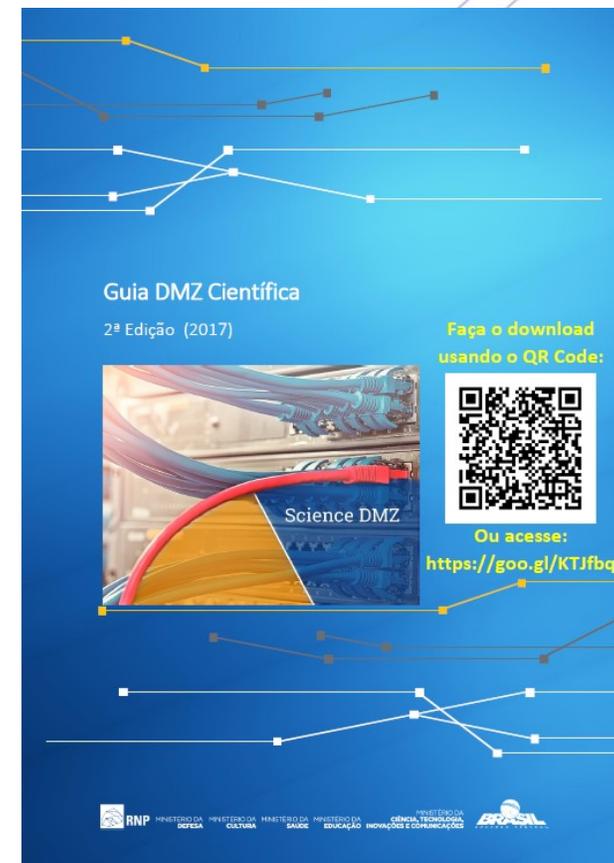
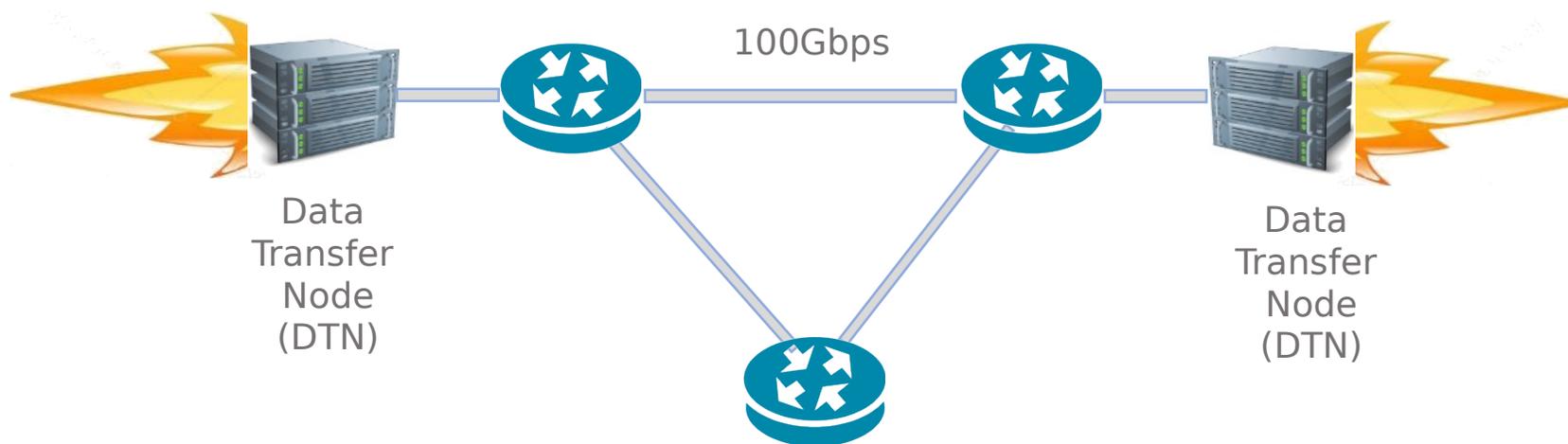






Área rural ou  
Campus avançado em área remota

**Inatel**



Guia DMZ Científica  
2ª Edição (2017)

Faça o download usando o QR Code:



Ou acesse:  
<https://goo.gl/KTJfbq>

Science DMZ

RNP MINISTÉRIO DA PESQUISA MINISTÉRIO DA CULTURA MINISTÉRIO DA SAÚDE MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÃO BRASIL

## Telecom Infra Project

- Initiative launched by Facebook in Fev 2016<sup>1</sup>
- Basic concept of TIP applied in all projects: disaggregation of hardware and software in transport and access



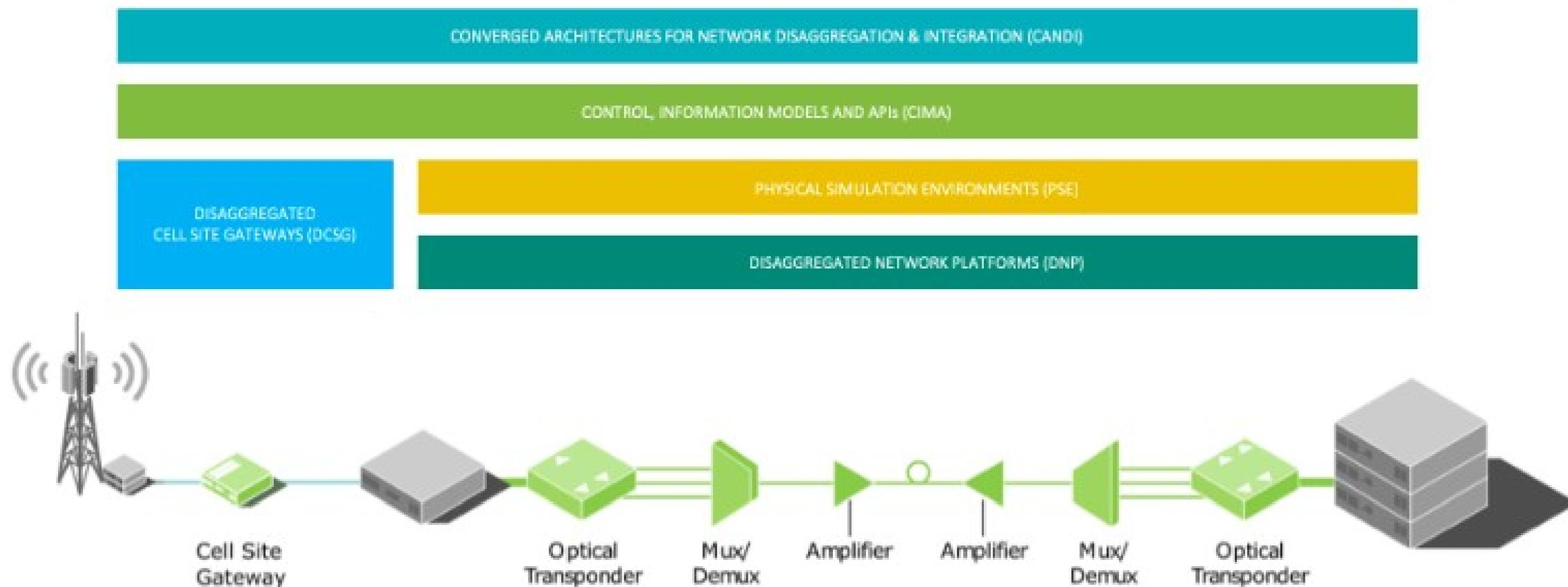
<sup>1</sup> Fonte: <https://newsroom.fb.com/news/2016/02/introducing-the-telecom-infra-project/>

## Open Optical and Packet Transport Project Group

- Works on definition of open technologies, architectures and interfaces in Optical and IP Networking
- Is an engineering-focused effort led by major operators, technology vendors and research institutions
- Concentrates on different parts of the Transport network architecture, including optical transponders, line systems, IP access devices, open APIs and network simulation and planning tools

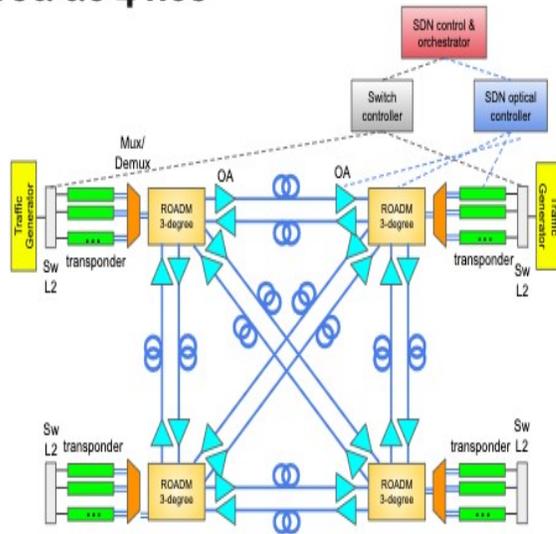


## Open Optical and Packet Transport Project Group



## Projeto de P&D para construir um testbed Ótico para validar esses conceitos

### Testbed de 4 nós



### Principais fabricantes de White (Gray-)boxes

- Lumentum
- ADVA
- EdgeCore
- Fujitsu
- Ekinops
- XenOpt
- outros

- **Blockchain**

- Ter uma blockchain academica?
- Casos de uso : Diplomas Digitais, Contratos Inteligente

- **Cibersegurança**

- Gestão de identidade como paradigma – identidade das coisas
- Ambientes para pesquisa

- **IoT – Campus Inteligente**

- **Inteligência Artificial**

- Big Data
- Uso em monitoramento
- Uso em segurança
- Inteligência no roteamento das redes – redes autônomas

Obrigado!

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento



MINISTÉRIO DA  
DEFESA

MINISTÉRIO DA  
CIDADANIA

MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

