

## PLANO DE TRABALHO

### 1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

<b>Título do Projeto</b> Soluções de Inteligência Artificial (IA) voltada à gestão do espectro	<b>Período de Execução - 30 meses</b> <b>Início: A partir da assinatura</b> <b>Fim: 30/06/2027</b>
<b>1.1 Valor do Projeto - R\$999.800,34</b>	

### 2. OBJETO A SER EXECUTADO

O projeto visa à aplicação de técnicas de Inteligência Artificial (IA) na gestão do espectro radioelétrico, com foco no planejamento e em seu uso eficiente. O espectro é um recurso escasso e valioso para sistemas de comunicação, sendo fundamental para tecnologias como 5G, 6G, e IoT. Através da adoção de métodos avançados de IA, são propostas ferramentas que permitam a previsão da demanda futura de espectro, a alocação dinâmica e adaptativa, e o monitoramento contínuo, otimizando o uso das frequências disponíveis. O projeto tem como objetivo transformar a gestão do espectro através da IA, garantindo o uso eficiente de frequências em redes complexas e promovendo um planejamento mais dinâmico e adaptativo.

#### 2.1 Caracterização Interesses Recíprocos

Desenvolver ciência aplicada e formar mão de obra qualificada para oferecer soluções para um problema fundamental para as telecomunicações brasileiras, garantindo a soberania nacional.

#### 2.2 Público Alvo

Engenheiros e gestores envolvidos com a simplificação e a melhoria da regulação do espectro de radiofrequências do Brasil.

#### 2.3 Problema a ser resolvido

Oferecer uma análise do impacto econômico e regulatório da adoção de técnicas avançadas de inteligência artificial e processamento de sinais a fim de garantir o uso eficiente e sustentável do espectro radioelétrico.

#### 2.4 Resultados Esperados

O projeto será desenvolvido em quatro etapas, cada uma correspondendo a uma meta a ser atingida.

##### Resultados da Meta 1:

- Relatório Técnico sobre Técnicas e Abordagens de IA Utilizadas ou Passíveis de Utilização.
- Relatório com Detalhamento das Diferentes Formas de Avaliação do Uso Eficiente do Espectro e Como a IA Pode Atuar Neste Processo.
- Workshop para capacitar os participantes no uso de ferramentas de IA aplicadas à previsão e gestão de espectro.
- Relatório com Projeções Futuras e Cenários de Uso.
- Relatório de Análise de Risco e Mitigação.

**Resultados da Meta 2:**

- Relatório sobre Formas de Uso de IA no Planejamento de Espectro.
- Relatório sobre Formas de Uso de IA na Consignação de Frequências e no Licenciamento de Estações.
- Relatório sobre Formas de Uso de IA no Acesso Dinâmico e/ou Compartilhado de Espectro.
- Relatório sobre Formas de Uso de IA na Radiomonitoragem.
- Relatório sobre Formas de Uso de IA Aplicada em Sistemas de Gestão de Espectro.
- Workshop para capacitar os profissionais na aplicação de IA para gestão de espectro, abordando desde conceitos teóricos até demonstrações práticas.
- Relatório de Análise de Impacto Regulatório e Econômico.

**Resultados da Meta 3:**

- Relatório de ações para adoção de soluções de IA pelo regulador.
- Relatório de avaliações técnicas e regulatórias.
- Treinamento e provas de conceito (PoC).
- Proposta de Desenvolvimento e Implementação de Protótipos.
- Workshop para a implementação de IA na gestão de espectro.
- Relatório de Análise Econômica e Benefícios a Longo Prazo.
- Proposta de Desenvolvimento de Ferramentas de Suporte.
- Proposta de Políticas e Normas de Governança

**Resultados da Meta 4:**

- Consolidação dos resultados.
- Análise de desempenho das soluções de IA.
- Recomendações para futuras implementações.
- Documentação técnica detalhada.
- Avaliação de impacto econômico e regulatório.
- Apresentação de resultados e disseminação.
- Proposta de ferramentas de avaliação e monitoramento.
- Estrutura de governança e sustentabilidade.
- Inclusão de considerações éticas e de privacidade.

**2.5 Relação entre a proposta e os objetivos e diretrizes do programa**

Este TED será realizado em laboratórios do Programa de Engenharia Elétrica (PEE) da COPPE/UFRJ, mais especificamente nos laboratórios SMT, GTA, LPS e PADS. Será conduzido por professores da COPPE e promoverá desenvolvimento de ciência aplicada, formação de pessoal qualificado, trabalhos de conclusão dos cursos de mestrado e doutorado, publicações científicas e seminários.

**3. Equipe do Projeto**

Nome	CPF	Função	Classificação	Pagamento Total (R\$)
Marcello Luiz Rodrigues de Campos	██████████	Coordenador do Projeto	Docente /COPPE	79.500,00
Rodrigo de Souza Couto	██████████	Vice Coordenador	Docente /COPPE	79.500,00

Luís Henrique Maciel Kosmalski Costa		Pesquisador	Docente /COPPE	79.500,00
Miguel Elias Mitre Campista		Pesquisador	Docente /COPPE	79.500,00
Fernanda Duarte Vilela Reis de Oliveira		Pesquisador	Docente /COPPE	79.500,00
Natanael Nunes de Moura Junior		Pesquisador	Docente /COPPE	79.500,00
Pedro Henrique Cruz Caminha		Pesquisador	Docente /COPPE	79.500,00
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
A definir		Bolsista	Mestrando /COPPE	50.344,20
			<b>Total</b>	<b>908.909,40</b>

**Equipe Executora:**

A equipe executora do projeto será composta por 14 integrantes, sendo: 07 docentes e 07 alunos da COPPE/UFRJ. Assim, 100% da equipe são membros da UFRJ.

**Serviços a serem contratados:**

<b>Tipo de Serviço</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor Previsto</b>
Serviço de terceiros pessoa física	N/A	0,00
Serviço de terceiros pessoa jurídica	N/A	0,00

<b>PLANO DE METAS E/OU CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO</b>
--

<b>4. Cronograma Físico do Projeto</b>
--

META	ETAPA	ESPECIFICAÇÃO	VALOR	INÍCIO	TÉRMINO
1		<b>Técnicas e abordagens de Inteligência Artificial utilizadas ou passíveis de utilização nas radiocomunicações</b>	266.613,20	01/01/2025	31/08/2025
	1.1	Relatório contendo as técnicas e abordagens de IA utilizadas ou passíveis de utilização	76.175,20	01/01/2025	31/08/2025
	1.2	Relatório com detalhamento das diferentes formas de avaliação existentes sobre uso eficiente do espectro e como a IA pode atuar neste processo	76.175,20	01/01/2025	31/08/2025
	1.3	Relatório com Projeções Futuras e Cenários de Uso e Workshop Meta 1	38.087,60	01/01/2025	31/08/2025
	1.4	Relatório de Análise de Risco e Mitigação	76.175,20	01/01/2025	31/08/2025
2		<b>Uso de IA na Gestão de Espectro</b>	333.266,50	01/09/2025	30/06/2026
	2.1	Relatório sobre formas de uso de IA no planejamento de espectro	95.219,00	01/09/2025	30/06/2026
	2.2	Relatório sobre formas de uso de IA na consignação de frequências e no licenciamento de estações;	47.609,50	01/09/2025	30/06/2026
	2.3	Relatório sobre formas de uso de IA na alocação dinâmica e/ou compartilhada de espectro;	47.609,50	01/09/2025	30/06/2026
	2.4	Relatório sobre formas de uso de IA na Radiomonitoragem;	47.609,50	01/09/2025	30/06/2026
	2.5	Relatório sobre formas de uso de IA aplicada em sistemas de gestão de espectro	47.609,50	01/09/2025	30/06/2026
	2.6	Relatório de Análise de Impacto Regulatório e Econômico e Workshop	47.609,50	01/09/2025	30/06/2026

3		<b>Ações para adoção de soluções de IA pelo regulador</b>	233.286,55	01/07/2026	31/01/2027
	3.1	Relatório contendo as ações necessárias para adoção das soluções de IA de Gestão de Espectro no Brasil	66.653,30	01/07/2026	31/01/2027
	3.2	Relatório contendo as avaliações técnicas e regulatórias	33.326,65	01/07/2026	31/01/2027
	3.3	Proposta de Desenvolvimento e Implementação de Protótipos e Treinamento ou PoC	33.326,65	01/07/2026	31/01/2027
	3.4	Relatório de Análise Econômica e Benefícios a Longo Prazo e Workshop Meta 3	33.326,65	01/07/2026	31/01/2027
	3.5	Proposta de Desenvolvimento de Ferramentas de Suporte	33.326,65	01/07/2026	31/01/2027
	3.6	Proposta de Políticas e Normas de Governança	33.326,65	01/07/2026	31/01/2027
4		<b>Relatório Final com o consolidado de resultados</b>	166.634,09	01/02/2027	30/06/2027
	4.1	Relatório Final contendo todos os achados e desenvolvimentos apresentados no desenvolvimento do TED	166.633,25	01/02/2027	30/06/2027
<b>TOTAL</b>			<b>999.800,34</b>		
<b>PLANO DE APLICAÇÃO</b>					

<b>5. Plano de Aplicação Detalhado</b>			
Item	Rubrica	Natureza de Despesa	Valor Total (R\$)
1	33.90.39	Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica - Gestão Administrativa e Financeira (Fundação de Apoio)	R\$ 90.890,94
2	33.90.18	Auxílio Financeiro a Estudantes - 7 bolsas de pós-graduação	R\$ 352.409,40
3	33.90.20	Auxílio Financeiro a Pesquisadores - Coordenador e Pesquisadores	R\$ 556.500,00
	<b>Total Global do Projeto</b>		<b>R\$999.800,34</b>

**6. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

<b>Parcela</b>	<b>Previsão</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Única	Mês 1	R\$999.800,34	---	
<b>Total por Ano</b>		<b>R\$999.800,34</b>	---	---
<b>Total Acumulado</b>			<b>R\$999.800,34</b>	<b>R\$999.800,34</b>

Rio de Janeiro, 31 de Janeiro de 2025.

---

Prof. Marcello Luiz Rodrigues de Campos

Coordenador do Projeto