



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

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

#### **Relatório da Atividade:**

#### **A6.3 – Realizar ações de P&D com as universidades**

#### **Relatório do Processo de Acompanhamento dos Projetos**

Agosto

2023

## **Sumário**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Objetivos do Relatório</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Estrutura do Relatório</b>	<b>4</b>
<b>2. CALENDÁRIO DOS GRUPOS DE TRABALHO</b>	<b>4</b>
<b>3. GRUPOS DE TRABALHO E ATIVIDADES</b>	<b>6</b>
<b>4. AÇÕES FUTURAS</b>	<b>7</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 open RAN. 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 semestrais 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 propósito deste relatório é apresentar o acompanhamento da execução das propostas de Grupos de Trabalho selecionados até agosto de 2023. Estes Grupos de Trabalho tiveram as suas propostas aprovadas em um processo seletivo, cujo objetivo era escolher projetos destinados a aprimorar ou adicionar novas funcionalidades ao Testbed do Programa OpenRAN@Brasil. De acordo com o cronograma descrito na PU (Projeto de Utilização), para este período está previsto a entrega de um dos relatórios da Atividade 6.3 (“Realizar ações de P&D com as universidades”), este documento é denominado de “Relatório Semestral de Acompanhamento dos Projetos Selecionados”.

## 1.2. Estrutura do Relatório

O documento é composto de quatro seções, que estão listadas abaixo:

- **Seção I – Introdução**
- **Seção II - Calendário dos Grupos de Trabalho**
- **Seção III – Grupos de Trabalho e atividades**
- **Seção IV – Ações Futuras**

## 2. Calendário dos Grupos de Trabalho

Conforme o texto da Chamada Pública, os Grupos de Trabalho precisarão fazer ao todo 5 (cinco) entregas ao longo do período de execução, onde 3 (três) são relatórios de acompanhamento e as demais são documentações para contratação de bolsistas e aquisição de equipamentos.

Devido à repactuação do Calendário da Chamada Pública, foi necessário ajustar o período de execução dos projetos, consequentemente impactando nas datas das entregas. Neste novo cronograma ajustado, a execução dos projetos ocorrerá durante o seguinte período:

- **01 de novembro de 2023 até 31 outubro de 2024**

A seguir, apresentamos o cronograma revisado que detalha as entregas necessárias para a execução dos projetos.

<b>Ago</b> <b>/23</b>	<b>Set</b> <b>/23</b>	<b>Out</b> <b>/23</b>	<b>Nov</b> <b>/23</b>	<b>Dez</b> <b>/23</b>	<b>Jan</b> <b>/24</b>	<b>Fev</b> <b>/24</b>	<b>Mar</b> <b>/24</b>	<b>Abr</b> <b>/24</b>	<b>Mai</b> <b>/24</b>	<b>Jun</b> <b>/24</b>	<b>Jul</b> <b>/24</b>	<b>Ago</b> <b>/24</b>	<b>Out</b> <b>/24</b>
BO	E01	E02	INT		R01	A01			R02	A02		R03	A03

- **BO - Reunião de Boas-Vindas**  
Evento onde foram apresentados os Grupos de Trabalhos aprovados. Também foi explicado quais as entregas são necessárias, o modelo de contratação de bolsistas e listadas as ferramentas disponibilizadas para a operação dos GTs.

Data: 18 de agosto de 2023

- **E01 - Especificação 01 - Especificação da Equipe**

A primeira entrega é referente ao envio da documentação completa da equipe de bolsistas que virá a compor o time dos GTs selecionados. Esses documentos serão utilizados no processo de contratação dos integrantes do GT através do Programa de Bolsas de P&D (<https://www.rnp.br/programadebolsasPDI>).

Data da Entrega: 03 de setembro de 2023

- **E01 – Especificação 02 - Detalhamento da Infraestrutura**

Esta segunda entrega é referente ao detalhamento da infraestrutura que os GTs precisarão para executar o projeto. Esse documento utilizará como base o catálogo de equipamentos e serviços que a RNP proverá.

Data da Entrega: 01 de outubro de 2023

- **INT – Início da Execução dos GTs**

Data: 01 de novembro de 2023

- **R01 – Entrega do Primeiro Relatório**

O primeiro relatório de acompanhamento dos GTs. Este entregável é referente ao período de Novembro de 2023 até Janeiro de 2024 e deverão estar presente as seguintes atividades:

- Cronograma de Marcos do GT revisado
- Estudos e análises realizados pelo GT
- Proposta de Protótipo do GT

Data da Entrega: 31 de Janeiro de 2024

- **A01 - Reunião de Acompanhamento e Feedback sobre o Primeiro Relatório**

Encontro entre as equipes do GTs com os seus respectivos coordenadores de P&D. Nesta reunião será realizado um feedback com o coordenador acadêmico e equipe, utilizando como base o primeiro relatório de acompanhamento. Caso necessário, serão efetuados ajustes no planejamento do projeto.

Data: Fevereiro de 2024

- **R02 – Entrega do Segundo Relatório**

O segundo relatório é referente ao período de Fevereiro de 2024 até Junho de 2024. Neste documento cada GT deverá apresentar a evolução das seguintes atividades:

- Plano de implementação
- Plano de testes

Data da Entrega: 30 de Junho de 2024

- **A02 - Reunião de Acompanhamento e Feedback sobre o Segundo Relatório**

Este evento é um encontro entre as equipes dos projetos com os coordenadores de P&D responsáveis pelo seu acompanhamento. Durante a reunião, será realizado um feedback com o coordenador acadêmico e equipe utilizando os relatos do segundo relatório.

Data: Julho de 2024

- **R03 – Entrega do Terceiro Relatório**

Relatório final que os GTs devem fornecer. Referente ao período de Julho de 2024 até Setembro de 2024. Neste documento, as seguintes atividade precisarão ser apresentadas:

- Avaliação dos Resultados dos Protótipos
- Entrega da solução

Data da Entrega: 30 de setembro de 2024

- **A03 - Reunião de Acompanhamento e Feedback sobre R03**

Reunião de feedback entre equipe dos GTs e os seus respectivos de coordenadores de P&D. Neste encontro, deverá ser feito alinhamento e ajustes finais para entrega dos resultados dos GTs para o Programa OpenRAN@Brasil.

Data: Outubro de 2024

### 3. Grupos de Trabalho e atividades

Ao término do processo seletivo da Chamada Pública do Programa OpenRAN@Brasil, foram escolhidos ao todo 6 (seis) Grupos de Trabalho. Abaixo apresentaremos os grupos selecionados, com os seus respectivos coordenadores acadêmicos e coordenadores de P&D e as atividades realizadas até a data da elaboração deste relatório.

<b>GT ORAN-QoS: Grupo de Trabalho Open RAN para QoS</b>	
Coordenador Acadêmico:	Priscila Solis (UnB - Universidade de Brasília)
Coordenador de P&D:	Daniel Marques (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>● Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

<b>Plateou - Plataforma para Orquestrar Fatiamento de Redes Open RAN como Serviço</b>	
Coordenador Acadêmico:	Cristiano Both (UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos)
Coordenador de P&D:	Daniel Marques (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>● Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

<b>OIRAN - Orquestrador inteligente de funções OpenRAN com garantias de alta disponibilidade e baixo consumo de energia</b>	
Coordenador Acadêmico:	Djamel Sadok (UFPE - Universidade Federal de Pernambuco)

Coordenador de P&D:	Lucas Bondan (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

<b>GT-FAIR-5G: Ferramenta para Avaliação de Incidentes de Segurança em Redes 5G</b>	
Coordenador Acadêmico:	Iguatemi Fonseca (UFPB - Universidade Federal da Paraíba)
Coordenador de P&D:	Daniel Marques (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

<b>GT-AGIR: Agilidade no Gerenciamento baseado em Intenções para Refinamento de Níveis de Serviço</b>	
Coordenador Acadêmico:	Dianne Medeiros (UFF - Universidade Federal Fluminense)
Coordenador de P&D:	Daniel Marques (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

<b>IQoS: Aplicação Inteligente para Gerenciamento e Aprimoramento de QoS em Redes OpenRAN</b>	
Coordenador Acadêmico:	André Riker (UFPA - Universidade Federal do Pará)
Coordenador de P&D:	Lucas Bondan (RNP)
Atividades: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrega dos documentos dos bolsistas para contratação via Programa de Bolsas da RNP</li></ul>	

#### 4. Ações Futuras

Até o final do ano de 2023, a seguinte sequência de ações com os Grupos de Trabalho será realizada:

##### 1. Contratação dos bolsistas indicados.

Esta ação consiste em contratar os bolsistas através do Programa de Bolsas de P&D da RNP.

Data: Setembro de 2023

## 2. Especificação da infraestrutura dos GTs.

Nesta atividade, os GTs deverão encaminhar um documento com a infraestrutura necessária para executar as suas atividades. Este documento será utilizado como base para aquisição/contratação da infraestrutura solicitada.

Data: 01 de Outubro de 2023

## 3. Aquisição/Contratação da infraestrutura solicitada pelos GTs

Nesta etapa, a infraestrutura que foi especificada pelos GTs será contratada/adquirida junto com a Gerência de TI da RNP.

Data: Outubro de 2023

## 4. Execução dos GTs

Os GTs irão iniciar os trabalhos propostos e serão acompanhados pelos coordenadores de P&D para que a entrega seja garantida.

Data: 01 de Novembro de 2023

### Cronograma de Ações Futuras

2023				
Mês	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Atividade	1	2 e 3	4	

## 5. Histórico de alterações do documento consolidado

Data de emissão	Versão	Descrições das alterações realizadas
11/09/2023	1	Primeira versão do documento

## 6. Execução e aprovação

Elaborado por: Daniel de Arêa Leão Marques
Revisado por: Lucas Bondan
Aprovado por:

Data da emissão: 11/09/2023