



OpenRAN@Brasil Fase 1: Uma história de inovação



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Introdução ao Programa OpenRAN@Brasil



- O que é o Programa OpenRAN@Brasil?
 - Iniciativa para promover o desenvolvimento e a adoção de redes de acesso de rádio abertas e desagregadas no Brasil.
 - Fase 1: Programa de Softwarização em Redes Abertas e Desagregadas como Habilitador de Aplicações Inovadoras.
- Objetivos Principais do Programa
 - Construção de uma plataforma de código aberto para experimentação (testbed).
 - Fomento à pesquisa e desenvolvimento (P&D) em Open RAN.
 - Promoção da inovação com universidades e startups.
 - Disseminação do conhecimento e capacitação no ecossistema.

Planejamento e Estruturação: A visão do Testbed



- Execução do **ACT teve início em 25 de novembro de 2021** . Foi previsto no PU o valor de **R\$32.495.129,44**
- Criação do **Steering Board** atuando como um órgão de **governança estratégica**, tomando decisões importantes relacionadas à seleção de parceiros (como as startups), acompanhamento do progresso e desafios do projeto
- Operacionalização: Coordenação das atividades de testbed dentro do site CPQD.
- Aquisições e Especificações: Participação na avaliação de equipamentos adquiridos e no levantamento de especificações técnicas para futuras aquisições.
- Infraestrutura de Conexão: negociações com a RNP para a ampliação do link CPQD <-> RNP.

Construção e Operacionalização do Testbed



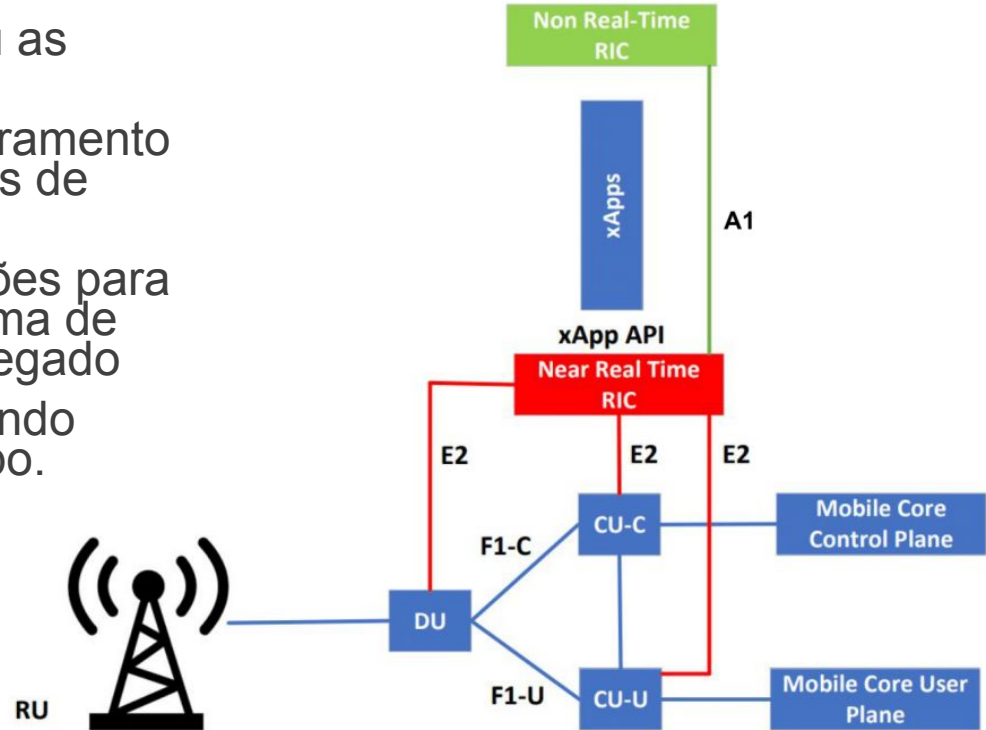
- **Escolha e preparação do local de implantação.** inicialmente no Laboratório Open Connect Application - OCA) no prédio 13. Depois no Laboratório de Conectividade Sem-fio do prédio 7, após inauguração do **Núcleo de Evolução Tecnológica.**
- Elaboração dos diagramas físicos e lógicos da construção do testbed.
- Obtenção das licenças de uso do espectro.
- A OLT do fabricante Radisys foi adquirida pelo CPQD.
- Instalação dos componentes da pilha 5G OpenRAN e dos artefatos da RADISYS.



Experimentação em redes abertas - xApps de monitoramento de KPIs e Slicing de rede



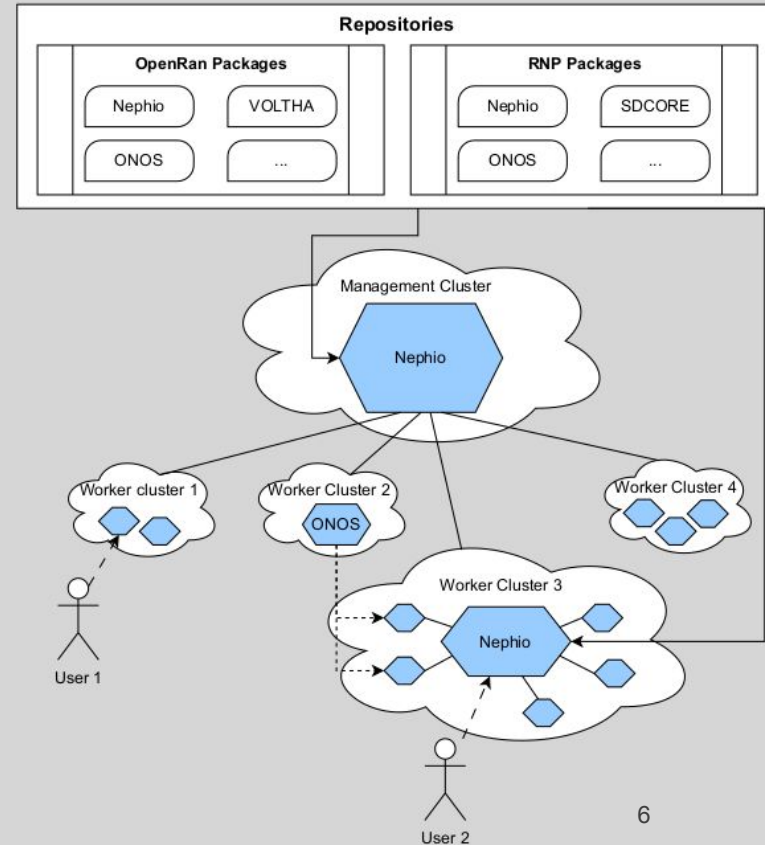
- O trabalho demonstrou e comparou as soluções RIC da ONF e da OAI
- Foram realizados testes de monitoramento de KPIs e de fatiamento de recursos de rede nessas plataformas
- O objetivo foi analisar essas soluções para a gestão da RAN em um ecossistema de redes móveis virtualizado e desagregado
- Ter múltiplos usuários na rede rodando seus experimentos ao mesmo tempo.
- Artigo aceito no WPEIF 2023.



Experimentação em redes abertas - Orquestração Multidomínio



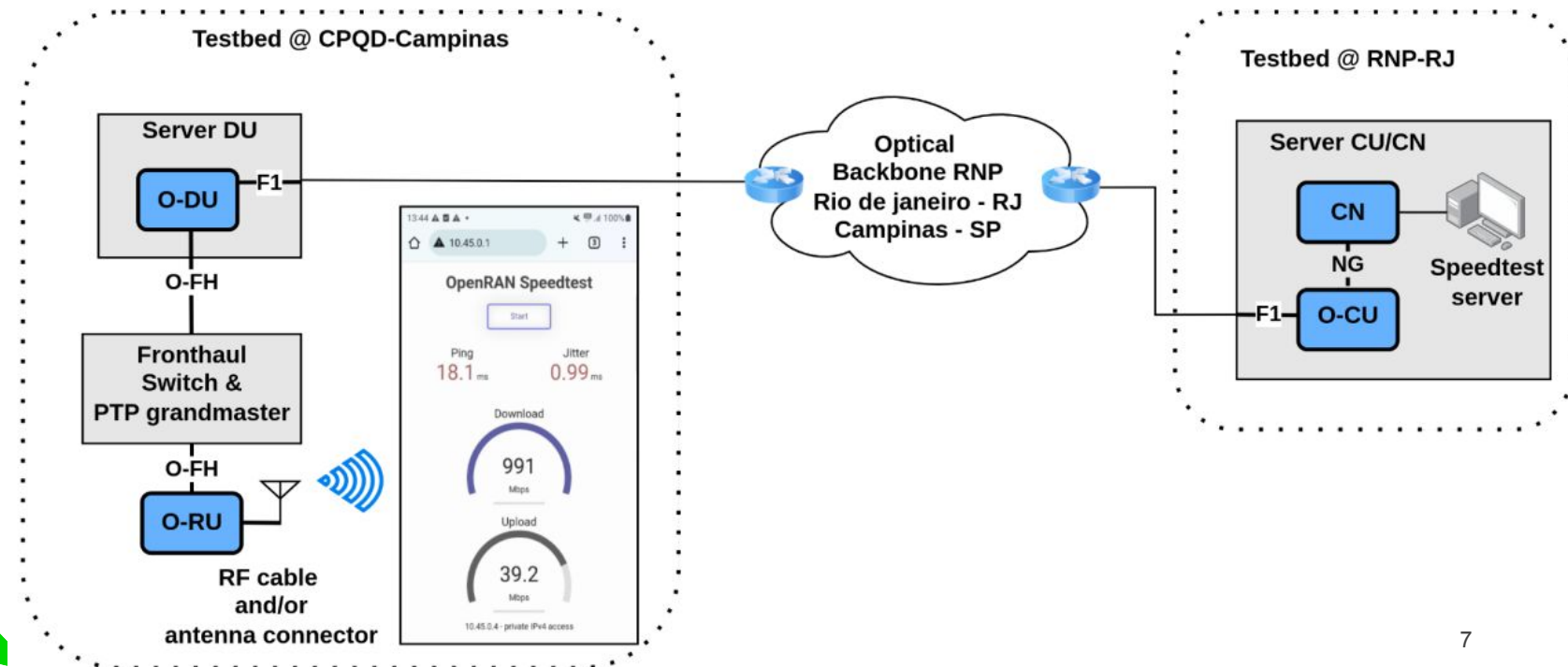
- O foco desses testes incluiu o provisionamento de aplicações de software.
- Testes com ONOS e Nephio foram realizados.
- Provisionamento e gerenciamento de funções de rede (CNFs/VNFs) usando Kubernetes.



Experimentação em redes abertas - Midhaul > 400km



- Publicado no Wintech 2024 (The 18th ACM Workshop on Wireless, Network, Testbeds, Experimental evaluation & Characterization).



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



- Grupos de trabalho que participaram no CPQD:
 - **GT-OIRAN (Orquestrador Inteligente de Funções OpenRAN):** desenvolvimento de um orquestrador inteligente para funções Open RAN, com o objetivo de garantir **alta disponibilidade e baixo consumo de energia**.
 - **GT AGIR (Agilidade no Gerenciamento baseado em Intenções para Refinamento de níveis de serviço):** foco na implementação de um sistema de Gerenciamento Baseado em Intenções (IBM).
 - **GT ORAN-QoS (Grupo de Trabalho Open RAN para QoS):** concentrou-se no desenvolvimento e avaliação de estratégias de handover na arquitetura Open RAN para melhorar o desempenho da rede percebido pelo usuário.

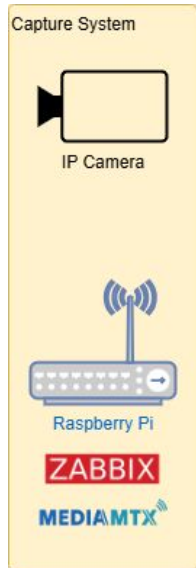
Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups

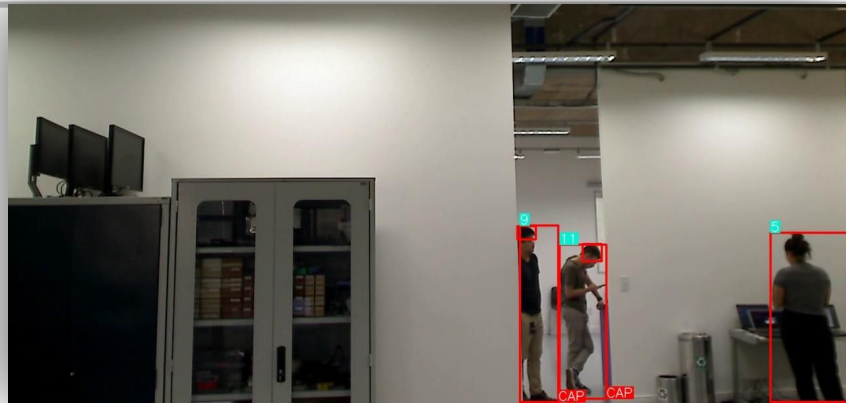
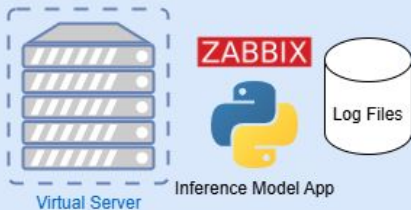


PIX.
FORCE



5G

Inference Processing System



Total Pessoas: 57

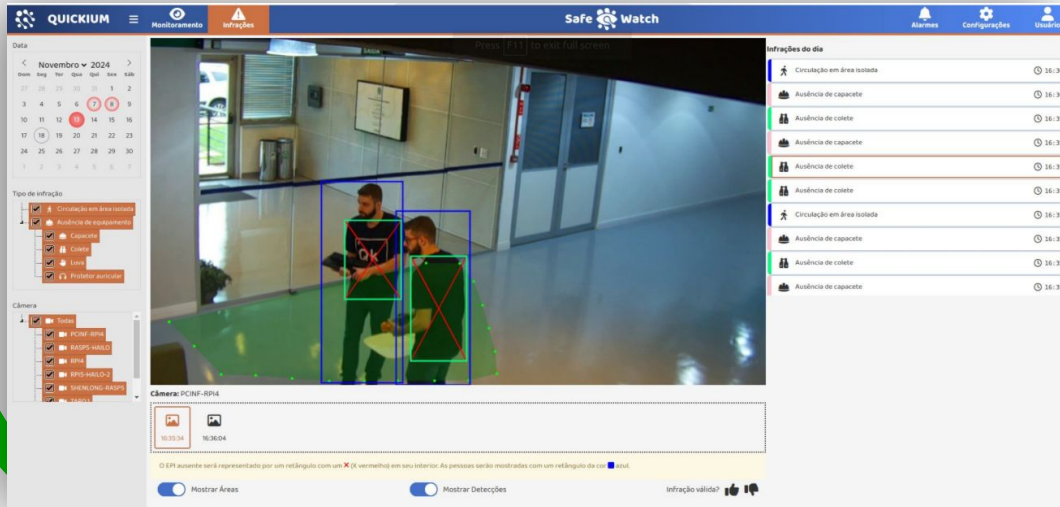
Pessoas no momento: 1



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



Engajamento com a Comunidade Acadêmica e Startups



 cromai



11-10-2023_18-16-54_17_2c_class1



11-10-2023_18-16-55_18_2c_class1



11-10-2023_18-16-55_19_2c_class1



11-10-2023_18-16-56_20_2c_class1



11-10-2023_18-16-56_21_2c_class1



Produção e Disseminação do Conhecimento



Workshop RNP 2023

Workshop de Pesquisa Experimental da Internet do Futuro (WPEIF) 2023

Workshop de Testbeds (WTESTBEDS) 2023

Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) 2023

MWC Barcelona 2023 (Mobile World Congress)

Seminário Open Networks (Anatel e Embaixada do Japão) 2023

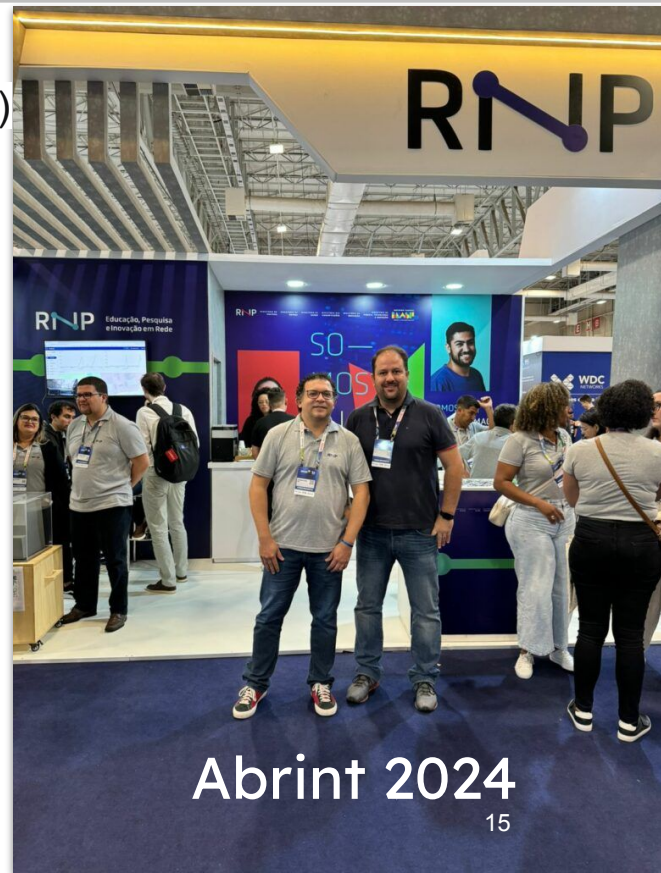
Internet2 Technology Exchange 2024

Workshop RNP 2024

MWC Las Vegas (Mobile World Congress) 2024

Abrint 2024

FutureCOM 2024



Disseminação do Conhecimento



WRNP 2023



FutureCOM 2024



Disseminação do Conhecimento



- 2023: 83 menções em veículos externos
8 webinars e workshops realizados
5 apresentações em eventos
- 2024: 64 menções
9 eventos
6 webinars e workshops
- GTs publicando 8 artigos





- **Implementação do Testbed:** Houve atrasos na entrega de equipamentos e dificuldades na integração e configuração de alguns componentes, o que afetou as atividades em diversos domínios tecnológicos.
- **Gerenciamento do Uso do Testbed:** O atendimento aos primeiros pedidos de uso do testbed por atores externos, juntamente com a onboarding dos Grupos de Trabalho (GTs) e o início das atividades das startups, demandou um esforço considerável das equipes.



- **Licenciamento de Espectro:** A obtenção das licenças de espectro de radiofrequência junto à ANATEL, foi um processo demorado e desafiador, impactando a aquisição de equipamentos e os prazos do projeto.
- **Compreensão das Necessidades dos Usuários:** Entender e responder às demandas e necessidades dos diferentes públicos-alvo (pesquisa, inovação e educação) que desejavam utilizar o testbed foi um processo contínuo.





- **Importância da Colaboração:** O projeto reforçou a importância da articulação e colaboração entre a academia e a indústria, além da troca de conhecimento entre os diversos grupos de pesquisa envolvidos.
- **Entendimento das Demandas Reais:** O processo inicial de coleta de pedidos para uso do testbed proporcionou um melhor entendimento das demandas e necessidades dos potenciais usuários para experimentação.





- **Necessidade de Adaptabilidade:** A capacidade de redefinir propostas e abordagens diante de dificuldades, como demonstrado pelo GT OIRAN, mostrou-se fundamental para o sucesso do projeto.
- **Valor da Disseminação e Capacitação:** A realização de workshops técnicos e a participação em eventos como o WRNP, WPEIF e CSBC foram cruciais para a disseminação do conhecimento e a apresentação dos resultados do projeto para diferentes públicos.
- **Equilíbrio entre Desenvolvimento e Atendimento:** equilibrar o desenvolvimento contínuo e o aprimoramento do testbed com o atendimento eficiente às demandas de experimentação dos usuários.





- Enquanto acontecia a Fase 1, o CPQD:
 - Se tornou um **Centro de Competência Embrapii em OpenRAN**.
 - Se tornou um **OTIC** (Open Testing and Integration Center) junto à **O-RAN Alliance**.
- Habilitando ainda mais a instituição para seguir como parceira da RNP no âmbito de redes abertas e OpenRAN.

Obrigado!

Para todos que colaboraram com a Fase 1!

Obrigado!

Para todos que colaboraram com a Fase 1!

QUE VENHA A FASE 3!



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

