



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Polo de Inovação do IFMG
Rua Padre Alberico - 440, Bloco B - IFMG Campus Formiga - Bairro São Luiz - CEP 35570-000 - Formiga - MG
3733228529 - www.ifmg.edu.br

PLANO DE TRABALHO
PLATAFORMA PRUMO DE INTELIGÊNCIA OPERACIONAL

MAIO / 2023

Controle de versão

Data	Versão	Revisor	Motivo
10/05/2023	2.0	Rodrigo Zacaroni, Manoel, Roger, Fernando Paim	Alteração de cronograma

Apresentação

Este documento apresenta o Plano de Trabalho para o Projeto de PD&I “**Plataforma Prumo de Inteligência Operacional**”, submetido à empresa **Prumo Engenharia** como resultado de prospecção do Polo de Inovação do IFMG para projeto no modelo EMBRAPII.

Nesse documento estão descritas as etapas a serem realizadas durante a elaboração desse projeto. Também são apresentados os aportes financeiros e econômicos necessários para o desenvolvimento do protótipo, os quais serão de responsabilidade da EMBRAPII, do Polo de Inovação IFMG e da Prumo Engenharia.

O conteúdo deste documento é confidencial e não deve ser divulgado a terceiros sem a expressa autorização do Polo de Inovação IFMG.

O Plano de Trabalho a ser apresentado contempla: objetivos e declaração de escopo do projeto, premissas e restrições, entregas do projeto, assim como orçamento para o projeto e a equipe de pesquisadores.

Objetivo do Projeto

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um **protótipo em ambiente relevante - (TRL 6 Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante)** de um sistema que permitirá que a Prumo possa identificar oportunidades de negócio de forma automatizada, que uma vez fechado um contrato, possa realizar toda a mobilização necessária para início da obra e que possa rastrear equipamentos de interesse em campo. Mais detalhes de cada módulo do projeto serão detalhados na seção de escopo.

Justificativa

É sabido que a Internet trouxe, para negócios de qualquer ramo de atuação, um aumento considerável na concorrência entre empresas, dada a facilidade de disseminação de informações. Por este motivo, o emprego de sistemas inteligentes para impulsionar a eficiência de operação tem se tornado cada vez mais frequente. Especificamente na área de atuação da Prumo Engenharia, há editais, licitações e outros processos de concorrência que são disponibilizados na Internet e que podem demandar um tempo e esforço excessivos para acompanhamento de todas as informações e oportunidades. Ao depender de apoio humano para esta tarefa, oportunidades de negócio podem estar sendo desperdiçadas. Este, porém, é apenas um dos problemas que será resolvido pela presente proposta. Há ainda o problema de mobilização ao iniciar uma obra.

Após a contratação, a Prumo Engenharia precisa mobilizar pessoas e equipamentos para a realização das obras contratadas em todo território nacional. Este processo, que atualmente é feito por planilhas eletrônicas, pode potencialmente ser melhorado com a utilização de técnicas de Inteligência Artificial e Otimização. O protótipo poderá, por exemplo, sugerir configurações ajustadas (pessoas e equipamentos) para uma determinada obra, contribuindo para que recursos sejam minimizados e, consequentemente, que os lucros sejam aumentados. As equipes de gestão terão acesso às informações de cada obra em tempo real, maximizando assim a eficiência de operação. Mas ainda há um outro problema que será abordado por este projeto: o rastreamento de ativos.

Após a mobilização de uma obra, os equipamentos precisam ir a campo para execução dos trabalhos. Tais equipamentos podem ser extraviados em diversos momentos, tanto no transporte até o local da obra quanto no transporte ao depósito ou até mesmo durante sua utilização na obra. Dado que os equipamentos utilizados pela Prumo Engenharia normalmente possuem alto valor agregado, há uma perda significativa de recursos quando acontece esse extravio (furtos/roubos/perda, etc.). Para resolver este problema, se propõe a criação de um protótipo em *hardware* especializado para o projeto, e de um software de rastreamento. Destaca-se que este módulo inteligente, além de permitir a localização dos equipamentos, possibilitará que a Prumo Engenharia visualize regiões com maior frequência de extravios de equipamentos, além de poder contar com a informação de apoio a decisão de quais regiões serão mais propícias para determinados tipos de extravio.

No melhor do nosso conhecimento não existem iniciativas, projetos ou quaisquer trabalhos semelhantes ao que está sendo proposto neste documento.

Com o intuito de confirmar a hipótese da originalidade da presente proposta, foi realizada uma pesquisa bibliométrica, além de consultas à ferramenta de Inteligência Artificial ChatGPT^[1].

O levantamento bibliométrico foi realizado no dia 09/03/2023, utilizando como base o Google Scholar, considerando as seguintes palavras-chave exatas (em português e inglês): *crawler*, sistema inteligente de mobilização de ativos - intelligent asset mobilization system, sistema inteligente de rastreamento - intelligent tracking system e suas combinações. Tal levantamento gerou como resultado o Quadro 1. Com base nos resultados obtidos, nota-se que ao combinar pelos menos 2 termos, os resultados são escassos. Além disso, todas as pesquisas que envolvem o termo "sistema inteligente de mobilização de ativos", tanto em português quanto em inglês, não retornaram nenhum resultado.

Palavras-chave	Quantidade de resultados
<i>crawler</i>	820.000
sistema inteligente de mobilização de ativos	0
sistema inteligente de rastreamento	5
<i>crawler</i> + sistema inteligente de mobilização de ativos	0
<i>crawler</i> + sistema inteligente de rastreamento	0
sistema inteligente de mobilização de ativos + sistema inteligente de rastreamento	0
<i>crawler</i> + sistema inteligente de mobilização de ativos + sistema inteligente de rastreamento	0
Termos em inglês	
intelligent asset mobilization system	0
intelligent tracking system	385
<i>crawler</i> + intelligent asset mobilization system	0
<i>crawler</i> + intelligent tracking system	4
intelligent asset mobilization system + intelligent tracking system	0
<i>crawler</i> + intelligent asset mobilization system + intelligent tracking system	0

Tabela 1: Resultados obtidos na consulta ao Google Scholar.

Em seguida, foi feita a pergunta a seguir para a ferramenta ChatGPT. A pergunta foi feita na língua inglesa, pois a base de conhecimento dessa ferramenta é majoritariamente composta por referências nesta língua.

"Can you let me know if there are any projects, scientific papers, or other initiatives in Brazil that have the following characteristics: a specialized crawler for searching relevant information for the company, an intelligent system for managing projects, and an equipment tracking system?" A resposta obtida foi a seguinte:

"As an AI language model, I do not have access to up-to-date information on all ongoing projects, scientific articles or initiatives in Brazil. However, I can suggest that you conduct a search on academic databases such as Google Scholar or on industry-specific platforms to find relevant information on such initiatives. Additionally, you could also try reaching out to industry experts, professional organizations or government agencies in Brazil to inquire about ongoing initiatives that match your criteria."

Adicionalmente, foi feita a mesma pergunta em português:

"Me diga se há algum projeto, trabalho científico ou qualquer outro tipo de iniciativa, em território brasileiro, que tenha as seguintes características: possua um crawler especializado em buscar informações de interesse da empresa, possua um sistema inteligente de mobilização de obras, possua um sistema de rastreamento de equipamentos." A resposta obtida foi a seguinte:

"Existem diversas iniciativas em território brasileiro que possuem algumas das características mencionadas, mas não encontrei nenhuma que atenda a todas elas ao mesmo tempo. A seguir, apresento algumas iniciativas que podem se aproximar das características descritas:

A empresa Ciser possui um crawler especializado em buscar informações sobre seus produtos em diversos sites de comércio eletrônico, para monitorar preços e concorrentes. A Mira Transportes utiliza um sistema inteligente de mobilização de obras, que ajuda a otimizar a logística de transporte de cargas pesadas em grandes projetos de infraestrutura, como usinas hidrelétricas e refinarias. A empresa JSL utiliza um sistema de rastreamento de equipamentos, para monitorar a localização e o uso de sua frota de veículos e máquinas em tempo real. Além disso, existem diversas outras iniciativas no Brasil que utilizam tecnologias como inteligência artificial, big data e internet das coisas para melhorar processos e aumentar a eficiência de empresas em diversos setores."

Como visto, os resultados mostrados acima são um forte indício da originalidade da presente proposta, justificando assim a sua implementação.

Escopo do Projeto

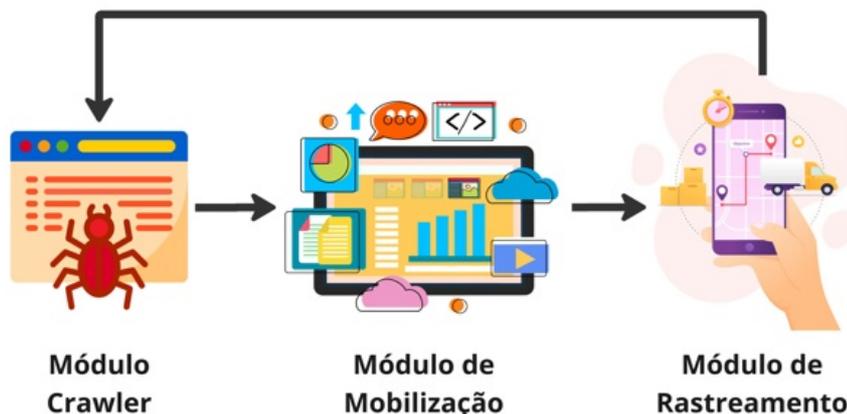


Figura 1: Arquitetura proposta

A figura 1 mostra a arquitetura proposta para o projeto. Ela é composta pelos seguintes módulos:

- **Módulo Crawler:** a Internet está repleta de oportunidades de negócio para a Prumo Engenharia. Dependendo de apoio humano para acompanhar tudo o que está disponível pode ser oneroso e ineficiente. Para resolver este problema, propõe-se a criação de um *crawler* especializado para os objetivos da Prumo Engenharia que, utilizando técnicas de Inteligência Artificial, consiga rastrear e identificar nas mais diversas fontes de informação disponíveis na internet, oportunidades de negócio e outras informações pertinentes para a Prumo Engenharia.
- **Módulo de Mobilização:** conforme detalhado na seção de justificativa, o processo atual de mobilização de obras pode ser melhorado com o emprego de técnicas de Inteligência Artificial. Este módulo será responsável por realizar a análise das informações contratuais, gerando propostas de mobilização de equipes e equipamentos de forma inteligente, minimizando gastos e maximizando resultados.
- **Módulo de Rastreamento:** grande parte das máquinas e ferramentas envolvidas nas manutenções realizadas pela Prumo Engenharia possuem alto valor agregado, fato este que justifica que estes ativos sejam rastreados em caso de furto ou roubo. Este módulo será responsável por realizar o rastreamento inteligente de equipamentos, inclusive em áreas com problemas de conectividade. Está previsto o desenvolvimento de um protótipo em *hardware* de rastreamento especializado para as necessidades da empresa.

Vale ressaltar que, embora a figura 1 ilustre os módulos como sequenciais, cada um deles poderá funcionar de forma autônoma, sem necessariamente depender dos dados ou resultados de outro. Contudo, um módulo será capaz de se comunicar com outro, de modo a aumentar a eficiência de operação. Como são independentes, os módulos não precisam necessariamente ser desenvolvidos na ordem apresentada na figura.

Não é Escopo do Projeto

- Realizar a automatização de fechamento de contratos.
- Resolver problemas que não estejam direta e intrinsecamente relacionados ao escopo dos módulos do projeto.

Premissas e restrições

Constituem **premissas** deste projeto:

- As entregas previstas neste projeto foram concebidas para gerar resultado na forma de **protótipo em ambiente relevante**, conforme Manual de Operações dos Polos EMBRAPPI. Dessa forma, os resultados do projeto serão gerados de modo a atender aos requisitos de maturidade tecnológica TRL 6;
- Após a entrega do projeto, a Prumo Engenharia poderá aplicar adequações ao mesmo, de modo a torná-lo um produto final. Esse esforço de adequação não será contabilizado no escopo do presente projeto, sendo de responsabilidade da Prumo Engenharia;
- O Polo de Inovação do IFMG e a Prumo Engenharia deverão negociar os frutos de propriedade intelectual gerados pelo projeto. As regras de exploração de propriedade intelectual constarão no Contrato de Projeto, ou Acordo de Parceria, firmado entre o Polo e a Prumo Engenharia;
- O Polo de Inovação do IFMG e a Prumo Engenharia deverão negociar os frutos de propriedade intelectual gerados pelo projeto. As regras de exploração de propriedade intelectual constarão no Contrato de Projeto, ou Acordo de Parceria, firmado entre o Polo e a Prumo Engenharia. Destaca-se contudo que deverá a mesma ser regida por instrumento próprio construído após encerramento do projeto, em caso de registro de PI, sendo, para Licenciamento da Tecnologia, 10% do valor investido pelo IFMG para desenvolvimento do projeto, podendo ser pago economicamente ou

financeiramente pela empresa e parcelado pelos anos do licenciamento; para Cessão da Tecnologia, 25% do valor investido pelo IFMG para desenvolvimento do projeto, podendo ser pago economicamente ou financeiramente pela empresa e parcelado de acordo com a negociação durante a transferência de tecnologia; para Uso da Tecnologia, 5% do valor investido pelo IFMG para desenvolvimento do projeto, podendo ser pago economicamente ou financeiramente pela empresa. Destaca-se que pagamento vinculado à exploração comercial terá período de carência de 02 (dois) anos, ou vinculado à gatilho de faturamento correspondente ao investido pela Prumo Engenharia no projeto. Destaca-se que a busca por possível PI e de responsabilidade do IFMG;

- A Prumo Engenharia terá prazo de 05 (cinco) anos para realizar a industrialização do protótipo desenvolvido via Acordo de Parceria com o credenciado EMBRAPPII, conforme regra contida no Manual de Operação EMBRAPPII. Caso a Prumo Engenharia não cumpra o estipulado, de forma injustificada, não utilizando internamente, explorando comercialmente ou licenciando o objeto do pedido de proteção no prazo de 05 (cinco) anos, os direitos de exploração da propriedade intelectual serão transferidos para o Polo de Inovação do IFMG, ficando este responsável por viabilizar sua industrialização no País; • O financiamento do projeto terá uma composição financeira formada pela EMBRAPPII (aporte financeiro), Prumo Engenharia (aporte financeiro) e Polo de Inovação do IFMG (contrapartida não financeira), conforme regra contida no Manual de Operação EMBRAPPII;

- O projeto será desenvolvido no Polo de Inovação do IFMG;

- O protótipo em *hardware* que será desenvolvido no projeto será testado em laboratório, sendo que, após validação, será entregue à empresa todo o projeto necessário para a sua industrialização.

Constituem restrições do projeto:

- O projeto não contemplará a implantação do hardware em ambiente de operações da Prumo Engenharia;

Constituem riscos do projeto:

- Como trata-se de desenvolvimento de projeto inovador eventuais contratemplos podem ser identificados, e caso o Polo de Inovação IFMG entenda que os mesmos possam afetar o desenvolvimento do projeto, a empresa parceira será contatada, sendo possível a adequação deste plano de trabalho por meio de termos aditivos;

- Itens listados em premissas como a serem apresentados pela Prumo Engenharia não apresentados a contento ou no tempo necessário podem acarretar em risco de atrasos para desenvolvimento do referido projeto;

- Os componentes eletrônicos necessários para a confecção do módulo de rastreamento, detalhado a frente, foram orçados em dólar americano. Como mudanças no câmbio podem ter impacto no orçamento do projeto, a empresa parceira será contatada, sendo possível a adequação deste plano de trabalho por meio de termos aditivos;

- O desenvolvimento do referido projeto pode sofrer atrasos por eventuais condições de distanciamento social impostas pelos órgãos governamentais devido à pandemia do Covid-19. Mas, caso se identifique estas condições a empresa parceira será contatada, sendo possível a adequação deste plano de trabalho por meio de termos aditivos.

Entregas do Projeto

O projeto será segmentado em 4 macroentregas, detalhadas a seguir:

- **Macroentrega 1:** modelagem e implementação do módulo de **mobilização**. Nesta etapa será feito o levantamento de requisitos deste módulo, serão criados modelos, diagramas e demais documentos necessários para permitir a transferência de tecnologia para a Prumo Engenharia. Será realizado, ainda nesta macroentrega, o desenvolvimento completo do sistema inteligente de mobilização. Além de contemplar os diferentes perfis de usuários com suas respectivas responsabilidades, o sistema inteligente que será implementado permitirá a sugestão de configurações de mobilização, de modo que se atinja o objetivo esperado com o menor custo possível. O sistema poderá fazer análises de dados históricos e de outras métricas para fazer as sugestões. Vale ressaltar que, além dos benefícios do sistema inteligente, este módulo permitirá ainda o acompanhamento em tempo real das mobilizações da Prumo Engenharia, a partir de qualquer dispositivo conectado à Internet.

– Artefatos:

(a) Documento de modelagem do módulo de mobilização; (b) Código fonte completo do módulo de mobilização.

– Duração: 8 meses

- **Macroentrega 2:** especificação do *hardware* do módulo de rastreamento. Nesta macroentrega, serão detalhados e especificados os componentes que serão utilizados no protótipo do rastreador. Em seguida, será elaborado o projeto com todo o detalhamento e especificações do protótipo de *hardware*, para basear a próxima macroentrega. Nesta etapa serão contemplados todos os requisitos solicitados, como tamanho físico, forma de fixação, duração de bateria, tecnologias de comunicação, frequência de comunicação e funcionamento do *firmware* embarcado. Outros detalhes

relevantes podem ser considerados durante o projeto.

– Artefatos:

- (a) Documento de especificação de componentes a serem utilizados;
- (b) Projeto detalhado do *hardware* para industrialização posterior; (c) Especificação do funcionamento do *firmware* embarcado.

– Duração: 5 meses

• **Macroentrega 3:** desenvolvimento e testes do protótipo do módulo de rastreamento, com base no resultado da macroentrega anterior. Esta etapa de projeto prevê a criação de 5 protótipos, a nível de prova de conceito, para validação da empresa, bem como o desenvolvimento do respectivo *firmware*. O protótipo será testado em ambiente relevante a combinar com a empresa. Adicionalmente, este módulo prevê a construção do sistema *web* inteligente que se comunicará com o rastreador e que fornecerá a interface de uso para o usuário do sistema. O sistema permitirá visualizar, em um mapa, a última localização de cada equipamento, além de ser possível visualizar informações estratégicas gerados por algoritmos inteligentes. Será possível determinar, para cada equipamento (ou conjunto de equipamentos), a região na qual deve(m) estar necessariamente inserido(s) e em quais intervalos de tempo. Caso um ou mais equipamentos sejam movidos para fora do perímetro configurado, o(s) mesmo(s) entrará(ão) em “modo pânico”, emitindo sinais com uma frequência maior e gerando alertas para o operador do sistema sobre o possível extravio em curso, potencializando assim o combate ao mesmo.

– Artefatos:

- (a) 5 unidades do protótipo do rastreador;
- (b) Código fonte do *firmware* embarcado no protótipo do rastreador;
- (c) Projeto finalizado do rastreador, para viabilizar a sua industrialização;
- (d) Código fonte do sistema *web* inteligente para permitir a interação com os protótipos do rastreador; (e) Relatório técnico com detalhes de implementação do sistema *web* inteligente.

– Duração: 7 meses

• **Macroentrega 4:** desenvolvimento do módulo *crawler*. Nesta etapa será feito o levantamento de requisitos deste módulo, serão criados modelos, diagramas e demais documentos necessários para permitir a transferência de tecnologia para a Prumo Engenharia. Será realizado, ainda nesta macroentrega, o desenvolvimento completo do *crawler*. O sistema poderá buscar fontes disponíveis na Internet e fazer análises de dados históricos e de outras métricas para identificar oportunidades.

– Artefatos:

- (a) Documento de modelagem do módulo *crawler*; (b) Código fonte completo do módulo *crawler*.

– Duração: 6 meses

A tabela 2 apresenta uma síntese das macroentregas, duração e artefatos propostos.

Tabela 2: Síntese das macroentregas.

Macroentrega	Duração (meses)	Artefatos
1	8	(a) Relatório técnico com detalhes de implementação do módulo de mobilização (b) Código fonte completo do módulo de mobilização
2	5	(a) Documento de especificação de componentes a serem utilizados (b) Projeto detalhado do hardware para industrialização posterior (c) Especificação do funcionamento do firmware embarcado
3	7	(a) 5 unidades do protótipo do rastreador (b) Código fonte do firmware embarcado no protótipo do rastreador (c) Projeto finalizado do rastreador, para viabilizar a sua industrialização (d) Código fonte do sistema web inteligente para permitir a interação com os protótipos do rastreador (e) Relatório técnico com detalhes de implementação do sistema web inteligente

Macroentrega	Duração (meses)	Artefatos
4	6	(a) Relatório técnico com detalhes de implementação do módulo <i>crawler</i> (b) Código fonte completo do módulo <i>crawler</i>

Cronograma

A seguir apresenta-se o cronograma em que são sintetizadas as ações e macroentregas previstas.

Macroentrega	Mês																									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	X	X	X	X	X	X	X	X																		
2									X	X	X	X	X													
3														X	X	X	X	X	X	X						
4																					X	X	X	X	X	X

Tabela 3: Cronograma simplificado.

Aportes das Partes Envolvidas

Esta seção apresenta os valores de contrapartidas financeiras a serem aportados pela EMBRAPPII e Prumo Engenharia. O Polo de Inovação do IFMG irá aportar contrapartida não financeira ao projeto, oriunda de horas de pesquisadores não remuneradas pelas bolsas. Os aportes ocorrerão por macroentregas, conforme estabelecido no manual de Operações da EMBRAPPII. Os valores aportados por cada parte envolvida, considerando cada macroentrega e totais, são apresentados na Tabela 4.

Destaca-se que, após 30 dias de atraso do aporte financeiro de responsabilidade da empresa, serão cobrados, multa de 2%, assim como juros de 1% sobre o aporte da macroentrega vigente. E em caso de 30 dias de atraso, o referido contrato pode ser suspenso, já que o desenvolvimento das atividades estará comprometido.

Tabela 4: Contrapartidas totais e por macroentrega.

Macroentrega	Contrapartidas por macroentrega			Total
	EMBRAPPII	Polo	Prumo Engenharia	
1	R\$ 146.800,00	R\$ 124.592,00	R\$ 132.430,00	R\$ 403.822,00
2	R\$ 65.000,00	R\$ 77.870,00	R\$ 82.250,00	R\$ 225.120,00
3	R\$ 103.000,00	R\$ 109.018,00	R\$ 114.570,00	R\$ 326.588,00
4	R\$ 87.600,00	R\$ 93.456,00	R\$ 83.650,00	R\$ 264.706,00
Totais	R\$ 402.400,00	R\$ 404.936,00	R\$ 412.900,00	R\$ 1.220.236,00

Contrapartidas não Financeiras - Total

Considerando as despesas de pessoal, suporte operacional e infraestrutura, os recursos de contrapartida não financeira aportados pelo PEIF totalizam R\$ 404.936,00.

Orçamento

O projeto terá duração de 26 meses contados a partir da assinatura do contrato. O orçamento do projeto é apresentado na Tabela 5. Ressalta-se que a contrapartida financeira aportada pela empresa é feita de modo parcelado, à medida que as macroentregas são realizadas.

Tabela 5: Valores aportados pelas partes.

Contrapartidas

Parte	Percentual	Contrapartida	Tipo contrapartida
EMBRAPPII	32,98	R\$ 402.400,00	Financeira
Polo	33,19	R\$ 404.936,00	Não Financeira

Prumo Engenharia	33,84	R\$ 412.900,00	Financeira
Total	100,00	R\$ 1.220.236,00	Financeira + Não Financeira

Equipe do Projeto

A equipe inicial para execução deste projeto é composta pelos pesquisadores, citados a seguir, vinculados ao IFMG. Além dos pesquisadores listados abaixo, estão incluídos no orçamento do projeto quatro alunos bolsistas, a serem selecionados pela equipe de projeto após a assinatura do contrato. A participação dos mesmos contribui para os quesitos ensino, pesquisa e extensão, contextos esses inerentes ao ambiente acadêmico em que se encontra o Polo de Inovação do IFMG.

Prof. Manoel Pereira Junior, DSc <http://lattes.cnpq.br/5277144058540004>

Doutor em Ciência da Computação pela UFMG (2016) com ênfase em Interação Humano-computador e Sistemas Colaborativos. Mestre em Modelagem Matemática e Computacional pelo CEFET-MG (2007) com

ênfase em Engenharia de Software. Graduado em Ciência da Computação pelo UNIFOR-MG (2003). Professor efetivo do Instituto Federal de Minas Gerais desde 2007, onde atua no ensino e pesquisa de temas relacionados à Algoritmos, Interação Humano-computador, Engenharia de Software, Sistemas Colaborativos e Gerencia de Projetos. No Polo de Inovação, coordenou projetos Embrapii e de fomento interno, cumprindo metas de prazo e custo com sucesso em todos os projetos nos quais atuou como coordenador.

Prof. Fernando Paim Lima, MSc <http://lattes.cnpq.br/0372375324280358>

Mestre em Engenharia de Sistemas, Especialista em Banco de Dados e Bacharel em Ciência da Computação. Atualmente é professor efetivo do IFMG, Campus Formiga e Pesquisador do Polo de Inovação do IFMG atuando como docente, pesquisador e orientador de diversos projetos em pesquisa básica, aplicada e inovação envolvendo tecnologias: Lógica Fuzzy, Redes Neurais, Programação Web, Programação para dispositivos móveis, Banco de dados, Recuperação de Informação, Interoperabilidade entre plataformas e Visão Computacional.

Prof. Roger Santos Ferreira, MSc <http://lattes.cnpq.br/9961909524574149>

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), em 2018, com ênfase em ciência de dados. Bacharel em Ciência da Computação pelo IFMG - Campus Formiga, em 2016. Possui experiência nas áreas de recuperação de informação, big data e manipulação de dados, além de experiências profissionais na área de arquitetura e desenvolvimento de software, tendo atuado pelo Polo de Inovação do IFMG desde 2017, em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em parceria com empresas

[1] <https://chat.openai.com/chat>

Formiga, 11 de maio de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Pimenta, Diretor(a) Geral - Polo de Inovação**, em 24/05/2023, às 11:33, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Manoel Pereira Junior, Professor**, em 24/05/2023, às 11:45, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ilzo Izoldino da Silva Borges, Procurador Federal**, em 15/06/2023, às 15:57, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **FERNANDO FERREIRA VAZ, Usuário Externo**, em 16/06/2023, às 09:22, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Gava, Presidente**, em 20/06/2023, às 15:38, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1549920** e o código CRC **5A1BC7C4**.