



## **PROJETO OPENRAN@BRASIL – FASE 1**

### **META 6 – DISSEMINAÇÃO, CAPACITAÇÃO E INOVAÇÃO**

#### **Relatório da Atividade:**

#### **A6.2 – Realizar ações de capacitação**

Janeiro

2023

## Lista de Figuras

Figura 1. Registro do 1o dia do Workshop Técnico.....	7
Figura 2. Registro do 2o dia do Workshop Técnico.....	7
Figura 3. Registro do 1o Workshop Técnico para Indústria.....	8

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivos do Relatório.....	5
1.2. Estrutura do Relatório .....	5
<b>2. AÇÕES DE CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
2.1. Plano de Ação para 2022 .....	5
2.2. Workshops .....	6
2.2.1. 1º Workshop Técnico .....	6
2.2.2. 1º Workshop para a Indústria .....	8
2.3. Participação em Fóruns.....	8
<b>3. AÇÕES FUTURAS .....</b>	<b>9</b>
3.1. Eventos.....	9
3.2. Outras atividades .....	9
<b>4. HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES DO DOCUMENTO CONSOLIDADO .....</b>	<b>10</b>
<b>5. EXECUÇÃO E APROVAÇÃO .....</b>	<b>11</b>

## 1. Introdução

Na última década, as infraestruturas de rede se desenvolveram seguindo uma forte tendência em direção ao software em ambiente de nuvem, o que traz enormes benefícios, assim como diversos desafios. A softwarização facilita a programabilidade dos elementos de rede assim como a virtualização dos seus recursos, permitindo a alocação dinâmica e o particionamento da rede em fatias logicamente isoladas. Por sua vez, tais características impulsionam o desenvolvimento de componentes de software, principalmente controladores e orquestradores, que permitem gerenciar o ciclo de vida dessas fatias de rede, assim como das aplicações e serviços a elas associadas, de forma totalmente programática. Essa orquestração quando realizada de forma completamente automatizada facilita enormemente a operação unificada da infraestrutura de rede, aumentando a flexibilidade, diminuindo a complexidade, reduzindo custos e evitando erros humanos. Essa softwarização foi impulsionada pelo surgimento do paradigma SDN (*Software-Defined Networking*).

O conceito de SDN, que inicialmente foi aplicado no âmbito de data centers, recentemente vem sendo também utilizado nos domínios óptico e sem fio nas redes de comunicações das prestadoras de serviços, assim, permitindo que um controlador SDN orquestre elementos da rede óptica, tais como: transponders, comutadores ópticos, amplificadores, etc., além de elementos de redes sem fio, tal como é o caso das redes baseadas na arquitetura OpenRAN. Para que seja possível, os equipamentos devem ser programáveis, permitindo que suas configurações sejam alteradas dinamicamente através de uma determinada interface. Essa programabilidade aliada à flexibilidade das redes ópticas elásticas atuais permitem otimizar o uso de recursos como, por exemplo, o espectro de frequências ópticas e rádio, aumentando a capacidade dessas redes.

O projeto OpenRAN@Brasil tem como objetivo a pesquisa e o desenvolvimento de software para a construção de uma plataforma de código aberto para o controle e gerenciamento de infraestruturas de rede programáveis compostas por equipamentos abertos e desagregados, ou seja, construídos a partir da integração de múltiplos componentes fornecidos por diferentes fabricantes de hardware e software. Por isso, a necessidade de construção de um testbed baseado nessas tecnologias é imprescindível para o oferecimento de um “playground” de recursos para experimentadores e para a execução dos casos de uso previstos no projeto.

No âmbito do projeto, a Meta 6, denominada de “Disseminação, Capacitação e Inovação”, tem como objetivo disseminar o conhecimento adquirido durante a execução do projeto, bem como, divulgar os resultados obtidos no desenvolvimento e execução de testes e nos casos de uso no testbed. Além da propagação de conhecimento e resultados, nesta meta é esperada que seja feita a capacitação de profissionais de TI e engenheiros de rede nas tecnologias e paradigmas abordados por este projeto. Ademais, esta meta também deverá realizar ações de P&D com as universidades e ações de inovação com o ambiente de startups. Por fim, também é esperado o acompanhamento de grupos de software de código aberto e padronizações (ex. IETF, ETSI, ITU, ONF, LNF, entre outros) e a participação em eventos acadêmicos e do mercado relacionados ao tema SDN.

Abaixo estão as atividades previstas dentro do escopo da Meta 6:

- Atividade 6.1 – Realizar ações de disseminação
- Atividade 6.2 – Realizar ações de capacitação
- Atividade 6.3 – Realizar ações de P&D com as universidades
- Atividade 6.4 – Realizar ações de inovação com as startups

Este relatório é um dos entregáveis anuais da Meta 6 do Projeto OpenRAN@Brasil, desenvolvido em parceria entre a RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa) e CPQD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas).

## 1.1. Objetivos do Relatório

O objetivo deste relatório é apresentar as ações de capacitação realizadas pelo projeto ao longo do ano de 2022. De acordo com o cronograma descrito na PU (Projeto de Utilização), para este período está previsto a entrega do relatório anual da Atividade 6.2 (“Realizar ações de capacitação”). Esta atividade é composta das seguintes tarefas:

- I. Desenvolvimento e realização de treinamentos teóricos e/ou hands-on nos diferentes assuntos abordados no Programa OpenRAN@Brasil
- II. Treinamentos no uso do testbed.
- III. Participação dos integrantes do projeto em diferentes fóruns de código aberto.
- IV. Capacitação dos integrantes em tecnologias e produtos nos diferentes domínios tecnológicos.

Sendo assim, este relatório realizará um resumo das atividades desenvolvidas pelos colaboradores internos e externos do projeto.

## 1.2. Estrutura do Relatório

O documento é composto de três seções, que serão descritas abaixo:

- **Seção I – Introdução**  
Seção introdutória cujo objetivo é contextualizar as motivações e o cenário tecnológico que foram o fio condutor para elaboração deste projeto. Este capítulo também apresenta o que é o Programa OpenRAN@Brasil, além de explicar o propósito deste material.
- **Seção II – Ações de Capacitação**  
Nesta seção iremos apresentar os planejamentos e ações de capacitação realizadas no ano de 2022. Neste segmento, o texto estará estruturado da seguinte forma:
  - **Plano de Ação para 2022**, onde serão listados os objetivos desejados para o ano em questão e também realiza um detalhamento inicial dos resultados.
  - **Workshops**, listamos os eventos realizados e apresentamos o conteúdo dos mesmos.
  - Em **Participação em Fóruns**, apresentaremos quais fóruns os integrantes do Programa OpenRAN@Brasil possuem acesso e as suas vantagens.
- **Seção III - Ações Futuras**  
A seção final listará as atividades previstas para o ano seguinte de 2023, como minicursos, workshops e outras ações para o ano em questão.

## 2. Ações de Capacitação

Nesta seção apresentaremos o planejamento e as ações de capacitação realizadas pelas instituições executoras durante o ano de 2022. Conforme já comentado, apresentaremos o Plano de Ação, os Workshops realizados no ano em questão e as participações em Fóruns de código aberto.

### 2.1. Plano de Ação para 2022

Como parte do objetivo da Atividade 6.2, “Realiza de ações de capacitação”, em 2022 foi elaborado um plano de ação onde foram elencadas ações que deveriam ser realizadas para que a finalidade da

meta fosse alcançada. Neste plano, foram elencados os seguintes pilares e as suas respectivas evoluções:

### **Realização de Workshops.**

- Realizar Workshops internos e/ou externos, para disseminar o conhecimento adquirido no decorrer do projeto e capacitar o público presente.

No ano de 2022 foram realizados **02 Workshops**. O primeiro evento foi denominado de “**1º Workshop Técnico**”, ocorreu no período de 26 e 27 de Setembro de 2022 e tinha como foco os colaboradores internos do projeto. O objetivo deste evento era disseminar o conhecimento adquirido e demonstrar o avanço nas demais metas do projeto. O segundo evento, “**1º Workshop para a Indústria**”, realizado na data de 16 de Dezembro de 2022, tinha como público-alvo membros da indústria e externos ao projeto. Neste encontro foram apresentados a evolução do testbed, bem como, os estudos de caso envolvendo a plataforma.

Apesar do foco destes eventos ser a disseminação, compreende-se que dada a natureza inovadora do projeto, o público presente também pode ser capacitado sobre os temas apresentados. Neste relatório haverá um maior detalhamento destes encontros na seção “Workshops”.

## **2.2. Workshops**

Como parte dos objetivos previstos pela atividade 6.1, realizar ações de disseminação, e 6.2, realizar ações de capacitação, foram feitos no decorrer do ano, dois workshops: **1º Workshop Técnico** e **1º Workshop para a Indústria**. Nesta seção iremos detalhar cada um destes eventos, apresentando datas, objetivo, público-alvo e agenda destes encontros.

### **2.2.1. 1º Workshop Técnico**

Este evento foi realizado nos dias 26 e 27 de Setembro de 2022 e tinha como público-alvo os colaboradores e líderes de meta do projeto. O objetivo do evento era disseminar o conhecimento adquirido ao longo do programa e informar o andamento de cada uma das metas. Abaixo levantamos as agendas dos dias do encontro:

#### **26 de Setembro de 2022:**

Nesta data foram abordados os estudos da Meta 3 (Pesquisa e Desenvolvimento em SDN Multidomínio). Abaixo listamos as apresentações realizadas no dia.

- Domínio de Cloud
- ONOS (Open Network Operating System) e MicroONOS
- RIC (RAN Intelligent Controller)
- FTTX (Fiber to the X)
- Arquitetura de Plano de Dados Móveis Programáveis em Redes 5G: Plano de dados P4-UPF

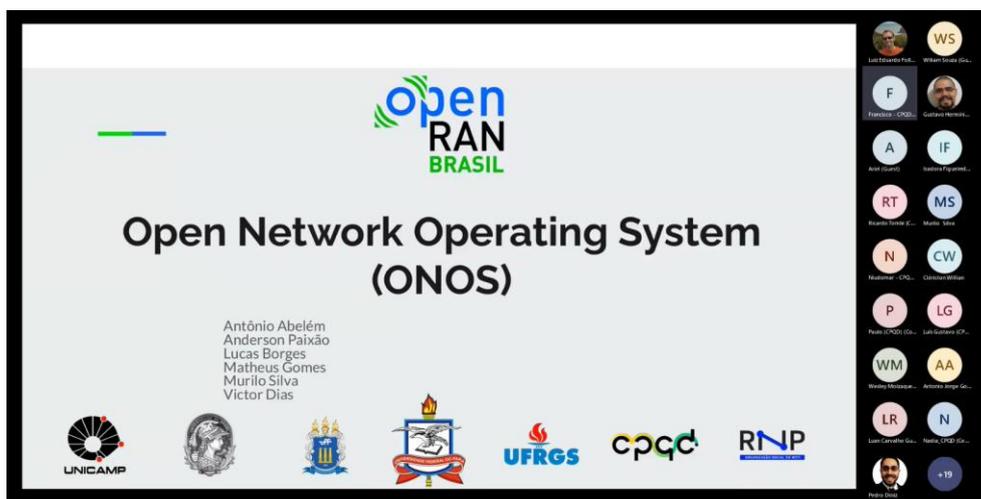


Figura 1. Registro do 1o dia do Workshop Técnico

27 de Setembro de 2022:

No dia em questão foram realizadas apresentações das demais Metas. Abaixo listamos os tópicos abordados:

- Meta 2 (Construção do Testbed)  
Apresentação de conceitos, Infraestrutura, Especificação dos Domínios e uma visão inicial do Testbed.
- Meta 3 (Pesquisa e Desenvolvimento em SDN Multidomínio)  
Domínio DWDM
- Meta 4 (Pesquisa e Desenvolvimento em Orquestração de Recursos e Serviços)  
Interface O1, Apresentação do Domínio Mobile, Apresentação do Domínio DWDM com foco na API Norte e API Multidomínio

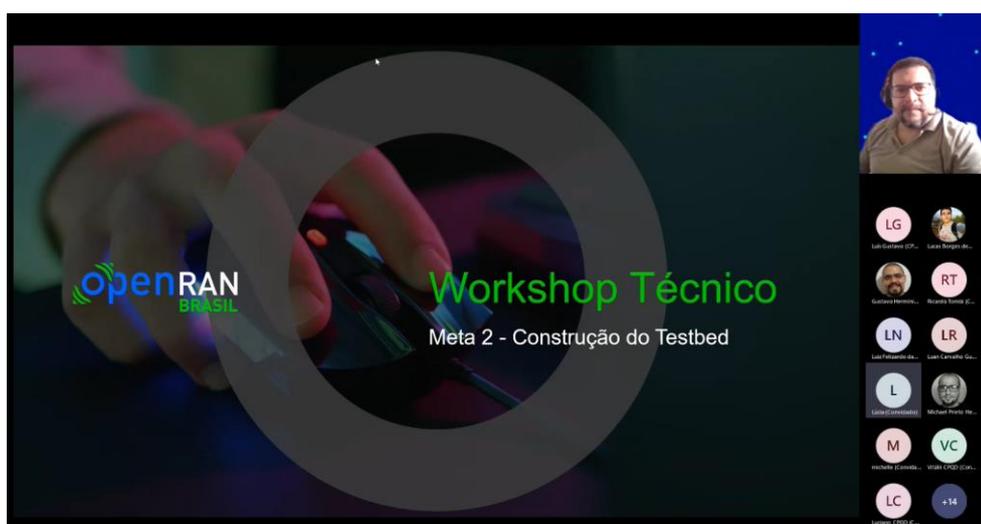


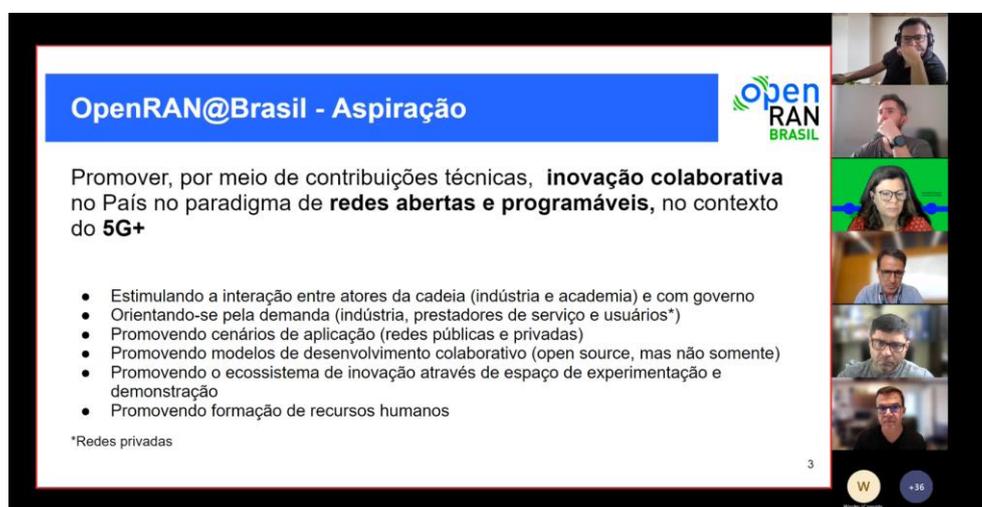
Figura 2. Registro do 2o dia do Workshop Técnico

### 2.2.2. 1º Workshop para a Indústria

Este evento tinha o objetivo apresentar o OpenRAN@Brasil para integrantes da área da indústria. Neste encontro, realizado no dia 16 de Dezembro de 2022, estavam presentes representantes da Acer, Samsung, Lenovo, IBM, Dell, Huawei, Ericsson, Siemens, Associação Brasileira Indústria Elétrica Eletrônica (Abinee) e NEC.

No workshop foi apresentado o que é o projeto, as suas fases e aspirações. Além desta introdução, as seguintes apresentações foram realizadas:

- Testbed
- Estudo de Caso #1: RIC (Ran Intelligent Controller)
- Estudo de Caso #2: Orquestração
- Estudo de Caso #3: Cloud



**Figura 3. Registro do 1o Workshop Técnico para Indústria**

A gravação deste Workshop está disponível em:  
[https://eduplay.rnp.br/portal/video/wopenran\\_industria](https://eduplay.rnp.br/portal/video/wopenran_industria)

### 2.3. Participação em Fóruns

Conforme descrito na Atividade 6.2, uma das ações é a participação dos integrantes do projeto em diferentes fóruns de código aberto, para assim, serem capacitados em tecnologias nos diferentes domínios tecnológicos.

Como parte da execução desta atividade, os integrantes do projeto, através da RNP, organização co-executora do projeto, foi realizada a inscrição da instituição nos seguintes fóruns:

- **TIP (Telecom Infra Project)** – Apresenta-se como uma comunidade global de companhias e organizações que trabalham juntas na aceleração do desenvolvimento e implementação soluções tecnológicas baseadas em padrões abertos e desagregados que fornecem conectividade de alta qualidade. A inscrição foi feita no mês de **Maio de 2022**. Após a filiação, os membros podem acessar as documentações da Wiki do TIP, participar de webinars, receber newsletters e afins.

- **[ONF \(Open Networking Foundation\)](#)** – É um consórcio sem fins lucrativos, dirigido por operadoras e liderado pela comunidade, que promove e democratiza a inovação em redes programáveis definidas por software. A filiação foi realizada em **Outubro de 2022**, e esta parceria viabiliza os integrantes do projeto colaborarem com projetos da ONF e ter acesso antecipado a versões não-públicas e a todo o ecossistema de softwares desenvolvidos.

### 3. Ações Futuras

Como parte do planejamento das atividades de capacitação do Programa OpenRAN@Brasil, listaremos algumas ações que deverão ser realizadas no ano seguinte de 2023.

#### 3.1. Eventos

Abaixo listamos os eventos que temos pretensões de participar, seja via stand físico ou via submissão de workshops.

- **SBRC 2023 (Previsão: Maio 2023)** – Para este simpósio realizaremos a submissão de um minicurso teórico, que caso seja aprovado, apresentaremos uma visão global do ecossistema de OpenRAN, abordando as tecnologias utilizadas, as perspectivas de pesquisa, desafios e iniciativas na área, incluindo o Programa OpenRAN@Brasil.
- **WTesbeds 2023 (Previsão: Julho 2023)** – Evento satélite do CSBC com foco ênfase na área de Testbeds, O objetivo desta submissão é divulgar o projeto no meio acadêmico, e por conseguinte, apresentar ao público as tecnologias e capacidades do OpenRAN@Brasil.
- **SBrT 2023 (Previsão: Setembro 2023)** – Para o SBrT (Simpósio Brasileiro de Telecomunicações e Processamento de Sinais) iremos realizar a submissão de um minicurso, que cujo o diferencial da atividade anteriormente listada é a expectativa de que haja um testbed funcional seja para uma demonstração ou para um hands-on com o público.

#### 3.2. Outras atividades

Além dos eventos selecionados para participação, também está prevista a realização de outras atividades que listaremos em seguida:

- **Seminário com as Universidades (Previsão: 2023)** – O objetivo deste evento é realizar uma apresentação de estudos e pesquisas de bolsistas e professores de universidades que estão trabalhando com o OpenRAN@Brasil. Através deste encontro, estaremos capacitando seus participantes sobre as potencialidades e funcionalidades do projeto.
- **Elaboração de cursos com a ESR (Escola Regional de Redes) (Previsão: 2023)** – Esta ação consiste em criar cursos em conjunto com a ESR, que buscam capacitar profissionais e estudantes da área na tecnologia OpenRAN e correlatas. Também tem como objetivo utilizar como principal plataforma de ensino o testbed OpenRAN@Brasil.

## 4. Histórico de alterações do documento consolidado

Data de emissão	Versão	Descrições das alterações realizadas
26/01/2023	1	Primeira versão do documento

## 5. Execução e aprovação

Elaborado por:

Daniel de Area Leão Marques

Revisado por:

Daniel de Area Leão Marques

Lucas Bondan

Aprovado por:

Data da emissão: XX/01/2023