



Departamento de Ciência da Computação  
Instituto de Ciências Exatas  
Universidade Federal de Minas Gerais

## Plano de Trabalho

### **Modelos Fundacionais Unimodais Específicos de Domínio**

Título Público: Modelos Fundacionais Unimodais Específicos de Domínio

Descrição Pública: Modelos Fundacionais Unimodais Específicos de Domínio

**Projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Parceria com o  
INSTITUTO KUNUMI**

**Interveniente Administrativo-Financeiro:** FUNDEP

**Coordenador:** Prof. Heitor Soares Ramos Filho

**Subcoordenador:** Prof. Adriano Veloso

**Versão: 23/04/2025**

#### **Sumário**

[INTRODUÇÃO](#) 3

[IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO](#) 4

[OBJETIVO](#) 5

[PESQUISA E DESENVOLVIMENTO](#) 6

[ASPECTOS INOVADORES](#) 6

[PLANO DE ATIVIDADES](#) 7

[CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES](#) 8

[PREMISSAS](#) 8

[RESTRICÇÕES](#) 9

[RISCOS IDENTIFICADOS](#) 10

[RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO](#) 10

**CONTRAPARTIDA ECONÔMICA 10****ORÇAMENTO DO PROJETO 11****CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO 12****COORDENAÇÃO E EQUIPE DO PROJETO 12****1. INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta o Plano de Trabalho do projeto “Modelos Fundacionais Unimodais Específicos de Domínio” para o desenvolvimento de modelos fundacionais (foundation models) em parceria com o **Instituto Kunumi**, doravante denominada simplesmente KUNUMI, e a Unidade EMBRAPPII do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), doravante denominada “UE DCC/UFMG”.

A KUNUMI é um instituto que atua na promoção e realização de pesquisas. Buscando novas fronteiras de pesquisa, a KUNUMI aposta em projetos que empreguem arquiteturas avançadas de processamento de dados e tem interesse no estudo de métodos de grande escala que ampliem a capacidade de generalização de modelos de inteligência artificial. O objetivo é potencializar soluções para problemas complexos e de alto impacto, tanto em cenários empresariais quanto em iniciativas de pesquisa e inovação científica.

A UE DCC/UFMG, por sua vez, possui notável competência no campo de aprendizado de máquina, oferecendo suporte em diversas áreas correlatas, como gerenciamento e análise de grandes volumes de dados e otimização de modelos. A parceria entre a KUNUMI e a UE DCC/UFMG visa integrar recursos e expertises para impulsionar o desenvolvimento de modelos fundamentais, valorizando pesquisas e soluções que possam ser aplicadas a múltiplos setores da economia e da sociedade.

Fundamentados em arquiteturas de larga escala, os foundation models são capazes de lidar com diversos tipos de dados — texto, imagem e áudio — em tarefas variadas. A construção e evolução dessas arquiteturas abrangem desafios como coleta de dados em grande volume, processamento distribuído e ajustes finos (fine-tuning) para cenários específicos. O projeto que se inicia tem como foco criar uma base sólida para o desenvolvimento desses modelos, visando a integração em aplicações futuras e a criação de soluções escaláveis que possam ser adaptadas às necessidades de diferentes domínios.

**Proposição de projeto**

O presente projeto tem como objetivo principal conceber, treinar e validar modelos unimodais baseados no conceito de Modelos Fundacionais, aplicando-os em casos de uso que demandem elevado desempenho em tarefas específicas. A proposta inclui, entre outros aspectos, a investigação de diferentes arquiteturas de redes neurais e estratégias de pré-treinamento para maximizar a precisão e a robustez desses modelos em um único tipo de dado. Também será abordada a viabilidade de adaptação dos modelos a diferentes domínios, mantendo sua eficiência e reduzindo esforços de reimplementação.

A colaboração entre a KUNUMI e parceiros acadêmicos será essencial para conjugar expertise em pesquisa e aplicações práticas, permitindo que o projeto vá além de experimentos de laboratório e seja direcionado a demandas reais do mercado. Nesse sentido, será estruturada uma plataforma capaz de facilitar o versionamento, a adaptação e o reuso dos modelos. Esse projeto também buscará reduzir custos e riscos associados ao desenvolvimento e à implantação de soluções baseadas em aprendizado de máquina, contribuindo para o avanço tecnológico e a geração de valor em diversas áreas.

Por meio desse projeto, espera-se que a KUNUMI fortaleça ainda mais sua posição como líder em soluções de IA no Brasil, ao mesmo tempo em que fomenta a pesquisa acadêmica de ponta em aprendizado de máquina. A sinergia entre teoria e prática beneficiará tanto a comunidade científica quanto às aplicações de mercado, resultando em inovação e maior competitividade para as organizações envolvidas.

**2. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

**TÍTULO:** Modelos Fundacionais Unimodais Específicos de Domínio

**TIPO:** Projeto de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

**ÁREA DE CONHECIMENTO:** Aprendizado de Máquina. Inteligência Artificial.

**Identificação do Partícipe 1 - UFMG**

**CNPJ:** 17.217.985/0001-04

**Endereço:** Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP 31.270-901, Belo Horizonte, MG.

**Representante legal:** Sandra Regina Goulart Almeida.

**Cargo:** Reitora.

**CI:**M-2.773.517

**CPF:**452.170.336-49

**Telefone:** (31) 3409-4124

**E-mail:** reitor@ufmg.br

**Identificação do Partícipe 2 - KUNUMI**

**Razão Social:** Instituto KUNUMI

**CNPJ:** 60.413.662/0001-15

**Endereço:** Rua Rio Grande do Norte, 1435, Sala 708, Savassi, Belo Horizonte, MG, Brasil, CEP: 30.130-138.

**Representantes legais**

**Nome:** Alberto Colares

**Cargo:** Presidente

**CPF:** 818.097.436-72

**Telefone:** (11) 97370-6767

**E-mail:** alberto@kunumi.com

**Nome:** Marcelo Xavier

**Cargo:** Diretor de Parcerias

**CPF:** 042.958.596-99

**Telefone:** (11) 97370-6767

**E-mail:** marcelo@kunumi.ai

**COORDENAÇÃO DO PROJETO - UFMG**

**Coordenadores:**

**Heitor Soares Ramos Filho**

**SIAPÉ:** 124287-2 **Telefone:** (31) 98104-0808 **Ramal UFMG-** 5849

**E-mail:** heitor@dcc.ufmg.br

**Setor de lotação:** Departamento de Ciência da Computação - DCC

**Adriano Alonso Veloso**

**SIAPÉ:** 1741193-1 **Telefone:** (32) 984161098 **Ramal UFMG-** 5579

**E-mail:** adrianov@dcc.ufmg.br

**Sector de lotação:** Departamento de Ciência da Computação - DCC

## **COORDENAÇÃO DO PROJETO - INSTITUTO KUNUMI**

**Coordenador(a):** Marcelo Xavier

**CPF:** 042.958.596-99 **Telefone:** (11) 97370-6767

**E-mail:** marcelo@kunumi.ai

**Cargo:** Diretor de Parcerias

**Departamento/Setor:** Pesquisa e Desenvolvimento / Pesquisa e Desenvolvimento em Processos

### **3. OBJETIVO**

A KUNUMI pretende desenvolver um projeto que facilite a concepção, o treinamento e a aplicação de modelos fundacionais unimodais. O objetivo do projeto é sumarizado a seguir:

- Métodos para a criação eficiente de modelos fundacionais unimodais específicos de domínio, desde a preparação de dados até o monitoramento de desempenho;
- Catalogação de modelos e estratégias de pré-treinamento, incluindo para mapear descrições de problemas às configurações mais adequadas de modelos unimodais.

Mais especificamente, este projeto objetiva a pesquisa e o desenvolvimento de uma estrutura que otimize o processo de criação e implementação de modelos fundacionais unimodais específicos de domínio. O objetivo é oferecer soluções que alinhem praticidade, eficiência e escalabilidade em todas as etapas de desenvolvimento, promovendo a redução de custos e riscos associados ao uso de inteligência artificial em diferentes domínios de aplicação.

### **4. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

O desenvolvimento de modelos fundacionais unimodais específicos de domínio envolve múltiplas etapas que vão desde a compreensão do domínio de aplicação até a criação e implementação dos modelos em ambientes de produção. Embora o foco seja em uma única modalidade de dados (texto, imagem ou outro tipo específico), a complexidade permanece elevada, pois é preciso lidar com questões como a coleta e preparação de dados em grande escala, a definição de arquiteturas adequadas de rede e a etapa de otimização dos modelos para diferentes cenários de uso.

Como forma de enfrentar esses desafios, o projeto propõe um estudo acerca da adoção de modelos fundacionais unimodais específicos de domínio, promovendo consistência e eficiência em cada etapa do processo. Esse estudo buscará manter relações semânticas entre os desafios técnicos das aplicações reais e as configurações de modelos disponíveis, integrando técnicas de aprendizado de máquina para garantir flexibilidade e capacidade de generalização.

O escopo deste projeto se alinha às linhas de atuação “Prospecção e Monitoramento de Dados; Gestão da Informação; e Mecanismos para Tomada de Decisão e Atuação” da UE DCC/UFMG, uma vez que o trabalho envolve tanto a pesquisa de novas abordagens de modelagem quanto o desenvolvimento de ferramentas de suporte à tomada de decisão.

Nesse contexto, a expectativa é de que a KUNUMI, em parceria com a UE DCC/UFMG, amplie suas capacidades na aplicação de *foundation models* unimodais, tornando o processo de pesquisa e desenvolvimento mais robusto, ágil e escalável. Como resultado, espera-se a geração de soluções inovadoras que fortaleçam a competitividade no mercado, além de agregarem valor e otimizar o fluxo de trabalho interno da KUNUMI.

### **5. ASPECTOS INOVADORES**

Os aspectos de inovação deste projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) residem na criação de uma estrutura especializada em modelos fundacionais unimodais específicos de domínio,

abordando de forma inédita a combinação de técnicas de pré-treinamento, otimização e adaptação para uma única modalidade de dados (texto, imagem, áudio ou outro tipo específico). Embora o conceito de grandes modelos pré-treinados tenha ganhado relevância no cenário internacional, a proposta de focar em soluções unimodais com alto grau de customização e escalabilidade e adaptada a um domínio específico ainda é pouco explorada no mercado, configurando um salto tecnológico significativo.

A inovação também se manifesta no desenvolvimento de novas estratégias de catalogação e orquestração de modelos, de modo a promover a reutilização e a adaptação em diferentes contextos de aplicação, sem a necessidade de construir soluções do zero a cada demanda. Nesse sentido, esta proposta permitirá integrar práticas de aprendizado de máquina para configurações de modelo mais adequadas em cenários específicos.

A UE-DCC/UFMG possui o conhecimento técnico e a experiência necessárias para conduzir este projeto, envolvendo abordagens de pesquisa que ainda não se encontram consolidadas na academia ou no mercado. Dessa forma, acredita-se que o projeto poderá não apenas avançar o estado da arte em modelos de inteligência artificial, mas também criar bases sólidas para a próxima geração de produtos e serviços orientados a dados.

6. RELEVÂNCIA DO PROJETO

O desenvolvimento de modelos fundacionais unimodais específicos de domínio representa um avanço estratégico tanto para a sociedade brasileira quanto para a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Em um cenário internacional cada vez mais dominado por grandes corporações e centros de pesquisa estrangeiros, a construção de modelos fundacionais com tecnologias nacionais é uma ação concreta em prol da soberania tecnológica do país. Ao propor uma abordagem centrada em domínios específicos — como linguagem médica, jurídica, científica ou outras áreas críticas — o projeto possibilita o desenvolvimento de soluções mais precisas, éticas e alinhadas com os valores e necessidades locais.

Do ponto de vista social, o projeto poderá impactar positivamente setores essenciais da sociedade, oferecendo ferramentas de inteligência artificial adaptadas a contextos brasileiros, que respeitem nossa diversidade linguística, cultural e institucional. Tais modelos têm potencial para aprimorar serviços públicos, impulsionar a transformação digital em empresas nacionais e reduzir a dependência de tecnologias importadas. Além disso, ao promover a reutilização e adaptação eficiente desses modelos, o projeto contribui para democratizar o acesso à IA beneficiando organizações de pequeno e médio porte.

Para a UFMG, o projeto fortalece seu papel como referência nacional em pesquisa avançada em aprendizado de máquina e inteligência artificial. A atuação em colaboração com o Instituto Kunumi reafirma a capacidade do Departamento de Ciência da Computação (DCC) em liderar iniciativas tecnológicas de vanguarda, unindo excelência acadêmica e relevância aplicada. A iniciativa também contribui diretamente para a formação de recursos humanos altamente qualificados, por meio da integração de estudantes de graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica.

Por fim, ao estruturar uma plataforma de modelos fundacionais e explorar mecanismos de versionamento, adaptação e reuso, o projeto estabelece alicerces importantes para o fortalecimento de uma infraestrutura digital soberana. Trata-se de um passo decisivo para posicionar o Brasil como um agente autônomo e competitivo na nova economia global baseada em inteligência artificial.

7. PLANO DE ATIVIDADES

O projeto será executado em múltiplas etapas e as atividades para o desenvolvimento de cada macroentrega são descritas a seguir. É indicado o mês de vigência do projeto em que cada atividade será concluída, bem como suas entregas.

A tabela abaixo apresenta a estimativa de duração de cada uma das etapas do projeto. O cronograma de execução deste projeto prevê o prazo de 12 (doze) meses.

ETAPA	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	MACROENTREGA
Etapa 1: Coleta e Estruturação de	<ul style="list-style-type: none"><li>• Empenho da infraestrutura lógica e física de suporte aos dados;</li></ul>	

<b>Dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta e organização de dados fornecidos pela Kunumi e cenários de aplicação.</li> <li>• Análise da qualidade e diversidade dos dados.</li> <li>• Estruturação e categorização inicial dos conjuntos de dados.</li> <li>• Definição da <b>modalidade central</b> (linguagem, imagem, áudio) para facilitar alinhamento futuro.</li> </ul>	
<b>Etapa 2: Pré-processamento e Análise Exploratória</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza e normalização dos dados.</li> <li>• Identificação de padrões e estatísticas descritivas.</li> <li>• Implementação de <b>técnicas de extração de características</b> para evitar redundância nos dados.</li> <li>• Aplicação de <b>autoencoders (AE) e variational autoencoders (VAE) e masked autoencoders (MAE)</b> para incorporação de dados (embedding) e redução de dimensionalidade.</li> <li>• Proposição/aplicação de um modelo de representation learning para o problema.</li> </ul>	<b>Macroentrega 1:</b> <u><b>Dados pré-processados e documentados para treinamento do modelo.</b></u>
<b>Etapa 3: Definição e Implementação da Arquitetura do Modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolha da arquitetura do modelo inicial (<b>encoder-only, decoder-only ou encoder-decoder</b>), e dos demais componentes arquiteturais como tokenizers, codificação posicional, máscaras causais, etc.</li> <li>• Implementação do modelo utilizando PyTorch.</li> <li>• Definição do <b>modality encoder e/ou modality decoder</b> conforme estrutura do modelo.</li> <li>• Treinamento do modelo em escala reduzida para validação da arquitetura e ajuste da configuração inicial dos hiperparâmetros</li> </ul>	
<b>Etapa 4: Treinamento do Modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alocação, configuração e empenho da infraestrutura física e lógica de treinamento.</li> <li>• Treinamento do modelo utilizando dados preparados.</li> <li>• Monitoramento das métricas de desempenho (perda, acurácia, entropia cruzada).</li> <li>• Aplicação das <b>leis de escala (scaling laws)</b> para prever impactos do aumento do número de parâmetros e dados.</li> <li>• Ajustes nos hiperparâmetros para otimizar aprendizado.</li> </ul>	<b>Macroentrega 2:</b> <u><b>Modelo treinado com primeiros resultados coletados.</b></u>

<b>Etapa 5: Validação e Ajuste Fino do Modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação do modelo com conjunto de validação.</li> <li>• Comparação com benchmarks estabelecidos.</li> <li>• Ajuste fino para melhorar representações internas considerando tarefas específicas (Downstream tasks).</li> <li>• Verificação da <b>emergência de capacidades inesperadas</b> (emergent phenomena).</li> </ul>	
<b>Etapa 6: Implementação de Técnicas de Modality Alignment</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração de arquiteturas de alinhamento (<b>fusion encoder e/ou dual encoder</b>).</li> <li>• Testes com <b>estratégias de alinhamento de modalidades (bridging alignment)</b> para fusão eficiente de dados.</li> <li>• Ajuste do <b>input projector e output projector</b> para integração futura com multimodalidade).</li> </ul>	<b><u>Macroentrega 3:</u></b> <b><u>Base do modelo ajustada para futuras integrações multimodais.</u></b>
<b>Etapa 7: Otimização e Testes de Robustez</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação de técnicas de compressão e otimização.</li> <li>• Avaliação da robustez contra ataques adversariais.</li> <li>• Testes para eficiência energética do modelo.</li> </ul>	
<b>Etapa 8: Documentação e Relatório Técnico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro dos experimentos realizados.</li> <li>• Análise dos desafios enfrentados e soluções aplicadas.</li> <li>• Relatório técnico consolidando os primeiros resultados.</li> </ul>	<b><u>Macroentrega 4:</u></b> <b><u>Relatório técnico completo sobre a fase final do projeto.</u></b>

### Atividades UFMG

- Conforme etapas descritas na tabela acima.

### Atividades do INSTITUTO KUNUMI

- Oferecer a infraestrutura computacional para o treinamento e refinamento dos modelos fundacionais;
- Fornecer dados de domínios específicos para os estudos e desenvolvimentos de modelos fundacionais;
- Validação dos modelos produzidos.

### Atividades conjuntas

- Participação nas reuniões científicas do projeto;
- Discussões sobre as soluções que serão geradas;
- Direcionamento nas decisões estratégicas do projeto.

## 8. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ETAPA 1</b>												
<b>ETAPA 2</b>												
<b>ETAPA 3</b>												
<b>ETAPA 4</b>												
<b>ETAPA 5</b>												
<b>ETAPA 6</b>												
<b>ETAPA 7</b>												
<b>ETAPA 8</b>												

*Tabela 1. Cronograma (em meses) mostrando cada uma das etapas do projeto. Células em vermelho correspondem ao mês de entrega.*

## 9. PREMISSAS

As seguintes premissas foram consideradas verdadeiras para o sucesso do projeto:

1. A KUNUMI deverá validar as entregas em até 10 (dez) dias úteis, e comunicar quaisquer solicitações de alterações por escrito à equipe da UE DCC-UFMG. Caso nenhuma comunicação seja recebida neste período, as entregas serão consideradas aceitas sem modificações.
2. Mudanças no escopo deverão ser acordadas entre ambas as partes.
3. Haverá participação efetiva da equipe técnica da KUNUMI na identificação e avaliação dos resultados obtidos, no esclarecimento das dúvidas da equipe da UE DCC/UFMG;
4. A KUNUMI se compromete a fornecer os dados relacionados aos processos de produção, bem como os desfechos em relação à observação de defeitos específicos.;
5. A UE DCC/UFMG e a KUNUMI estarão comprometidos a fornecer pessoal necessário e adequado para execução do projeto, de acordo com o contrato estabelecido entre as partes;
6. O cumprimento do cronograma do projeto está condicionado à reserva de agenda pela equipe da KUNUMI para reuniões, entrevistas, oficinas e validações dos artefatos gerados no projeto;
7. A UE DCC/UFMG terá plena autonomia em relação à definição e gerenciamento de sua equipe;
8. As equipes da UE DCC/UFMG e KUNUMI deverão fazer acompanhamento periódico do projeto em relação ao andamento de suas atividades.
9. A UE DCC/UFMG detém conhecimento prévio de soluções baseadas em algoritmos de aprendizado de máquina e a pesquisa feita neste projeto acrescentará ao conhecimento existente especificidades para atender ao escopo do projeto;
10. Para as comunicações do projeto entre as equipes da UE DCC/UFMG e da KUNUMI serão utilizados os seguintes recursos:
  - E-mail: no início do projeto será distribuída uma lista com o endereço eletrônico dos principais envolvidos em cada fase do projeto;
  - Telefone: será mantida também uma lista com os contatos dos envolvidos;



○ Reuniões: sempre que julgarem necessário, tanto a equipe técnica da UE DCC/UFMG quanto a equipe da KUNUMI poderão solicitar reuniões para esclarecimento de dúvidas e resolução de pendências do projeto. No início do projeto, o cronograma e periodicidade das reuniões de acompanhamento do projeto serão definidos entre UE DCC/UFMG e a KUNUMI.

## 10. RESTRIÇÕES

As seguintes restrições são consideradas verdadeiras para o sucesso do projeto:

- Os aportes financeiros recebidos como doação pela KUNUMI para a consecução dos objetivos estabelecidos no Plano de Trabalho não serão considerados recursos financeiros aportados no projeto, ainda que utilizados na execução do mesmo, constituindo-se, portanto, em mera liberalidade por parte da KUNUMI;
- O desembolso do aporte financeiro do projeto está condicionado ao cumprimento das macroentregas descritas neste Plano de Trabalho;
- Os resultados e/ou entregas previstos neste projeto pertencem ao nível de maturidade 4 (de acordo com escala TRL<sup>[1]</sup>), envolvendo prova de conceito e validação funcional dos algoritmos e tecnologias em ambiente de laboratório.

## 11. RISCOS IDENTIFICADOS

Os riscos inicialmente identificados para este projeto são:

- Atraso no aporte da empresa.
- Possíveis dificuldades na obtenção dos dados, juntamente com a empresa, para avaliação das soluções sendo desenvolvidas.
- Obtenção de resultados abaixo do esperado devido à qualidade dos dados, mudanças de características dos cenários monitorados ou presença de ambientes de monitoramento muito heterogêneos para um dado problema.
- Obtenção de resultados abaixo do esperado pelos módulos desenvolvidos devido a riscos naturais associados à atividade de pesquisa.

A UE DCC/UFMG juntamente com a KUNUMI se compromete na identificação e gerenciamento de riscos durante todo o projeto e no seu tratamento de modo a aumentar a probabilidade e os impactos dos eventos positivos, reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto usando estratégias adequadas de mitigação e ações de resposta aos riscos.

## 12. RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO

Muitos resultados positivos devem ser alcançados com este projeto. Os mais importantes são:

- Desenvolvimento e implementação de Modelos Fundacionais específicos de domínio para tarefas envolvendo ciência de dados;
- Solução de problemas práticos que sejam relacionados a desafios apresentados pela KUNUMI durante o desenvolvimento do projeto;
- Identificação contínua de novas linhas de pesquisa relevantes que possam ser conduzidas durante o projeto;
- Troca de experiência entre pesquisadores da UE-DCC/UFMG e da KUNUMI.

## 13. CONTRAPARTIDA ECONÔMICA

A contrapartida da UE DCC/UFMG pode incluir infraestrutura (laboratórios, equipamentos, redes de tecnologia de informação, materiais de apoio), recursos humanos, conhecimento e documentação

acadêmicos, diárias/passagens e despesas de locomoção, serviços de terceiros (pessoa física e jurídica), despesas de infraestrutura (água, energia elétrica e segurança), despesas de suporte operacional, e/ou uso de software de P,D&I próprios. Ainda mais, a Portaria 03/2019 da Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento da UFMG define o percentual de contrapartida levando em consideração os custos indiretos e a depreciação da infraestrutura durante a execução do projeto.

Dessa forma, como contrapartida econômica da UE DCC/UFMG foi adotada uma estimativa média de 12% na composição do orçamento do projeto. Este percentual é composto por duas parcelas. A primeira (7%) é relativa aos custos indiretos e segue a metodologia e custos indiretos da UFMG, previstos na Portaria 03/2019. A segunda parcela se refere ao suporte operacional e infraestrutura na gestão da UE DCC/UFMG (5%). Reforçando, não haverá dispêndio direto de recursos pela Universidade.

A contrapartida da KUNUMI será financeira.

#### 14. ORÇAMENTO DO PROJETO

O valor total do orçamento do projeto é de **R\$ 934.545,45** (novecentos e trinta e quatro mil quinhentos e quarenta e cinco reais e quarenta e cinco centavos) e é composto da seguinte forma:

Recursos Financeiros		Contrapartida. Econômica (não financeira)
EMBRAPII	KUNUMI	
R\$320.400,00	R\$534.000,00	R\$116.509,09

As despesas previstas para este projeto são:

Rubricas	Valor
Pessoal	R\$708.763,64
Material de consumo (componentes protótipo/solução)	R\$0,00
Passagens e despesas de locomoção	R\$0,00
Serviços de terceiros - pessoa física e jurídica	R\$0,00
Despesas operacionais incluindo remuneração da FUNDEP	R\$145.636,36
Contrapartida Econômica UE DCC/UFMG	R\$116.509,09
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO</b>	<b>R\$ 970.909,09</b>

Os recursos financeiros serão administrados pela FUNDEP. Para isto será repassado para a FUNDEP o valor total de R\$ 145.636,36 (cento e quarenta e cinco mil, seiscentos e trinta e seis reais e trinta e seis centavos) em decorrência da gestão administrativa e despesas de suportes operacionais do projeto conforme Manual de Operações da EMBRAPPII versão 6.

#### 15. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

O aporte (desembolso) dos recursos financeiros para a execução deste projeto será feito conforme a tabela abaixo:

Mês	KUNUMI	EMBRAPII
-----	--------	----------

1	R\$206.318,18	R\$123.790,91
4	R\$182.045,45	R\$109.227,27
9	R\$109.227,27	R\$65.536,36
11	R\$36.409,10	R\$21.845,46
Total	<b>R\$534.000,00</b>	<b>R\$320.400,00</b>

Os aportes devem ser feitos pela KUNUMI até o quinto dia útil, após a emissão da fatura emitida e enviada pela FUNDEP.

## 16. COORDENAÇÃO E EQUIPE DO PROJETO

Para a coordenação do projeto a UE DCC/UFMG designa os professores Heitor Soares Ramos Filho CPF: 787.512.414-04 e Adriano Alonso Veloso, CPF: 037.336.476-88, que serão responsáveis pelo bom andamento do projeto no que se refere à orientação da equipe, definição das diretrizes técnicas e de pesquisa durante todo o projeto, bem como o cumprimento das metas acordadas entre as partes.

A KUNUMI por sua vez, designa Marcelo Xavier, CPF: 042.958.596-99, como coordenador técnico de sua parte, que será responsável pela interlocução com a UE DCC/UFMG nos assuntos relacionados à execução do projeto e que tem como atribuições o acompanhamento do projeto como um todo, além do aporte dos recursos financeiros como definido neste plano de trabalho.

Para a execução do projeto será necessária uma equipe de pesquisadores e profissionais, executando tarefas específicas, como descrito na tabela abaixo. Atendendo a Resolução 01/2020 da UFMG a participação dos membros está detalhada no documento de Formalização do Projeto, anexo ao processo.

Membro da Equipe	CPF ou SIAPE	Tarefas
<b>Professor/Coordenador</b> Heitor Soares Ramos Filho	787.512.414-04	Responsável pela coordenação da pesquisa e do projeto, orientação da criação e desenvolvimento das soluções para os problemas objetos do projeto.
<b>Professor/Coordenador</b> Adriano Alonso Veloso	037.336.476-88	Responsável pela coordenação da pesquisa e do projeto, orientação da criação e desenvolvimento das soluções para os problemas objetos do projeto.
<b>1 Bolsista de Pós-Doutorado</b> a definir		Responsável pela orientação da criação e desenvolvimento das soluções para os problemas objetos do projeto.
<b>1 Bolsista de Pós-Doutorado</b> a definir		Responsável pela co-orientação da criação e desenvolvimento das soluções para os problemas objetos do projeto.
<b>1 Bolsistas de doutorado</b> a definir		Responsável pelas atividades de pesquisa, implementação de

		software e desenvolvimento do projeto.
<b>2 Bolsistas de mestrado</b> a definir		Responsável pelas atividades de pesquisa, implementação de software e desenvolvimento do projeto.
<b>6 Bolsistas de graduação</b> a definir		Responsável pelas atividades de pesquisa, implementação de software e desenvolvimento do projeto.

A atuação dos pesquisadores se dará através de atividades de inovação científica e tecnológica, com concessão de bolsas, sendo que a quantidade de meses, horas dedicadas mensalmente e valores estão no documento de Formalização de Projeto, e atende as Resoluções pertinentes.

**Belo Horizonte, data da assinatura eletrônica.**

**Pela UFMG:**

**Professora Sandra Regina Goulart Almeida**  
**Reitora**

**Pelo Instituto Kunumi:**

**Alberto Colares**  
**Diretor Presidente**

**Pelo Instituto Kunumi:**

**Marcelo Xavier**  
**Diretor de Parcerias**

**Pela FUNDEP:**

**Professor Jaime Arturo Ramírez**  
**Presidente**

**TESTEMUNHAS:**

**1- UFMG**

Heitor Ramos

Coordenador do Projeto

2- Fundação

Leonardo de Souza Esteves

FUNDEP

---

[1] Com base na norma ISO 16290:2013 (ISO/FDIS 16290:2013(E) Space systems - Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment. International Organization for Standardization, Switzerland, 2013. 12p.)

---



Documento assinado eletronicamente por **Alberto Henrique Duarte Colares, Usuário Externo**, em 11/06/2025, às 09:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Heitor Soares Ramos Filho, Professor do Magistério Superior**, em 11/06/2025, às 14:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo de Souza Esteves, Usuário Externo**, em 11/06/2025, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Guerra Xavier, Usuário Externo**, em 12/06/2025, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Regina Goulart Almeida, Reitora**, em 12/06/2025, às 18:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jaime Arturo Ramírez, Usuário Externo**, em 13/06/2025, às 14:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marina Barreto Sasaki, Usuário Externo**, em 16/06/2025, às 10:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4289063** e o código CRC **092BF172**.