



Startups no OpenRAN fase 1

Felipe Nascimento - RNP

21/3/25 - Campinas/SP



Chamada para Startups

Objetivo

- Selecionar startups com aplicações 5G ou com potencial de aproveitar a tecnologia 5G, para utilizar o Testbed do Programa OpenRAN@Brasil e, em contrapartida, deverão fornecer feedbacks para sua melhoria.

Benefícios

- Capacitação técnica para fazer uso da plataforma de experimentação;
- Suporte financeiro;
- Terminais (celulares 5G e Raspberry Pi) para experimentação



Chamada para Startups

Benefícios do Programa

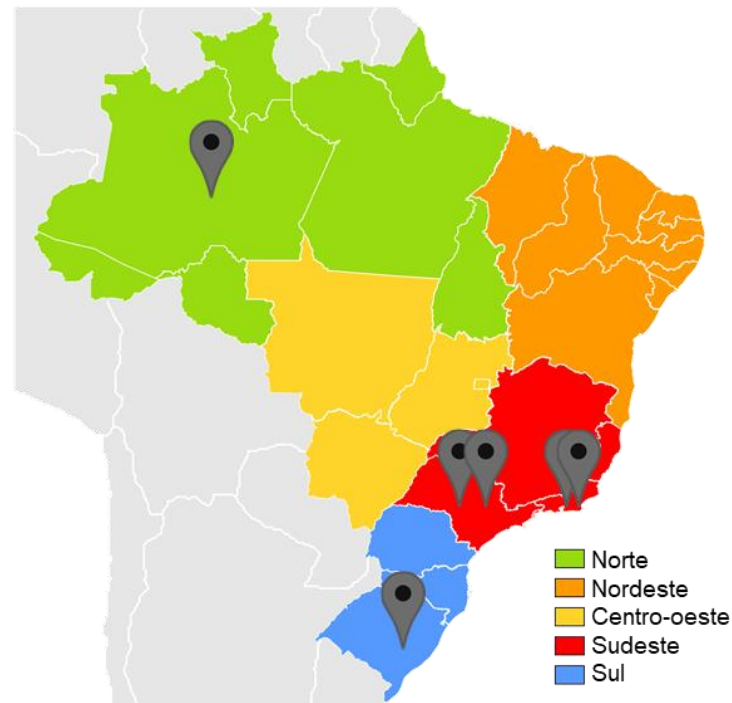
- **Recursos Financeiros:** Até R\$100.000,00 para custeio do projeto (RH, hardware, software, etc.).
- **Infraestrutura:** Acesso a ambiente de experimentação com 5G e Open RAN (RNP e CPQD).
- **Terminais:** Uso de celulares 5G e óculos de realidade virtual/aumentada.
- **Capacitação Técnica:** Treinamentos para otimizar o uso do testbed.
- **Acompanhamento:** Mentor de P&D da RNP para apoio técnico e estratégico.
- **Demoday:** Apresentação das soluções para especialistas e parceiros.
- **Capital Relacional:** Conexões com ecossistemas de inovação para parcerias e negócios.



Chamada para Startups

Startups Selecionadas

Startup	Estado
Acta Robotics	Amazonas
Anlix	Rio de Janeiro
Quickium	São Paulo
Ring-0 Networks	Rio de Janeiro
Cromai	São Paulo
Pix Force	Rio Grande do Sul



STARTUPS



Acta Robotics

Resumo executivo

Tema: Indústria 4.0

Solução:

O Kappabot é um Robô Móvel Autônomo (AMR) desenvolvido pela Acta Robotics, projetado para otimizar a movimentação de cargas em ambientes industriais, logísticos e de saúde.

Objetivo:

Incorporar as capacidades de conectividade 5G ao Kappabot, ampliando sua eficácia operacional, segurança e integração sistêmica em ambientes industriais e logísticos. A transição para a tecnologia 5G promete revolucionar a autonomia e a eficiência do Kappabot, permitindo comunicações mais rápidas e confiáveis, essenciais para operações complexas e em tempo real.

Lista de email:

acta@openranbrasil.org.br

Contatos:

Marcus Lima (CEO),
marcuslima@actarobotics.com.
Vinicius Bastos (CTO),
vinicius@actarobotics.com

Coordenação:

Rafael Valle e Adriana Spinola

Responsável Técnico:

Daniel Laskani



Acta Robotics

Cenário de testes



- Incluir módulo 5G no kappabot
- Desenvolver as aplicações necessárias para compatibilidade com a Rede 5G
- Experimentos no CPQD em Campinas:
 - Navegação do robô no ambiente, controlado remotamente via aplicação web, simulando ambiente operacional
 - Avaliação de atraso e latência e impacto na operação em tempo real





Anlix

Resumo executivo

Tema: Telecomunicações

Solução:

Um serviço de monitoramento FWA para o produto Anlix Flashboard.

Objetivo:

Desenvolvimento de módulos de captura e análise de informações de redes 5G para o sistema Flashboard, da Anlix. Através do desenvolvimento de aplicações para o módulo de RAN Intelligence Controller (RIC) da arquitetura OpenRAN, é possível a coleta de dados dos roteadores 5G dos ISPs. Estes dados são alimentados ao sistema Flashboard, permitindo que o ISP possa monitorar a qualidade do enlace entregue aos clientes e realizar tomadas de decisão semelhantes às realizadas nos CPEs de fibra ótica.

Lista de email:

anlix@openranbrasil.org.br

Contatos:

Gaspere Bruno, gaspere@anlix.io

Coordenação:

Felipe Nascimento

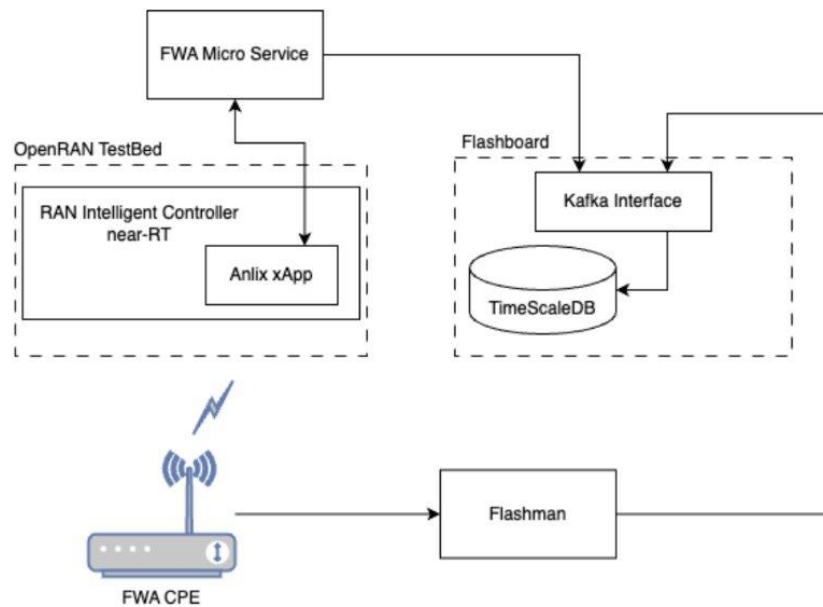
Responsável Técnico:

Fernando Farias



Anlix

Cenário de testes



[Figura 1: Arquitetura Sistema FWA Anlix]



Cromai

Resumo executivo

Tema: Agricultura e Agritech

Solução:

Sensor Sentinel.

Objetivo:

Avaliar a viabilidade técnica de uma conexão 5G para o sensor Cromai Sentinel, então como primeiro passo é necessário identificar hardwares de mercado compatíveis com nosso modelo de microcomputador (raspberry pi 4), drivers que serão utilizados para o sistema operacional raspbian ou até mesmo buscar sistemas operacionais que já possuem drivers que são compatíveis com 5G.

Lista de email:

cromai@openranbrasil.org.br

Contatos:

Rodrigo Santos, rodrigo.santos@cromai.com

Karen Reche, karen.reche@cromai.com

Diogo Cosin, diogo.cosin@cromai.com

Fabio Venturini, fabio.venturini@cromai.com

Flavio Andrade, flavio.andrade@cromai.com

André Bernert andre.bernert@cromai.com

Victor Lunarti victor.lunarti@cromai.com

Anselmo Belodi, anselmo.belodi@cromai.com

Coordenação:

Felipe Nascimento e Adriana Spinola

Responsável Técnico:

Daniel Laskani



Cromai

Cenário de testes

4.4. Utilização do *Testbed* OpenRAN@Brasil

Testes com Hardware, drivers e sistema operacional

Nosso objetivo final com os testes é avaliar a viabilidade técnica de uma conexão 5G para o sensor Cromai Sentinel, então como primeiro passo é necessário identificar hardwares de mercado compatíveis com nosso modelo de microcomputador (raspberry pi 4), drivers que serão utilizados para o sistema operacional raspbian ou até mesmo buscar sistemas operacionais que já possuem drivers que são compatíveis com 5G. Considerando a disponibilidade de Terminais para experimentação fornecida pela OpenRAN@Brasil, podemos estabelecer os seguintes casos de teste:

- Integração da Raspberry Pi 4 com o modem SIMCom 8200
- Integração da Raspberry Pi 3 com o modem SIMCom 8200
- Integração da Raspberry Pi 4 com o modem RM500Q
- Integração da Raspberry Pi 3 com o modem RM500Q
- Integração Raspberry Pi 4 com CPE Intelbras 5G
- Integração Raspberry Pi 3 com CPE Intelbras 5G

Para a realização das integrações devemos estabelecer os Hardwares adicionais que facilitará a conexão entre o modem e as SBCs (Single Board Computer), Alguns exemplos podem ser encontrados através do fornecedor *Waveshare* e se apresentam como *Hats* para as SBCs. Do lado de Software podemos validar os Drivers oferecidos pela comunidade e realizar a implementação para a prova de conceito da conectividade proposta.





Pix Force

Resumo executivo

Tema: Indústria 4.0

Solução:

Pix Safety é uma solução desenvolvida pela Pix Force baseada em tecnologias de Inteligência Artificial (IA) e Visão Computacional (VC), para a supervisão de riscos e segurança do trabalho em ambientes industriais e comerciais.

Objetivo:

Integrar o Pix Safety à infraestrutura de rede aberta e desagregada do Programa OpenRAN@Brasil, garantindo sua interoperabilidade e eficiência na comunicação de dados por meio de rede 5G. Serão monitorados e supervisionados cenários para avaliar a capacidade da plataforma em detectar e responder a situações como acesso não autorizado, falta de uso de EPIs e presença de objetos suspeitos.

Lista de email:

pixforce@openranbrasil.org.br

Contatos:

Freddy Gomes,

freddy.gomes@pixforce.ai

Karem Marcomini,

karem.marcomini@pixforce.ai

Gustavo Guimaraes,

gustavo.guimaraes@pixforce.ai

Luciane Calabria,

luciane.calabria@pixforce.ai

Coordenação:

Rafael Valle e Adriana Spinola

Responsável Técnico:

Daniel Laskani



Pix Force

Cenário de testes



- Personalização dos componentes da plataforma e aplicativo para utilizar a tecnologia 5G.
- Desenvolvimento do módulo de contagem de pessoas e instalação do Pix Safety na nuvem disponibilizada no testbed.
- Simulação de cenários de segurança para avaliação da plataforma.
- Avaliar a capacidade do sistema em lidar com grandes volumes de dados.
- Avaliar no ambiente de conexão 5G:
 - Detecção e notificação em tempo real;
 - Latência e tempo de resposta;
 - Escalabilidade;
 - Mobilidade e Cobertura;
 - Segurança da Rede.



Quickium

Resumo executivo

Tema: Indústria 4.0

Solução:

O QuickiumEye é uma solução de visão computacional desenvolvida para elevar os padrões de segurança nos ambientes de trabalho.

Objetivo:

A implementação da tecnologia 5G em si já representa uma revolução para a QuickiumEye. A tecnologia 5G é a chave para desbloquear o potencial completo da QuickiumEye, oferecendo uma solução que não só atende às necessidades atuais de segurança e eficiência das indústrias, mas também pavimentação o caminho para inovações futuras em segurança do trabalho e gestão de ativos industriais em tempo real.

Lista de email:

quickium@openranbrasil.org.br

Contatos:

Jessica Toledo, jtoledo@quickium.com

Aldrumont Junior, ajunior@quickium.com

Marccello Berto, mperes@quickium.com

João Vitor Pavan, jpavan@quickium.com

Coordenação:

Felipe Nascimento e Adriana Spinola

Responsável Técnico:

Daniel Laskani



Quickium

Cenário de testes

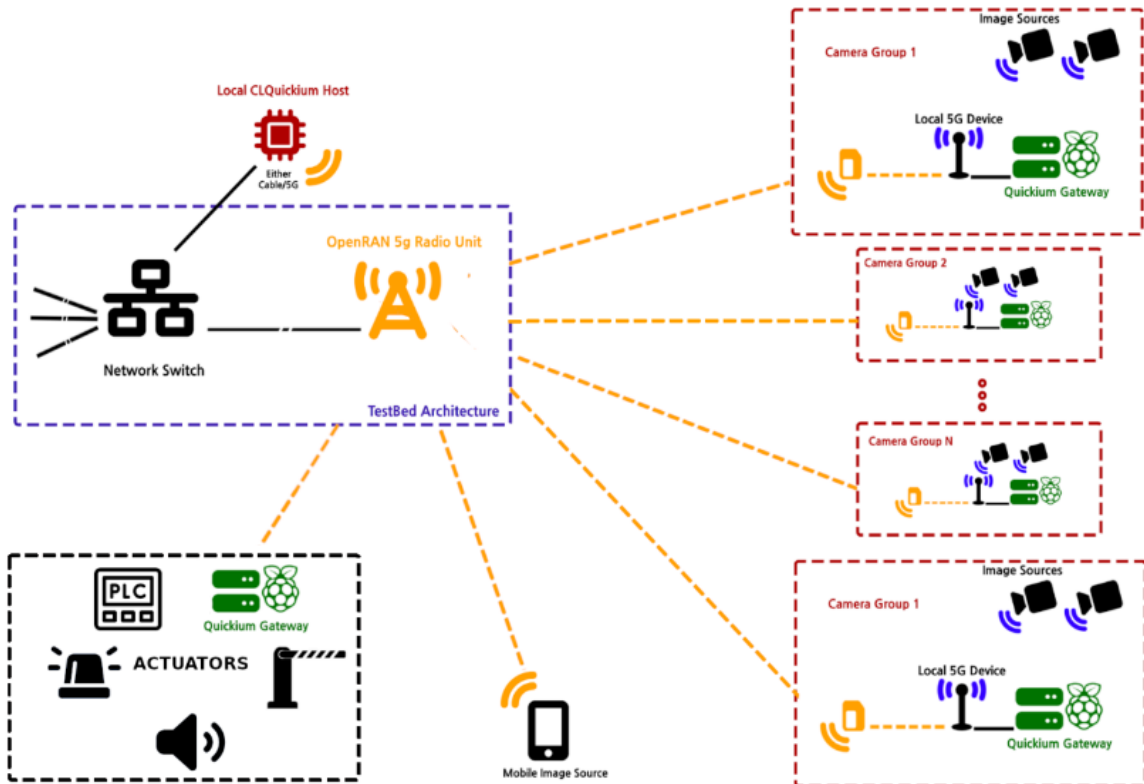


Figura 2: Representação da arquitetura de rede planejada para os testes



Ring-0

Resumo executivo

Tema: Cibersegurança

Solução:

O ring-0 D0me atua como um firewall ubíquo, inspecionando tráfego em tempo real e realizando seu monitoramento, oferecendo serviço de navegação segura.

Objetivo:

Validar a viabilidade do ring-0 D0me como um serviço de valor agregado para operadoras de rede 5G. Para isso, planeja avaliar seu desempenho e medir seu impacto em termos de taxa de transferência e latência para os usuários do serviço.

Lista de email:

ring0@openranbrasil.org.br

Contatos:

Lourival Neto (CEO),

lourival.neto@gmail.com

Savio Sena,

savio.sena@gmail.com

Marcel Stanley,

marcel.stanley@gmail.com

Mauricio Bomfim,

mauriciobomfim@gmail.com

Coordenação:

Rafael Valle

Responsável Técnico:

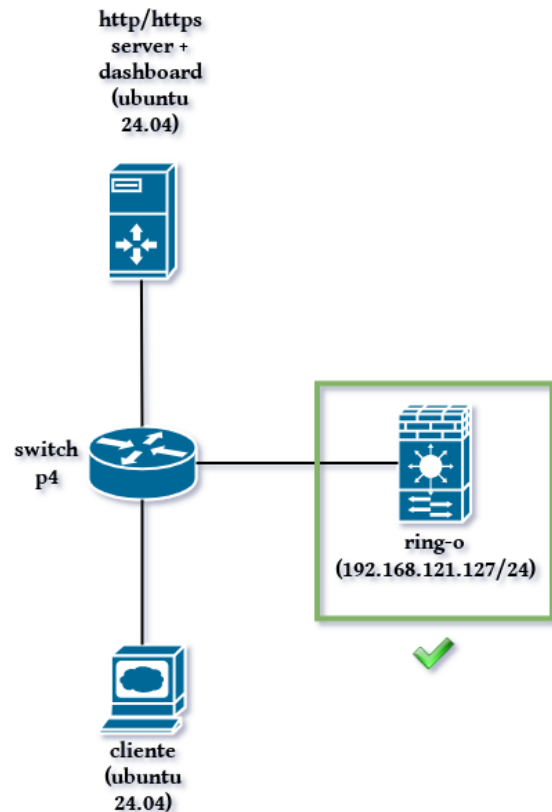
Fernando Farias



Ring-0

Cenário de testes

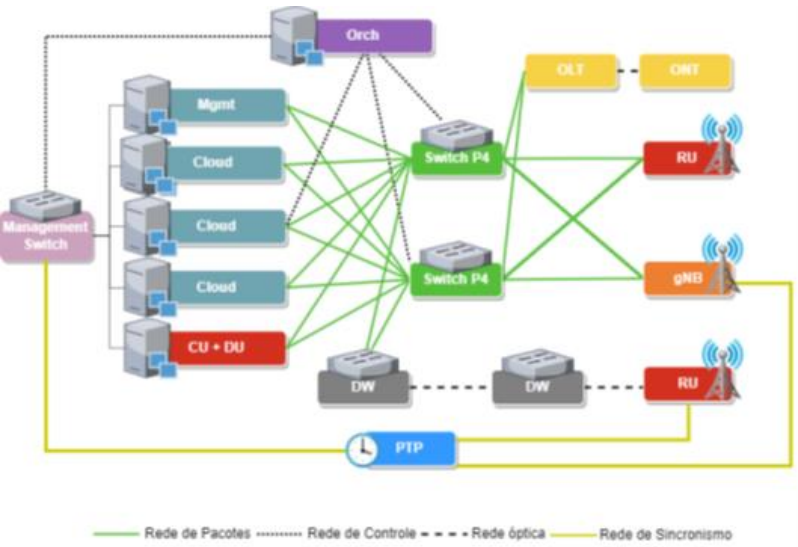
- Cliente gera requisições HTTP e HTTPS.
- Switch P4 redireciona o tráfego 80/443+PSH para a Ring-0 D0me.
- Tráfego é redirecionado para uma VM com um servidor HTTP/HTTPS.
- Será validada a operação fim-a-fim do serviço a partir de um dashboard para visualização a partir da extração dos fluxos de rede, identificando o tráfego filtrado.
- Também pretende-se avaliar o impacto em relação a latência e em termos de taxa de transferência.



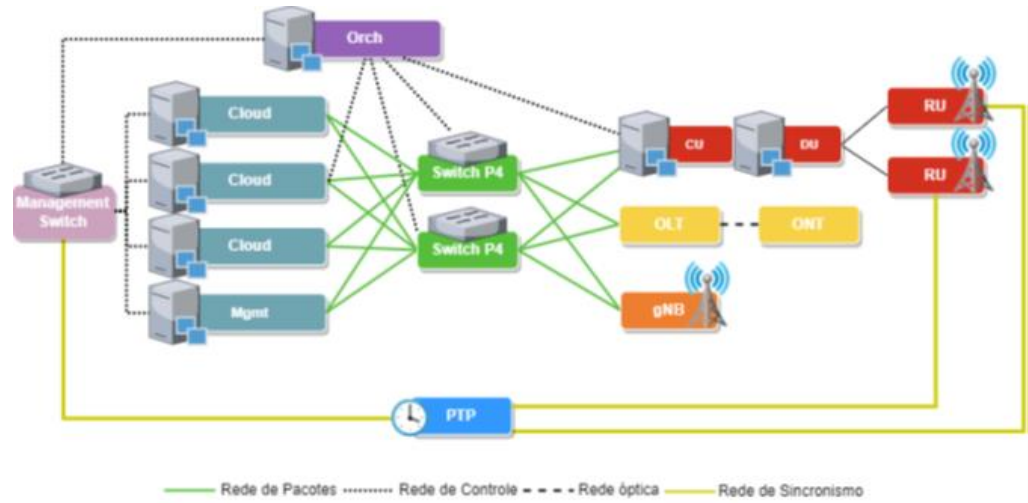
CAPACITAÇÃO



Capacitação / Julho/24



Testbed RNP

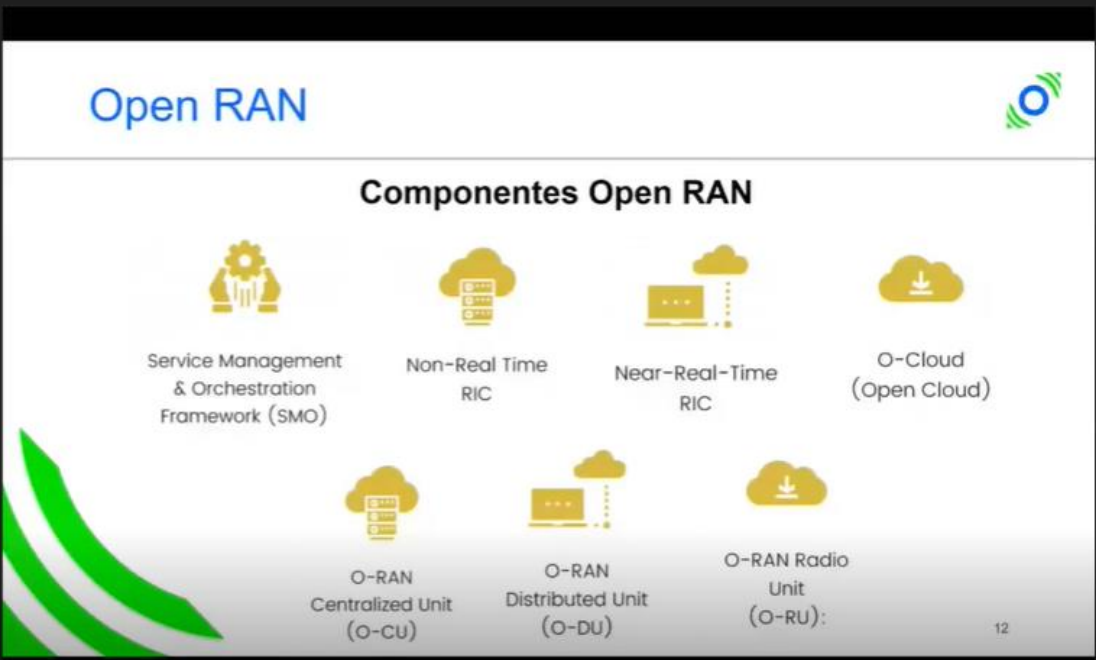


Testbed CPQD





Capacitação / Julho/24



GESTÃO DO PROJETO



Atividades e entregáveis

Atividades/Entregáveis	Data
Capacitação técnica	4 e 5/7
Início da execução dos projetos	01/07/2024
Relatório de Análise Inicial do Testbed	Até 31/07/2024
Relatório de Planejamento	Até 31/08/2024
Relatório de Resultados	Até 31/10/2024
<i>Demoday</i>	Novembro/2024
Término da Execução dos Projetos	30/11/2024



Equipe de acompanhamento

- Cada startup teve o apoio de uma equipe para auxiliar nas atividades de desenvolvimento da prova de conceito.
- Coordenadores de Inovação (RNP e CPQD)
 - Responsável pelos processos de contratação, pelo acompanhamento das atividades e pela gestão do projeto
- Responsável Técnico (RNP e CPQD)
 - Responsável por garantir o suporte operacional na utilização do testbed, revisão dos relatórios técnicos
- Especialista Técnico (RNP e CPQD)
 - Acompanhar as atividades com o objetivo de fornecer feedbacks relacionados a questões técnicas envolvendo a solução e/ou o testbed
- Especialista de Negócios (RNP e CPQD)
 - Acompanhar as atividades com o objetivo de fornecer feedbacks relacionados ao desenvolvimento modelos de negócios a partir do desenvolvimento tecnológico



Reuniões de acompanhamento

- Foram realizadas reuniões de acompanhamento mensais e agendadas pelo Coordenador de Inovação em conjunto com o Responsável Técnico e as equipes das startups
 - Revisão das entregas, relatórios e acompanhamento técnico
- Ainda, foram realizadas diversas reuniões técnicas para apoio ao desenvolvimento das provas de conceito nos *testbeds*.





Reuniões de acompanhamento





Reuniões de acompanhamento

The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, there are three video thumbnails of participants. The top thumbnail shows a man with glasses and a dark shirt. The middle and bottom thumbnails show a man with a beard and a blue shirt, with the text 'RIP' overlaid on each. The main area of the screen displays a shared slide from a presentation. The slide has the 'operIRAN' logo in the top left and '7/9' in the top right. The title of the slide is 'Anexos'. Below the title, there is a section 'Questões em Aberto' followed by a bulleted list of questions.

operIRAN 7/9

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina hospedeira da nuvem de borda?
- Qual API podemos utilizar para consultar o identificador de usuário a partir de um endereço IP (ou MAC)?
- Quais métricas de rede podem ser exportadas pelo switch utilizando o serviço apresentado em [3]? Por exemplo, Podemos exportar as métricas disponíveis no contrack?
- É possível instalarmos diretamente uma imagem docker na nuvem? Ou é necessário utilizarmos kubernetes?



Reuniões de acompanhamento

operIAN 7/9

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina hospedeira da nuvem de borda?

Atividade 7: Teste de Demonstração de Solução Completa

- Data de Início:** 20/11/2024
- Data de Término:** 31/11/2024
- Descrição de Atividade:**

A etapa final do teste envolve a instalação dos **atualizadores** e de outros **componentes** que permitem uma integração completa do sistema. Durante essa atividade, será gerado um **relatório de desempenho**, que mostrará o funcionamento do sistema de monitoramento de E2E, incluindo a coleta de métricas e o armazenamento de resultados e alertas. O ciclo de vida completo da solução operará em um ambiente isolado simulado, e evidências de integração serão validadas.
- Resultados Esperados:**

Estarão disponíveis as evidências de integração no caso de E2E em tempo real, e, caso de sucesso, o sistema será capaz de gerar relatórios de desempenho e alertas de sistema configurados nos pontos de aplicação em ambientes virtuais e de nuvem.

Figura 3 – Fluxograma de Atividade 6



Reuniões de acompanhamento

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina hospedeira da nuvem de borda?

**CHAMADA PARA STARTUPS
PROGRAMA OPENIRAN@BRASIL - FASE 1**

R2 - Relatório de Planejamento

PIX FORCE



Reuniões de acompanhamento

openRAN 7/9

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina host da nuvem de borda?

openRAN BRASIL

CHAMADA PARA STARTUPS
PROGRAMA OPENRAN@BRASIL - FASE 1

R1 - Relatório de Análise Inicial

Cromai

R2 - Relatório de Planejamento

PIX FORCE



Reuniões de acompanhamento

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina host da nuvem de borda?

Figura 1. Ambiente de experimento

R2 - Relatório de Planejamento

PIX FORCE



Reuniões de acompanhamento

Anexos

Questões em Aberto

- Qual é o sistema operacional, distribuição e versão utilizado na máquina host da nuvem de borda?

R2 – Relatório de Planejamento

PIX FORCE

Atividade 4: Criação e análise de instância

Data de Início: 16/05/2024
Data de Término: 19/05/2024

Atividade 5: Implementação local e integração com base

Data de Início: 20/05/2024
Data de Término: 15/10/2024

DEMODAY



Demoday – 22/11/24





Demoday – 22/11/24

ring-Ø networks



- Fundada em 2020 com a missão de fornecer soluções de segurança da informação para redes de alta-capacidade
- Base tecnológica desenvolvida desde 2008
 - LabLua da PUC-Rio
 - Código aberto
 - Presente em outros produtos e serviços
 - Operacional em mais de 50 milhões de roteadores atualmente



Lourival Vieira Neto, M.Sc.
Tecnologia

Ex-VP de Engenharia de Firmware, CUIO AI



Marcel S. A. de Moura, M.Sc.
Operações

Ex-Chefe de Engenharia de Firmware, CUIO AI



Isabela Valonni, M.Sc.
Vendas

Ex-Gerente de Produtos, CUIO AI



Carolina Pires, MBA
Administração

Ex-Gerente Geral e de RH, CUIO AI



Demoday – 22/11/24



- Fundação fornecedora de informações
- Base de dados
 - LabLua da PUC-Rio
 - Código aberto
 - Presente em outros produtos e serviços
 - Operacional em mais de 50 milhões de roteadores atualmente



Isabela Valonni, M.Sc.
Vendas
Ex-Gerente de Produtos, CUJO AI



Carolina Pires, MBA
Administração
Ex-Gerente Geral e de RH, CUJO AI



Demoday – 22/11/24

PIX 360° + PIX GRID + PIX FLIGHT
POWERED BY PIX TOKYO

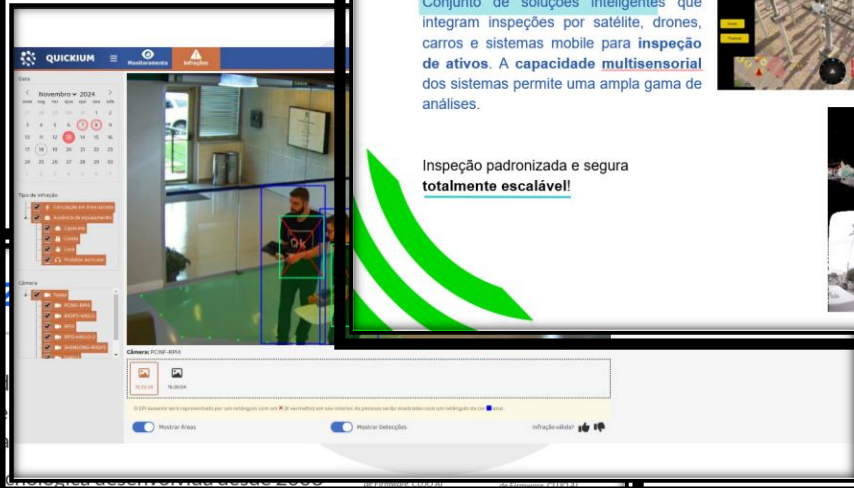
Conjunto de soluções inteligentes que integram inspeções por satélite, drones, carros e sistemas mobile para **inspeção de ativos**. A **capacidade multisensorial** dos sistemas permite uma ampla gama de análises.



Inspeção padronizada e segura totalmente escalável!



QUICKUM



- Fundação fornecedora de informações
- Base tecnológica
 - LabLua da PUC-Rio
 - Código aberto
 - Presente em outros produtos e serviços
 - Operacional em mais de 50 milhões de roteadores atualmente



Isabela Valonni, M.Sc.
Vendas
Ex-Gerente de Produtos, CUIJO AI



Carolina Pires, MBA
Administração
Ex-Gerente Geral e de RH, CUIJO AI



Demoday – 22/11/24

PIX 360° + PIX GRID + PIX FLIGHT
POWERED BY PIX TOREX

Conjunto de soluções inteligentes que integram inspeções por satélite, drones, carros e sistemas móveis para inspeção de ativos. A capacidade dos sistemas permite análises.

QUICKIUM

Novembro - 2024

Inspeção padronizada totalmente escalável

Solução Cromai Sentinel

Aumentar a **representatividade das amostras**, garantir dados confiáveis para tomada de decisão e **reduzir o tempo de análise** de uma amostra vegetal de **40 minutos para 10 segundos** seria relevante?

Comparativo de amostras válidas no período de 60 dias

Período	Manual	Sensor
Diária	11	174
Quinzenal	77	2.436
Total	308	9744

+3000% de aumento no número de amostras analisadas

ring-2

- Fundamental para fornecer informações
- Base de dados

- LabLua da PUC-Rio
- Código aberto
- Presente em outros produtos e serviços
- Operacional em mais de 50 milhões de roteadores atualmente



Isabela Valonni, M.Sc.
Vendas
Ex-Gerente de Produtos, CUIJO AI



Carolina Pires, MBA
Administração
Ex-Gerente Geral e de RH, CUIJO AI



Demoday – 22/11/24

PIX. 360° + PIX. GRID + PIX. FLIGHT
POWERED BY PIX TOREK

Conjunto de soluções inteligentes que integram inspeções por satélite, drones, carros e sistemas mobile para inspeção de ativos. A capacidade dos sistemas permite análises.

QUICKIUM

Novembro - 2024

Inspeção padronizada totalmente escalável

Solução Cromai Sentinel

Aumentar para tomada vegetal de

Gerência e Monitoramento FWA

Monitoramento FWA - Anlix

ring-2

- Fundamental para fornecer informações
- Base de dados
 - LabLua da PUC-Rio
 - Código aberto
 - Presente em outros produtos e serviços
 - Operacional em mais de 50 milhões de roteadores atualmente

22/11/2024

Copyright 2024 - ring-2 Networks. All rights reserved.

Isabela Valonni, M.Sc. Vendas
Ex-Gerente de Produtos, CUIJO AI

Carolina Pires, MBA Administração
Ex-Gerente Geral e de RH, CUIJO AI

ANLIX



Startups no OpenRAN fase 1

Felipe Nascimento - RNP



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Projeto apoiado pelo Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovação com recursos da Lei
nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, conforme
orientação da Secretaria de
Empreendedorismo e Inovação.