

Sistema para Visualização Interativa do *Testbed* OpenRAN@Brasil: Prova de Conceito, Perspectivas e Oportunidades

Arthur Oliveira de Rosso, Eduardo Peretto, Gabriel Vassoler, Leonardo Lauryel, Manoel Narciso Reis Soares Filho, Lisandro Zambenedetti Granville e Luciano Paschoal Gaspar¹
Fernando Nazareno Nascimento Farias, Gustavo Hermínio de Araújo e Marcos Schwarz²

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (INF-UFRGS)¹
Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)²

Workshop OpenRan@Brasil
3 e 4 de Abril

Time Atual @ INF-UFRGS

- **Arthur Oliveira de Rosso – Aluno de graduação (financiamento OpenRAN)**
 - Eduardo Peretto – Aluno de graduação
 - Gabriel Vassoler – Aluno de pós-graduação
 - Leonardo Lauryel dos Santos – Aluno de graduação
 - **Manoel Narciso Reis Soares Filho – Aluno de graduação (financiamento OpenRAN)**
-
- Prof. Lisandro Zambenedetti Granville
 - Prof. Luciano Paschoal Gaspar

Time Atual @ RNP

- Fernando Nazareno Nascimento Farias
- Gustavo Hermínio de Araújo
- Marcos Schwarz

Agenda

- Introdução
- *Background*
- Avanços rumo à visualização do Testbed OpenRAN@Brasil
- Visualização interativa: Oportunidades e perspectivas
- Próximos passos

Introdução

- O projeto/*testbed* OpenRAN@Brasil é composto por uma infraestrutura que congrega:
 - Diversos domínios administrativos, iniciando por Rio de Janeiro (RNP) e São Paulo (CPqD)
 - Componentes de hardware em múltiplos domínios tecnológicos (e.g., óptico, sem fio, virtualização e redes programáveis)
 - Virtualização e plataformas de software (e.g., orquestradores)
 - Grupo numeroso de engenheiros(as), pesquisadores(as), operadores e usuários(as)
- O processo de compra de equipamentos permitiu identificar a **sofisticação da infraestrutura resultante**

Introdução

- **Informações** relativas a este projeto **precisam ser expostas** de alguma forma para as **comunidades interna e externa**
 - Proporcionar compreensão de objetivos, características, componentes
 - Viabilizar a identificação de parceiros e colaboradores
 - Conferir visibilidade e transparência
- Aproveitando experiências anteriores em plataformas de visualização de sistemas complexos, temos buscado **contribuir com o projeto de um sistema para visualizações da infraestrutura OpenRAN@Brasil**
 - Mapas, topologias, visualizações interativas

Background - MEICAN

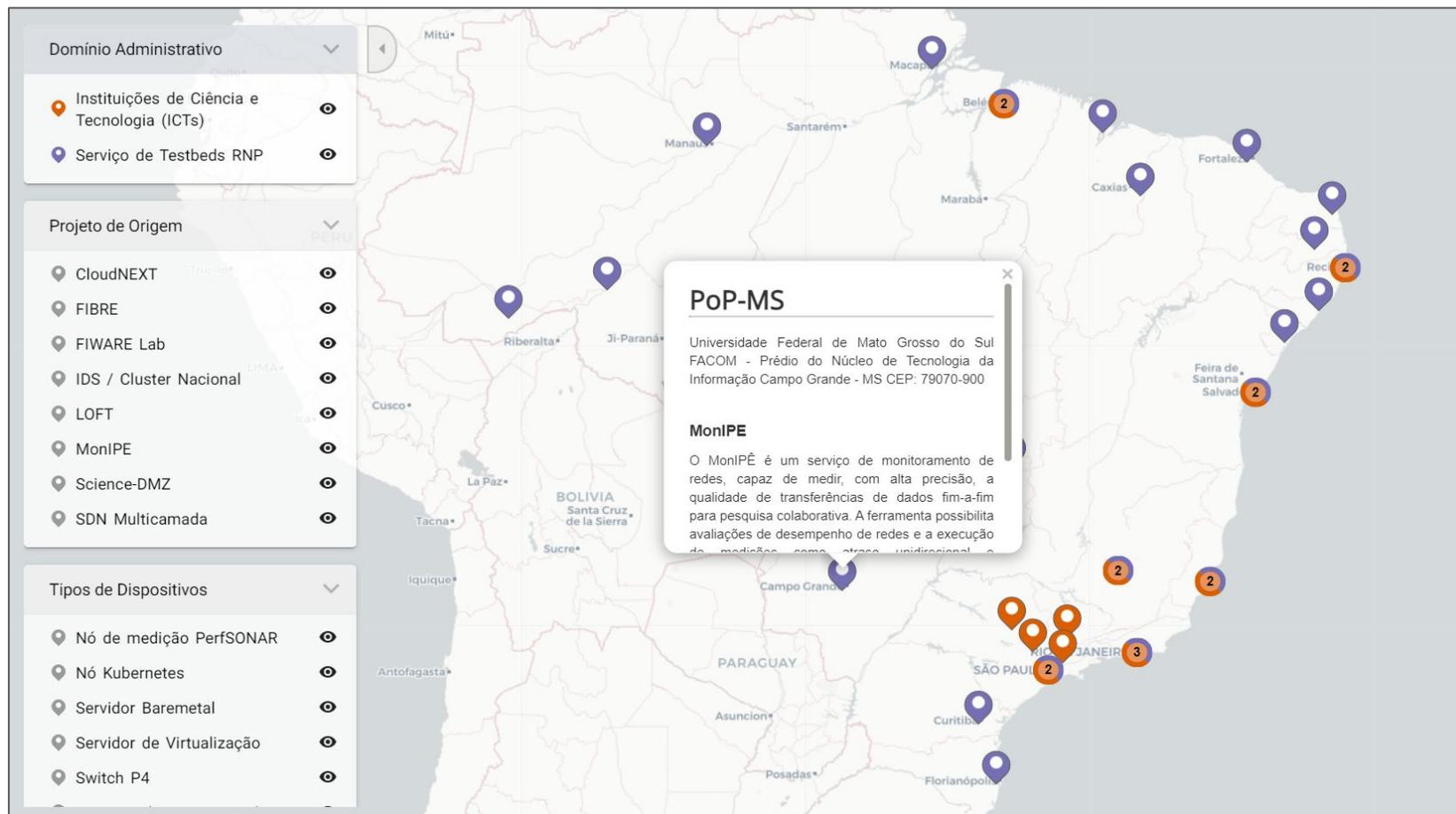
The screenshot displays the MEICAN web application interface. The top navigation bar includes the MEICAN logo, a menu icon, and user information for Leonardo Lauryel Batista dos Santos. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Circuits, Workflows, Topology, Tests, and Users. The main content area is titled "Circuit: AMS-SAO-P4.T5" and features four status cards: STATUS (Active), RESERVATION (Provisioned), AUTHORIZATION (Approved), and UPDATED AT (23/03/2023 08:45 by Provider). Below these is a "Path" section with a map showing a green line connecting two points in South America and Europe. The "Details" panel on the right provides the following information:

Field	Value
Circuit ID	896ac9c4-4d7d-4685-9064-872c6320afd2
Name	AMS-SAO-P4.T5
Bandwidth	1000 Mbps
Start	05/11/2022 10:41
End	06/11/2023 02:00
Version	0
Type	NSI
Provider	RNP Aggregator

The "History" section at the bottom right shows a list of events:

Event	Info	Author
DataPlane report		Provider
DataPlane report		Provider
Summary confirmed		Provider

Background - MAPS



Framework para aplicações interativas baseadas em mapa

Ainda sobre os sistemas mencionados

- **MEICAN:**

- CENSIPAM (Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia): transferência de grandes volumes de dados de monitoramento de descargas atmosféricas entre Belém e São Paulo, de maneira constante e com qualidade de serviço – **meican.cipo.rnp.br** – 47 domínios e 701 portas
- Projeto Peering: pesquisa em ambiente de Internet, em escala internacional; lança mão de circuitos provisionados entre UFMG e UFMS e a AmPath em Miami – **meican-autogole.cipo.rnp.br** – 71 domínios e 784 portas

- **Inventário/MAPS:**

- Projetos financiados pelo CTIC/RNP – **mapa.ctic.rnp.br**
- Inventário de recursos de projetos mantidos pela RNP – **mapatestbeds.rnp.br**
 - Integração com sistema de inventário externo, no caso, NetBox

Testbed OpenRan@Brasil

Avançando rumo à visualização interativa

Testbed OpenRAN@Brasil

- **Extensa e diversificada estrutura** (hardware, software, serviços e usuários) para experimentação
- Possibilidade de **fatiamento lógico** da infraestrutura (*slices*)
- **Nosso primeiro passo: modelagem de um sistema para visualizar estrutura** OpenRAN@Brasil de forma geral e **geolocalizada / topologia / componentes**
 - *Spin off* do sistema de inventário de recursos
- Por ora, foco no **público interno** → **visualização completa**
- Há possibilidade de se modelar visão simplificada, mais voltada aos usuários finais do *testbed*

Testbed OpenRAN@Brasil

(3) Popups com conteúdo configurável

(1) Sites geolocalizados

(2) Menu com filtragem por funcionalidade

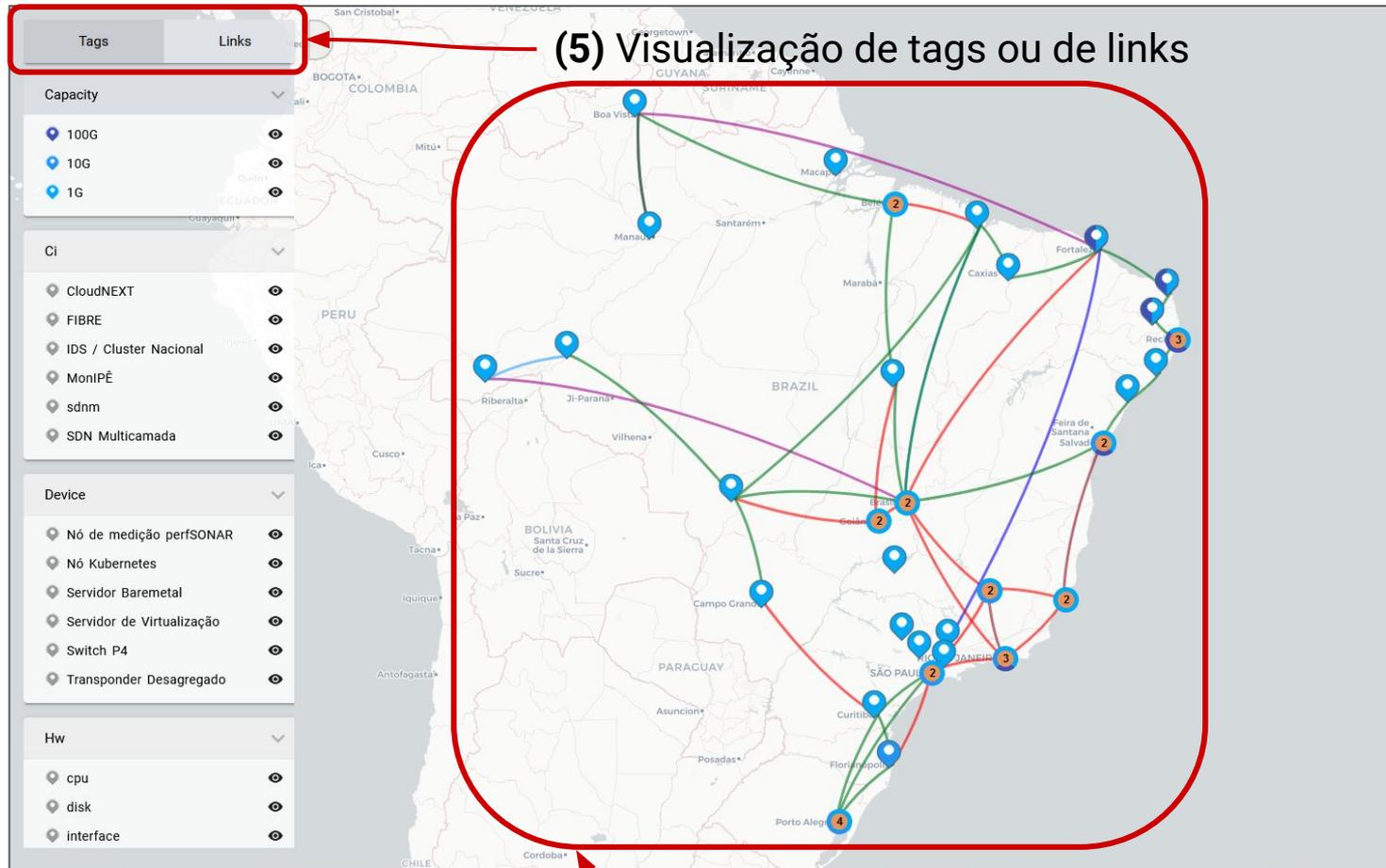
Site Rio de Janeiro Expandir

CU + DU
Central Unit + Distributed Unit

DW
Um data warehouse é um tipo de sistema de gerenciamento de dados projetado para ativar e fornecer suporte às atividades de business intelligence (BI), especialmente a análise avançada. Os data warehouses destinam-se exclusivamente a realizar consultas e análises avançadas e geralmente contêm grandes quantidades de dados históricos. Os dados em um data warehouse geralmente são derivados de uma ampla variedade de fontes, como arquivos de log de aplicativos e aplicativos de transações.

OLT (+)
O Optical Line Terminal (OLT), ou em tradução livre Terminal de Linha Óptica é o responsável pela conexão de equipamentos terminais de fibra óptica e o gerenciamento do sistema de uma rede

Testbed OpenRAN@Brasil



(5) Visualização de tags ou de links

(4) Representação de conectividade
Implementação para OpenRAN

Testbed OpenRAN@Brasil

Domínio Administrativo

Press **F11** to exit full screen

Site Rio de Janeiro

Central:	Intel Gold 5770	Mgmt 1 e 2:	AMD Zeta 20x
SD-Core:	Intel Silver 4330	AMF-SMF:	Xilinx Ultra 7000
SD-RAN:	Intel Silver 4330	CU+DU:	AMD Ryzen 7000

(6) *Popup* explorado para representar topologia interna de um site

Visualização interativa

Oportunidades e perspectivas

Oportunidades e perspectivas

- Avanço do desenvolvimento do sistema OpenRAN explorando a **interatividade, aspectos dinâmicos e integração com sistemas externos**
- Possibilidade de **representação dinâmica** da topologia interna de um *site*
 - Representar dinamicamente a topologia interna de forma **programática**: componentes, *links*
- Coletar informação de orquestradores, que serão "conectados" ao sistema via *API (Application Programming Interface)*, e apresentá-las
 - *Slices, usuários, utilização de recursos, etc.*
- Explorar o mapa como ponto de partida para acesso integrado a outros sistemas (e.g., monitoramento)

Representação dinâmica de topologia: ATLAS

- Propomos ATLAS (*Automated Topology LAnguage with Slicing*), linguagem para representação dinâmica de topologias
- Características-chave:
 - Sintaxe simples e *user-friendly*
 - Capaz de representar topologias complexas
 - Pode ser integrada (*i.e.*, consumir dados) a um banco de dados

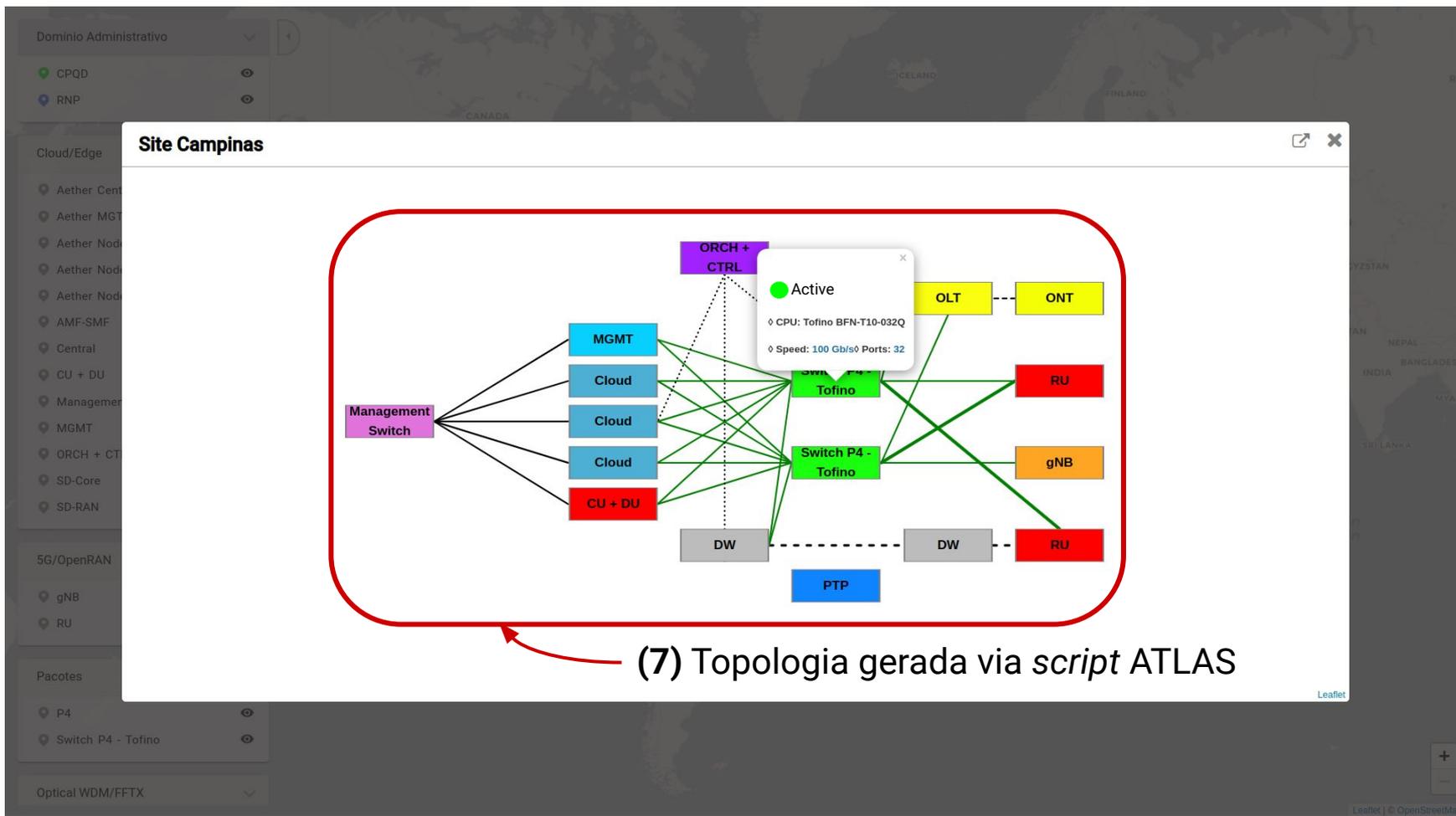
```
NODE olt 3 3 'OLT';  
NODE gnb 5 5 'gNB';  
LINK olt gnb --color blue --weight 3;
```

Exemplo de *script* em ATLAS

<input checked="" type="checkbox"/>	gNB	5G/OpenRAN	✓
<input type="checkbox"/>	Grand Master	-	✓
<input type="checkbox"/>	Management Switch	Cloud/Edge	✓
<input type="checkbox"/>	MGMT	Cloud/Edge	✓
<input checked="" type="checkbox"/>	OLT	Optical WDM/FFTX	✓
<input type="checkbox"/>	OLT Combo (GPON e XGS-PON)	-	✓

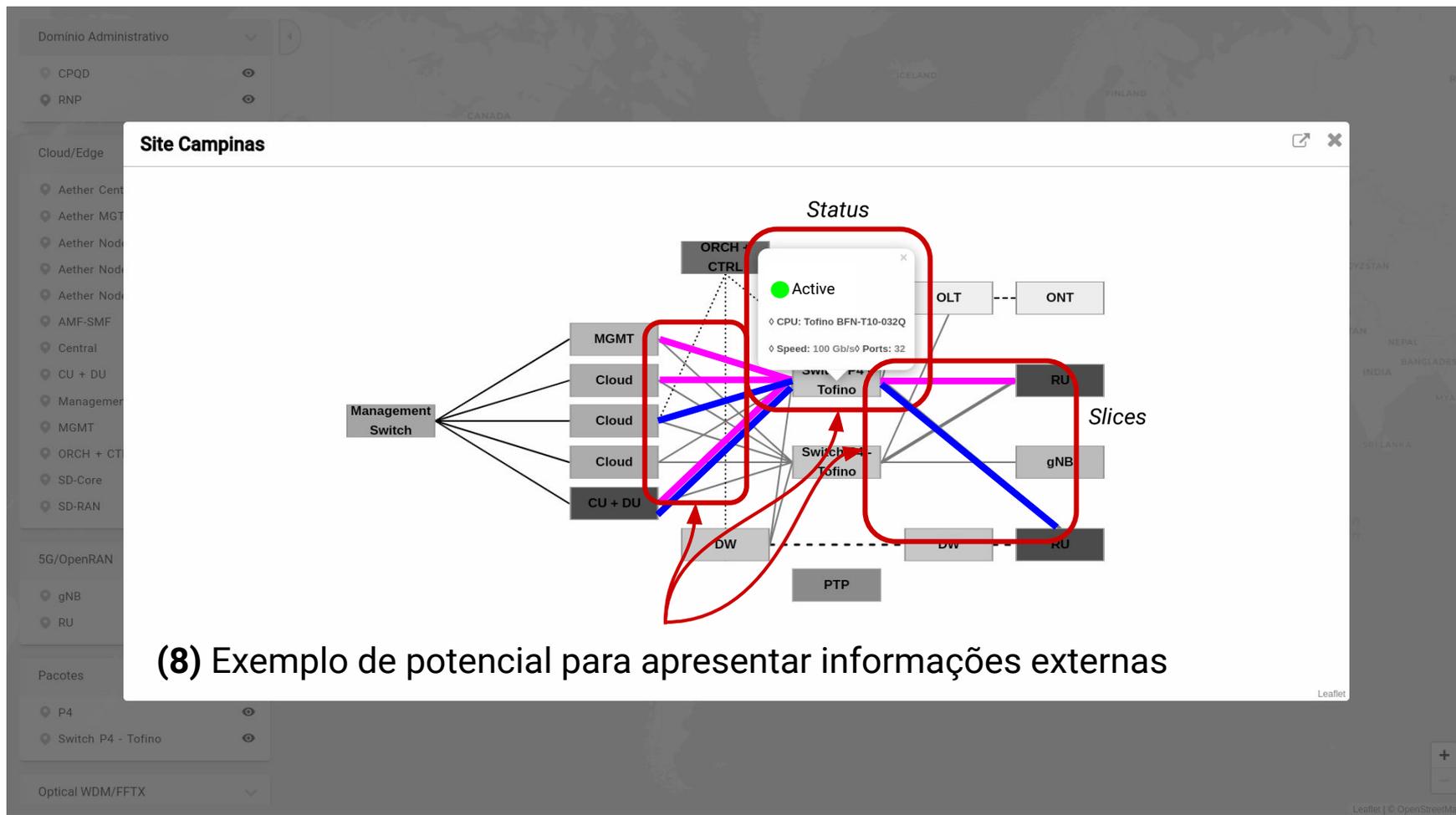
Recorte do banco de dados

Representação dinâmica de topologia: ATLAS



(7) Topologia gerada via script ATLAS

Representação dinâmica de topologia: ATLAS



Próximos passos

- Modelar a aplicação de forma que atenda às necessidades do projeto OpenRAN, enquanto a ferramenta continua sendo de utilização geral
- Criar uma plataforma/sistema que seja facilmente adaptável/customizável
- Potencializar integrações com outros sistemas de forma a possibilitar o funcionamento desejado (visualização de *slices*, etc.), dependendo das demandas e *feedbacks*

Sistema para Visualização Interativa do *Testbed* OpenRAN@Brasil: Prova de Conceito, Perspectivas e Oportunidades

Arthur Oliveira de Rosso, Eduardo Peretto, Gabriel Vassoler, Leonardo Lauryel, Manoel Narciso Reis Soares Filho, Lisandro Zambenedetti Granville e Luciano Paschoal Gaspar¹
Fernando Nazareno Nascimento Farias, Gustavo Hermínio de Araújo e Marcos Schwarz²

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (INF-UFRGS)¹
Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)²

Workshop OpenRan@Brasil
3 e 4 de Abril