

TERMO ADITIVO Nº 19.16.2156.0128098/2024-26

CONTRATO Nº 19.16.3687.0074547/2023-48

CONTRATO SIAD Nº 9396072

PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO CONTRATO DE CONSULTORIA QUE ENTRE SI CELEBRAM O MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, POR INTERMÉDIO DA PROCURADORIA-GERAL DE JUSTIÇA, E FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA – FUNDEP, NA FORMA AJUSTADA.

CONTRATANTE: Ministério Público do Estado de Minas Gerais, por intermédio da Procuradoria-Geral de Justiça, com sede na Avenida Álvares Cabral, nº 1.690, Bairro Santo Agostinho, nesta Capital, CEP 30.170-008, inscrita no CNPJ sob o nº 20.971.057/0001-45, neste ato representada pela Procuradora-Geral de Justiça Adjunta Administrativa, **Iraides de Oliveira Marques**.

CONTRATADA: Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP, inscrita no CNPJ sob o nº 18.720.938/0001-41, com sede na Avenida Antônio Carlos, nº 6627, 4º andar, bairro Pampulha, em Belo Horizonte/MG, CEP 31.270-901, neste ato representada pelo Presidente **Jaime A. Ramírez**, CPF nº ***.155.556-**.

As partes acima qualificadas celebram o presente Termo Aditivo ao Contrato de consultoria, nos termos do art. 24, inciso XIII, da Lei Federal nº 8.666/93 e de suas alterações, conforme Dispensa de Licitação nº 6045939, de 26/09/2023, mediante as cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – Do objeto

Constituem objetos do presente Termo Aditivo ao Contrato inicial, cujo objeto consiste na "contratação de consultoria técnica especializada para prestação de serviços de pesquisa, desenvolvimento e implantação na área da Inteligência Artificial Aplicada e soluções de *Big Data*, vinculada ao escopo do Programa de Capacidades Analíticas do MPMG, incluindo transferência de conhecimento, por meio de *mentoring* e operação assistida":

- a) a prorrogação dos prazos de vigência e de execução;
- b) o acréscimo de 24,99% sobre valor global inicial atualizado do contrato.
- c) alteração dos Apensos II e III do Termo de Referência - Anexo Único do contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA – Da prorrogação

Prorrogam-se os prazos de vigência e de execução do Contrato inicial por mais 05 (cinco) meses, a partir de **06/06/2025 até 05/11/2025**, inclusive, com fulcro no art. 57, § 1º, IV, da Lei Federal nº 8.666/93.

CLÁUSULA TERCEIRA – Do acréscimo quantitativo

De acordo com o §1º do art. 65 da Lei Federal nº 8.666/93, acrescenta-se 24,99% sobre o valor global inicial atualizado do Contrato, para atender às necessidades da Contratante, conforme descrito no Anexo I deste instrumento.

CLÁUSULA QUARTA - Da alteração do escopo

Ficam alterados os Apensos II e III do Termo de Referência (Anexo Único) do Contrato, que trazem a Especificação Técnica do objeto e os Ciclos de Desenvolvimento e Cronograma, respectivamente, de modo a espelhar o novo detalhamento do escopo, entregáveis e cronograma, em conformidade com o art. 65, inciso I, alíneas "a" e "b", na forma descrita no Anexo II deste Instrumento.

CLÁUSULA QUINTA – Do valor

Em virtude de acordo entre as partes contratantes, permanece inalterado o valor dos serviços, deixando a Contratada de exercer, para este período de prorrogação, o direito ao reajuste previsto na cláusula décima primeira do contrato inicial, conforme descrito no Anexo Único deste instrumento.

CLÁUSULA SEXTA – Do valor global e da dotação orçamentária

Em função do acréscimo de 24,99% sobre o valor global inicial atualizado contrato, adiciona-se ao valor global a importância de **R\$ 1.528.975,49** (um milhão, quinhentos e vinte e oito mil novecentos e setenta e cinco reais e quarenta e nove centavos), à conta da dotação orçamentária nº 1091.03.122.703.2009.0001.3.3.90.35-02 Fonte 10.1, com os respectivos valores reservados, e sua equivalente nos exercícios seguintes quando for o caso.

CLÁUSULA SÉTIMA – Da vigência

O presente Termo Aditivo iniciará sua vigência a contar da data de sua assinatura.

CLÁUSULA OITAVA – Da publicação

Este Instrumento será publicado pela **Contratante** no *Diário Oficial Eletrônico do Ministério Público de Minas Gerais*, nos termos da Lei Federal n.º 8.666/93.

CLÁUSULA NONA – Da continuidade contratual

Permanecem inalteradas e em pleno vigor todas as cláusulas e condições do Contrato inicial, naquilo em que não conflitarem com este Instrumento.

ANEXO I

DO ACRÉSCIMO QUANTITATIVO

CONTRATO SIAD 9396072									
Dados Iniciais Atualizados do Contrato						Solicitação de Acres cimo			
UO	Item	CÓD. SIAD	Descrição	Qtde	Valor Unitário Hora Técnica (RS)	Valor Total (RS)	Qtde	Valor Total (RS)	Impacto (%)
PGJ	1	8141	Serviços de Consultoria em Área de Ciência e Tecnologia	89.043,37	70,03	1.996.436,07	21.833	1.528.975,49	24,99%
FEPMC	2					4.122.558,68	-	-	
VALOR TOTAL DO CONTRATO						6.118.994,75	-	1.528.975,49	

ANEXO II

DA ALTERAÇÃO DO ESCOPO - APENSOS II E III DO TERMO DE REFERÊNCIA

SUMÁRIO

1. GRUPOS DE TRABALHO 3

A. PLANEJAMENTO ARQUITETURAL 3

[A02 - ARQUITETURA TECNOLÓGICA E DE CONFIANÇA ZERO 3](#)

G. GESTÃO DO PROJETO 7

[G01 - GESTÃO DO PROJETO 7](#)

M. MÓDULOS DE SOFTWARE 11

[M01 - BUSCA CONVERSACIONAL INTELIGENTE E PROCESSAMENTO DE TEXTOS EM CONSULTAS 11](#)

P. PLATAFORMA TECNOLÓGICA 14

[P01 - PLATAFORMA DE INGESTÃO DE DADOS - LEMON 14](#)

[P02 - CAPACITAÇÃO EM CIÊNCIA DE DADOS 18](#)

[P05 - PLATAFORMA DE RECONHECIMENTO DE PESSOAS E DETECÇÃO DE OBJETOS EM IMAGENS E VÍDEOS - ÁQUILA 25](#)

2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 29

1. GRUPOS DE TRABALHO

A. PLANEJAMENTO ARQUITETURAL

A02 - ARQUITETURA TECNOLÓGICA E DE CONFIANÇA ZERO					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	José Marcos Silva Nogueira			
	Colaborador	Daniel Fernandes Macedo; Dorgival Olavo Guedes Neto			
	Tipo	Perfil	Quantidade	Total	
	Pesquisador	Professor coordenador	1	8	
		Professor colaborador	2		
		Pós-doutorando	1		
		Doutorando	0		
		Mestrando	1		
Graduando	3				
Técnico	--	0			

Descrição
<p>Arquitetura Confiança Zero: aborda a segurança das aplicações do GSI por meio de análises de vulnerabilidades e recomendações de mitigação, com foco em segurança de sistemas computacionais. A abordagem prioriza a prevenção de vazamento de dados para usuários não autorizados, considerando aspectos de sistemas. Para esta fase, os estudos e desenvolvimentos serão focados na Plataforma Lemonade.</p> <p>Arquitetura Tecnológica: busca aprimorar o monitoramento de logs e métricas do MPMG, por meio da integração da Plataforma Lemonade, além de suporte às equipes do Programa de Capacidades Analíticas em questões tecnológicas e de desempenho.</p>
Objetivos
<p>Arquitetura Confiança Zero:</p> <p>1- Automação da Análise de Segurança: Iniciar a implementação e automação de testes SAST/DAST para identificar vulnerabilidades no Lemonade, com recomendações iniciais de mitigação.</p> <p>Arquitetura Tecnológica:</p> <p>1- Expandir o monitoramento (Sysmon) com novos logs e métricas, incluindo Lemonade.</p> <p>2- Suporte à equipe P01 na evolução do Módulo Lemon.</p>

Tarefas

Título		Implantação de software			
Período	Início	M1	Término	M5	
T-A02.1	Requisitos	GitLab, Jenkins, Docker, WSO2.			
	Descrição	O objetivo é implantar as versões do sistema na infraestrutura do GSI/MPMG, durante o desenvolvimento das funcionalidades e atualizações, levando em consideração os requisitos de segurança e desempenho necessários, para assegurar o acesso dos usuários. O código-fonte deverá ser disponibilizado via GitLab, a implantação nos ambientes de desenvolvimento, teste, homologação e produção deverá ser feita via Plataforma Jenkins (CI-CD).			
Título		Monitoramento de Aplicações via Sysmon: Foco no Lemonade			
Período	Início	M1	Término	M5	
T-A02.2	Descrição	O objetivo desta tarefa é aprimorar o Sysmon para incluir funcionalidades de monitoramento da aplicação Lemonade, com a implementação de um dashboard para visualização e acompanhamento detalhado do desempenho da aplicação. Além disso, está contemplado o suporte e a manutenção continuada do Sysmon, buscando a estabilidade e a eficiência do sistema.			
	Dados	- Logs e métricas geradas pela plataforma Lemon.			
	Requisitos	- Acesso ao ambiente de big data do GSI. - Ferramentas de monitoramento e análise já implantadas, como Elasticsearch, Kibana e ferramentas de machine learning. - Acesso às máquinas responsáveis por gerar e armazenar logs e métricas da Plataforma Lemonade.			
	Resultados Esperados	1. Dashboard de visualização que permita o monitoramento da aplicação Lemonade.			
Título		Acompanhamento da Plataforma Lemon			
Período	Início	M1	Término	M5	
T-A02.3	Descrição	A tarefa envolve o acompanhamento da evolução do módulo Lemon, parte da plataforma LEMONADE, focado na ingestão de dados. O objetivo é realizar avaliações, testes e implementações necessárias para assegurar a integração adequada e a otimização da infraestrutura do MPMG, que utiliza tecnologias como Apache Spark, Kubernetes e S3 para armazenamento de dados.			
	Dados	- Logs de ingestão de dados e execução de pipelines no Lemon. - Métricas de desempenho de processamento e armazenamento, como tempo de execução, uso de recursos de computação e eficiência de armazenamento.			
	Requisitos	Colaboração contínua com a equipe P01 (Plataforma de Engenharia e Ciência de dados - LEMONADE).			
	Resultados Esperados	1. Documentação técnica e colaboração com a equipe P01 na evolução do módulo Lemon.			
Título		Análise SAST/DAST para segurança de aplicações - Lemonade			
Período	Início	M1	Término	M5	
T-A02.4	Descrição	A tarefa consiste em expandir a análise de segurança SAST (Static Application Security Testing) e DAST (Dynamic Application Security Testing) para as aplicações do GSI. A sistemática de análise a ser desenvolvida vai possibilitar que, futuramente, toda aplicação a ser implantada no ambiente do GSI será analisada quanto a vulnerabilidades. Na ocorrência de vulnerabilidades, serão feitas recomendações de mitigação, que normalmente implicam em alterar o código-fonte da aplicação, o que deve ser feito pelo desenvolvedor. As análises serão feitas executando de forma orquestrada um conjunto de ferramentas de análises estáticas e dinâmicas. Busca-se automatizar o processo de forma que o próprio GSI tenha condições de aplicar a sistemática sem muito esforço adicional. Cada aplicação finalística deve ser analisada individualmente, para entender as suas particularidades e como elas afetam os sistemas de teste. A aplicação considerada para esta etapa é o Lemonade. Essa aplicação foi desenvolvida empregando sistema de acesso a dados e linguagens diferentes do Áduna, de forma que serão necessários ajustes e a instalação de módulos adicionais para a execução dos diagnósticos.			
	Dados	- Códigos-fonte da aplicação Lemonade..			
	Requisitos	- Ferramentas automatizadas de testes SAST/DAST. - Capacidade de adaptação das ferramentas para diferentes arquiteturas e linguagens das aplicações. - Infraestrutura do GSI para execução dos diagnósticos de segurança.			
	Resultados Esperados	1. Sistemática inicial de análise automatizada e adaptada para a aplicação Lemonade. 2. Se viável, ferramentas SAST/DAST integradas ao ambiente do GSI. 3. Relatórios de vulnerabilidades identificadas com recomendações de mitigação. 4. Aumento da segurança na aplicação, com validações contínuas e manutenção regular da integridade dos sistemas.			

Entregáveis		
A02.1	M1	Ata da reunião de kick-off.
A02.2A	M2	Implementação inicial das análises SAST/DAST para a aplicação Lemonade, com identificação das particularidades e ajustes necessários para o ambiente do GSI.
A02.2B	M2	Relatório parcial de evolução do Sysmon para monitoramento da Plataforma Lemonade.

A02.3	M3	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
A02.4	M4	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
A02.5A	M5	Implementação de análise SAST/DAST para o Lemonade, automatizada e adaptada para o ambiente do GSI, com relatórios de vulnerabilidades e recomendações de mitigação.
A02.5B	M5	Relatório final de evolução do Sysmon para monitoramento da Plataforma Lemonade.

A02 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência
R-A02.1	Dificuldades para montagem da equipe com a experiência exigida em big data e aprendizado de máquina.	Médio	Mitigar	Treinamento de alunos.
R-A02.2	Dificuldade de encontrar casos de uso relevantes no GSI para a parte de identificação de eventos através da análise dos logs	Baixo	Mitigar	Utilizar e adaptar exemplos de casos de uso relevantes de outras origens.
R-A02.3	Integração das ferramentas SAST/DAST à aplicação Lemonade pode demandar ajustes imprevistos.	Médio	Mitigar	Realizar testes em ambientes de homologação e adaptar ferramentas conforme necessário.
R-A02.4	Atraso na disponibilização de módulos adicionais para execução dos diagnósticos na aplicação Lemonade.	Médio	Prevenir	Planejar a instalação dos módulos com antecedência e acompanhar o cronograma de liberação.
R-A02.5	Desalinhamento entre as linguagens de programação das aplicações e as ferramentas SAST/DAST.	Médio	Mitigar	Realizar ajustes finos nas ferramentas para compatibilizar com as linguagens utilizadas.
R-A02.6	Falta de mão de obra capacitada para ajustes nas ferramentas de segurança.	Alto	Mitigar	Treinar membros da equipe ou contratar especialistas para auxiliar na adaptação das ferramentas.
R-A02.7	Complexidade na adaptação das ferramentas SAST/DAST para análise das particularidades de cada sistema.	Alto	Mitigar	Realizar testes-piloto em cada aplicação e documentar as especificidades de cada sistema.
R-A02.8	Atrasos na entrega das análises de segurança devido à alta demanda de sistemas a serem avaliados.	Médio	Mitigar	Priorização das aplicações mais críticas para análise e alocação de recursos adicionais.

G. GESTÃO DO PROJETO

G01 - GESTÃO DO PROJETO					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	Wagner Meira Júnior			
	Colaborador	--			
	Tipo	Perfil	Quantidade	Total	
	Pesquisador	Professor coordenador	1	10	
		Professor colaborador	0		
	Técnico	Analista de dados (CLT)	5		
		Desenvolvedor Web	1		
		Engenheiro de implantação	1		
Especialista em Linguística		1			
Gerente de projeto		1			

Descrição
O grupo de trabalho será responsável pela coordenação e gestão administrativa e financeira do projeto, incluindo controle de qualidade, gerenciamento de riscos e administração via FUNDEP. Suas atividades incluem supervisão, garantia de conformidade com cronograma e orçamento, aplicação de métricas de desempenho, mitigação de riscos e comunicação eficaz entre as equipes e o GSI/MPMG para assegurar a entrega eficiente dos resultados com relatórios técnicos.
Objetivos

Assegurar a execução do projeto de forma eficiente, respeitando cronograma, orçamento e padrões de qualidade definidos pela parceria GSI/MPMG - DCC/UFMG, por meio de monitoramento contínuo e coordenação direta dos grupos de trabalho.

Objetivos Específicos:

- Implementar procedimentos de comunicação.
- Garantir que atividades estejam dentro do cronograma.
- Realizar acompanhamento e reuniões internas.
- Desenvolver um plano de gestão com medidas corretivas.
- Coordenar a equipe de engenharia de dados contratada via FUNDEP.
- Conduzir reuniões mensais de coordenação.
- Organizar reuniões com a equipe de gestão de contratos do MPMG.
- Criar templates para documentos e apresentações do projeto.

Tarefas				
T- G01.1	Título	Acompanhar as integrações dos grupos de trabalho		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Coordenar e monitorar as interações entre as equipes para assegurar a correta integração entre os diversos módulos do projeto. Isso será realizado por meio de reuniões periódicas com os grupos de trabalho, com foco na identificação de necessidades de integração, resolução de dependências e garantia de que os módulos se conectem de forma eficiente e sem falhas.		
T- G01.2	Título	Gerir o escopo do projeto		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Assegurar que todas as etapas necessárias para o sucesso do projeto sejam corretamente planejadas e executadas. Isso inclui monitorar e controlar o escopo para evitar desvios, garantindo que os objetivos do projeto sejam atendidos conforme o previsto, sem omissões ou excessos que comprometam prazos e recursos.		
T- G01.3	Título	Gestão de pessoas		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Coordenar o processo de contratação e alocação de recursos humanos, assegurando que todos os profissionais necessários sejam contratados e designados para suas respectivas funções. Isso inclui coletar assinaturas de termos de sigilo, definir as habilidades necessárias para cada cargo, identificar líderes para as etapas do projeto, promover o desenvolvimento de competências e monitorar o desempenho dos colaboradores durante a execução do projeto, garantindo que as contratações sejam adequadas para o cumprimento dos objetivos.		
T- G01.4	Título	Gestão da comunicação do projeto		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Gerenciar todas as atividades de comunicação relacionadas ao projeto, incluindo o planejamento estratégico, coleta, distribuição e armazenamento de informações. Isso envolve estabelecer canais de comunicação eficazes, garantir que as informações apropriadas sejam compartilhadas com as partes interessadas de forma oportuna e manter registros organizados de todas as comunicações. Além disso, atuar como interface de comunicação entre as equipes do MPMG e do DCC/UFMG, facilitando a colaboração e assegurando que todas as equipes estejam alinhadas quanto aos objetivos, cronogramas e necessidades do projeto.		
T- G01.5	Título	Gestão de riscos		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Identificar, planejar, avaliar e controlar os riscos associados ao projeto, com o objetivo de minimizar a probabilidade e o impacto de riscos negativos, enquanto maximizam as oportunidades de riscos positivos. Isso envolve a criação de estratégias preventivas e de mitigação para enfrentar potenciais problemas, garantindo que o desenvolvimento do projeto ocorra de maneira eficiente. Também inclui o monitoramento contínuo dos riscos identificados, revisando e ajustando as estratégias conforme necessário para assegurar a execução bem-sucedida do projeto.		
T- G01.6	Título	Coordenação da equipe de engenharia de dados		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	Coordenar as atividades da equipe de engenharia de dados alocada no MPMG, garantindo a interação eficaz desses profissionais com as equipes do projeto que requerem suporte técnico especializado. Trabalhar em conjunto com a equipe técnica do MPMG para orientar a execução das atividades, assegurando que as soluções desenvolvidas sejam integradas ao ambiente do MPMG e acessíveis para outros grupos do projeto. A função inclui a supervisão da equipe, alinhamento de prioridades e apoio na incorporação das soluções ao fluxo de trabalho institucional.		
	Título	Condução e disponibilização dos entregáveis do projeto		
	Período	Início	M1	Término

T-G01.7	Descrição	Assegurar que os documentos entregáveis de cada grupo de trabalho sejam preparados e enviados à equipe técnica do MPMG. Garantir que esses documentos sejam disponibilizados por e-mail até o último dia útil de cada mês, facilitando o acompanhamento e a revisão dos progressos do projeto. A função inclui a verificação da conformidade e qualidade dos entregáveis antes do envio.
---------	------------------	--

Entregáveis		
G01.1	T-G01.6 M1	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
G01.2	T-G01.6 M2	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
G01.3	T-G01.6 M3	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
G01.4	T-G01.6 M4	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
G01.5	T-G01.6 M5	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.

G01 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência
R-G01.1	Saída de algum bolsista dos grupos de trabalho: graduando, mestrando, doutorando ou pós- doutorando.	Médio	Transferir	Solicitar ao coordenador a seleção de novo bolsista.
R-G01.2	Saída de bolsista líder de algum grupo de trabalho.	Alto	Transferir	Solicitar ao coordenador a seleção (urgente) de novo bolsista líder.
R-G01.3	Saída de algum dos engenheiros de dados alocados no MPMG.	Alto	Mitigar	Iniciar seleção imediata para contratação de outro engenheiro de dados.
R-G01.4	Vacância de qualquer cargo técnico do projeto.	Alto	Mitigar	Iniciar seleção imediata para contratação de outro profissional para o cargo vago.
R-G01.5	Atraso em mais de 7 (sete) dias úteis por parte da equipe técnica do MPMG em dar parecer técnico sobre as entregas de cada mês.	Alto	Transferir	Solicitar à equipe de Gestão de Contratos do MPMG a apreciação imediata dos entregáveis do mês anterior.
R-G01.6	Atraso na marcação de reuniões com especialistas de conteúdo do MPMG.	Médio	Transferir	Informar ao MPMG que a não ocorrência das reuniões pode impactar as atividades do respectivo grupo de trabalho.
R-G01.7	Atraso no pagamento de fatura do projeto por conta do Risco R-G01.5.	Alto	Mitigar	Reunião Gerencial de urgência para solução do problema.
R-G01.8	Período de férias de algum coordenador de grupo de atividades.	Baixo	Mitigar	Solicitar ao coordenador titular a designação de um coordenador interino.
R-G01.9	Atraso na entrega de alguma das fases do projeto por parte da equipe de engenharia de dados.	Alto	Mitigar	Revisar o plano de atividades da equipe de engenharia de dados e estabelecer prazos para cumprimento das entregas.
R-G01.10	Problemas de infraestrutura no ambiente do MPMG que afetem a realização das atividades do projeto.	Alto	Parar execução	Realizar reunião com a equipe técnica do MPMG para identificar os problemas e tomar as ações necessárias para solucioná-los.
R-G01.11	Falta de comunicação entre as equipes do projeto e o MPMG.	Médio	Prevenir	Estabelecer reuniões periódicas entre as equipes do projeto e o MPMG para troca de informações e alinhamento das atividades.
R-G01.12	Mudança de escopo de alguma equipe por solicitação do MPMG.	Médio	Prevenir	Estabelecer um processo formal de gestão de mudanças, com documentação e avaliação de impacto, para lidar com solicitações de mudança no escopo do projeto.
R-G01.13	Falta de comunicação efetiva entre os membros da equipe técnica e os especialistas do MPMG.	Médio	Prevenir	Definir e implementar um plano de comunicação efetiva para garantir a colaboração e alinhamento entre as equipes.
R-G01.14	Falta de disponibilidade dos membros da equipe técnica para cumprir com as demandas do projeto.	Médio	Mitigar	Estabelecer uma escala de horários e definição clara das responsabilidades de cada membro, além de manter um diálogo constante para monitorar o comprometimento com o projeto.
R-G01.15	Mudanças na estrutura organizacional do MPMG que possam afetar o projeto.	Alto	Prevenir	Manter contato frequente com os responsáveis pela gestão do MPMG e se manter informado sobre possíveis mudanças, buscando se antecipar e adaptar o projeto a elas.
R-G01.16	Escassez de recursos financeiros para o projeto.	Alto	Mitigar	Manter uma gestão financeira efetiva, buscando alternativas de financiamento e estabelecendo prioridades claras para evitar gastos desnecessários.

M. MÓDULOS DE SOFTWARE

M01 - BUSCA CONVERSACIONAL INTELIGENTE E PROCESSAMENTO DE TEXTOS EM CONSULTAS					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	Rodrygo Luis Teodoro Santos			
	Colaborador	--			
	Tipo	Perfil		Quantidade	Total
	Pesquisador	Professor coordenador		1	8
		Professor colaborador		0	
Pós-doutorando		0			
Doutorando		3			

	Mestrando	2
	Graduando	2

Descrição	
O objetivo desta tarefa é desenvolver um arcabouço unificado para avaliação de modelos de linguagem aplicados a diferentes tipos de busca (conversacional, em coleções estruturadas e não estruturadas). O sistema será instrumentado para coletar eventos do comportamento dos usuários, como cliques e avaliações, para ajustar e melhorar os modelos. Também inclui a criação de benchmarks sintéticos para avaliar a tradução de texto para consultas SQL, com base nos logs de consultas existentes.	
Objetivos	
1- Suporte a consultas em coleções estruturadas - Text to SQL 2- Manutenção Corretiva e Evoluções Simples no Sistema Curió	

Tarefas				
T-M01.1	Título	Implantação de software		
	Período	Início	M1	Término
	Requisitos	GitLab, Jenkins, Docker, WSO2.		
	Descrição	O objetivo é implantar as versões do sistema na infraestrutura do GSI/MPMG, durante o desenvolvimento das funcionalidades e atualizações, levando em consideração os requisitos de segurança e desempenho necessários, para assegurar o acesso dos usuários. O código-fonte deverá ser disponibilizado via GitLab, a implantação nos ambientes de desenvolvimento, teste, homologação e produção deverá ser feita via Plataforma Jenkins (CI-CD).		
T-M01.3	Título	Suporte a consultas em coleções estruturadas - <i>Text to SQL</i>		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	A plataforma Curió deverá ser evoluída para traduzir expressões em linguagem natural em consultas direcionadas a bancos de dados estruturados, especificamente aqueles armazenados no Apache Druid. O modelo utilizado deve ser capaz de compreender e utilizar de forma eficiente o dicionário de dados completo do Druid, garantindo uma redução significativa nas chances de alucinações na geração de instruções SQL. Dessa forma, a precisão e a confiabilidade das consultas serão aprimoradas, resultando em respostas mais relevantes e consistentes.		
	Dados	- Acesso à API de esquemas de dados a serem suportados.		
	Requisitos	- Desenvolvimento e integração utilizando FastAPI para criação de endpoints robustos e eficientes. - Uso de modelos de linguagem de grande escala (LLMs) para geração e avaliação de dados sintéticos. - Hardware especializado, incluindo GPUs, para garantir o desempenho adequado em treinamentos e inferências de modelos.		
Resultados Esperados	<ol style="list-style-type: none"> Tradução precisa de expressões em linguagem natural para consultas em SQL compatíveis com o Apache Druid. Redução significativa de alucinações e interpretações errôneas por parte do modelo. Respostas consistentes e alinhadas à estrutura dos dados existentes no Druid. Aumento da satisfação dos usuários ao interagir com a plataforma devido à sua usabilidade e precisão. 			
T-M01.4	Título	Manutenção Corretiva e Evoluções Simples no Sistema Curió		
	Período	Início	M1	Término
	Descrição	A tarefa consiste em realizar a manutenção corretiva e implementar evoluções simples no Sistema Curió, garantindo que o sistema esteja operando de maneira eficiente e sem interrupções. A manutenção corretiva abrange a identificação e correção de erros, falhas ou problemas operacionais que impactem o desempenho ou a funcionalidade do sistema. As evoluções simples envolvem a implementação de melhorias incrementais, com foco na melhoria contínua da performance, usabilidade e segurança, sem alterações estruturais complexas. O objetivo é garantir que o sistema continue atendendo às necessidades dos usuários e à infraestrutura existente, minimizando o impacto em sua operação diária.		
	Dados	- Relatórios de erros e falhas do sistema, coletados a partir de logs e feedback dos usuários. - Informações sobre o desempenho do sistema, identificando áreas que necessitam de melhorias. - Dados de uso do sistema, como padrões de acesso, frequência de utilização e tipos de interações mais comuns, para orientar as evoluções simples e correções.		
	Requisitos	- Conhecimento técnico profundo sobre a arquitetura do Sistema Curió e seus módulos. - Disponibilidade da equipe do GSI/MPMG e parceiros para construção/evolução da comunicação entre front-end e back-end do Curió via Streaming de dados.		
Resultados Esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e correção de falhas críticas que afetam a operação do Sistema Curió, garantindo sua estabilidade e funcionalidade. - Implementação de melhorias simples que aumentem a usabilidade e eficiência do sistema, como ajustes na interface ou otimização de processos. - Evolução na atual arquitetura de Streaming de dados do Sistema Curió para comunicação entre front-end e back-end via WSO2 APIM. - Garantia de que o sistema continue a operar sem interrupções significativas, minimizando o tempo de inatividade. - Documentação atualizada das mudanças realizadas, tanto para correções quanto para evoluções, para facilitar futuras manutenções. - Melhoria contínua na experiência do usuário, com base em feedback coletado após as alterações implementadas. - Relatórios de performance pós-manutenção, demonstrando melhorias na estabilidade e eficiência do sistema. 			

Entregáveis		
G01.1	T-G01.6	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
	M1	
	T-G01.6	

G01.2		Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
	M2	
G01.3	T-G01.6	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
	M3	
G01.4	T-G01.6	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
	M4	
G01.5	T-G01.6	Relatório das atividades desenvolvidas pela equipe de engenharia de dados.
	M5	

M01 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência
R-M01.1	Indisponibilidade de logs de uso	Alto	Mitigar	Alinhar com os clientes alvo da plataforma.
R-M01.2	Indisponibilidade de dados textuais no idioma e domínio de interesse	Baixo	Mitigar	Selecionar coleções de dados públicos.
R-M01.3	Indisponibilidade de exemplos anotados para as tarefas de interesse	Médio	Mitigar	Gerar anotações sintéticas.
R-M01.4	Indefinição de casos de uso de interesse	Médio	Mitigar	Alinhar com os clientes alvo da plataforma.
R-M01.5	Eficácia insuficiente dos modelos generalistas	Alto	Mitigar	Recorrer a LLMs maiores.
R-M01.6	Insuficiência de infraestrutura	Alto	Mitigar	Expandir a infraestrutura disponível ou recorrer a LLMs menores.

P. PLATAFORMA TECNOLÓGICA

P01 - PLATAFORMA DE INGESTÃO DE DADOS - LEMON					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	Wagner Meira Júnior			
	Colaborador	Adriano César Machado Pereira, Michele Amaral Brandão			
	Tipo	Perfil	Quantidade	Total	
	Pesquisador	Professor coordenador	1	13	
		Professor colaborador	2		
		Pós-doutorando	1		
		Doutorando	1		
		Mestrando	1		
	Técnico	Graduando	5		
		Arquiteto de Software	1		
	Cientista de Dados	1			

Descrição
A Plataforma Lemonade é uma ferramenta visual que facilita a análise de dados para engenheiros e cientistas de dados, com foco em minimizar a codificação e simplificar a manipulação de dados. Ela democratiza o acesso à ciência de dados com um ambiente low code, proporcionando eficiência tanto para iniciantes quanto para especialistas. Composta por módulos integrados, como Data Experiments, Fluxo de Trabalho, Gestão de Processos, Trilhas e Metadados, a plataforma cobre desde a exploração e modelagem de dados até a implantação de modelos de ML e gerenciamento de ativos.
Objetivos
1- Simplificar o trabalho de análise de dados com um ambiente visual e low code. 2- Reduzir a necessidade de codificação para profissionais de ciência de dados e engenharia de dados. 3- Oferecer ferramentas para exploração, modelagem, visualização e explicação de IA. 4- Prover um gerenciamento eficiente do ciclo de vida de modelos e ativos de dados.

Tarefas				
Título	Implantação de software			
Período	Início	M1	Término	M5
T-P01.1	Requisitos	GitLab, Jenkins, Docker, WSO2.		
	Descrição	O objetivo é implantar as versões do sistema na infraestrutura do GSI/MPMG, durante o desenvolvimento das funcionalidades e atualizações, levando em consideração os requisitos de segurança e desempenho necessários, para assegurar o acesso dos usuários. O código-fonte deverá ser disponibilizado via GitLab, a implantação nos ambientes de desenvolvimento, teste, homologação e produção deverá ser feita via Plataforma Jenkins (CI-CD).		
Título	Evolução do módulo de ingestão de dados - Lemon			
Período	Início	M1	Término	M5
Descrição	Desenvolver e implementar funcionalidades para a automatização e agendamento das etapas do processo de ingestão de dados realizadas pelo módulo Lemon. Essa integração permitirá que o módulo Lemon obtenha informações detalhadas sobre as tabelas e o dicionário de dados do Limonero, possibilitando a criação de consultas SQL eficientes e adequadas às estruturas dos dados.			

T-P01.2	Dados	- Informações sobre Tabelas: Estrutura das tabelas, índices e relações obtidas do módulo Limonero. - Dicionário de Dados: Metadados sobre os campos, tipos de dados e restrições das tabelas fornecidas pelo Limonero. - Requisitos de Performance: Diretrizes específicas para as consultas SQL que devem ser consideradas na geração do código.			
	Requisitos	- Conexão com Limonero: Desenvolver uma interface ou API para acessar os metadados e o dicionário de dados do Limonero. - Configuração do WS02 APIM para acesso à API do Limonero.			
	Resultados Esperados	1- Agendamento e execuções automáticas do processo de ingestão de dados.			
Título		Evolução do Limonero como Catálogo de Dados			
Período		Início	M1	Término	M5
T-P01.3	Descrição	A tarefa visa evoluir o Limonero para que ele atue como o módulo principal responsável pelo dicionário de dados da Plataforma Lemonade. Isso envolve a integração com uma variedade de tecnologias de armazenamento de dados e a implementação de funcionalidades para gerenciar e rastrear a linhagem dos modelos de dados. Objetivos: 1- Integração com Tecnologias de Armazenamento de Dados: - Expandir o suporte do Limonero para incluir tecnologias de armazenamento de dados utilizadas pelo MPMG, como Oracle, SQL Server, PostgreSQL, MySQL, MariaDB, e todas as fontes com driver JDBC. - Garantir que o Limonero possa se conectar e interagir de forma eficaz com essas tecnologias para a coleta e gestão de metadados. - Avaliar a viabilidade da integração ao Open Search. 2- Catálogo para Modelos e Linhagem: - Implementar um catálogo dentro do Limonero que registre e gerencie informações sobre modelos de dados. - Desenvolver funcionalidades para rastrear a linhagem dos modelos, permitindo a visualização e análise da origem e evolução dos modelos ao longo do tempo.			
	Dados	- Especificações de Tecnologias de Armazenamento: Detalhes sobre os requisitos e características das tecnologias de armazenamento de dados a serem integradas, incluindo drivers JDBC e configurações específicas. - Metadados: Informações sobre tabelas e respectivos metadados utilizados pelo MPMG. - Requisitos de Linhagem de Modelos: Informações sobre os requisitos e métricas para rastrear a linhagem dos modelos, incluindo as etapas de criação, modificação e implementação dos modelos.			
	Requisitos	Integração com Tecnologias de Armazenamento: Desenvolver e testar conectores para tecnologias de armazenamento de dados como Oracle, SQL Server, PostgreSQL, MySQL, MariaDB, e suportar todas as fontes com driver JDBC. Desenvolvimento do Catálogo de Modelos: Implementar funcionalidades para criar e gerenciar um catálogo de modelos dentro do Limonero, incluindo rastreamento de linhagem.			
Resultados Esperados	- Suporte Ampliado para Tecnologias de Armazenamento: O Limonero será capaz de integrar-se com uma ampla gama de tecnologias de armazenamento de dados, facilitando a gestão eficaz de metadados de diferentes fontes. - Catálogo Abrangente de Modelos: Criação de um catálogo robusto dentro do Limonero para registrar e gerenciar informações sobre modelos de IA, dados e suas linhagens, promovendo a análise detalhada e o acompanhamento da evolução dos modelos, dados e metadados. - Melhoria na Gestão de Dados: Maior capacidade de gerenciar e rastrear a linhagem dos modelos de IA, dados armazenados em diferentes tecnologias.				
Título		Integração Parcial da PEEL ao Módulo Experimentos da LEMONADE			
Período		Início	M1	Término	M5
T-P01.4	Descrição	Integração da PEEL (Platform Explanation Environment Learning) ao front-end do Lemonade, permitindo a análise de interpretabilidade e justiça para modelos de aprendizado de máquina diretamente através do módulo Experimentos. Essa tarefa envolve tanto a implementação de telas no módulo "Experimentos" quanto a execução dos processos de análise de modelos por meio dessa interface. Objetivos: - Criar telas no front-end para acessar e visualizar as explicações geradas pela PEEL. - Implementar componentes visuais que permitam aos usuários interagir com os modelos de aprendizado de máquina, analisando sua explicabilidade e justiça. - Facilitar a execução de análises de interpretabilidade diretamente pelo Experimentos, fornecendo feedback instantâneo aos cientistas de dados. - Garantir a integração entre o back-end da PEEL e os fluxos de trabalho do módulo Experimentos, para que os modelos possam ser interpretados durante a experimentação.			
	Dados	- Informações sobre os modelos de aprendizado de máquina, como atributos, pesos, e regras de decisão. - Metadados sobre os dados utilizados para o treinamento dos modelos, capturados no módulo Limonero (catálogo de dados). - Amostra dos dados para execução do módulo de interpretabilidade.			
	Requisitos	- Integração Front-End: Implementação de telas no módulo "Experimentos", permitindo a seleção e visualização das explicações geradas pela PEEL. - API PEEL: Uso da API PEEL para realizar chamadas assíncronas ao back-end, carregando explicações diretamente na interface gráfica. - Limonero: Integração com o Limonero para obter os metadados dos modelos e garantir que as análises de interpretabilidade estejam baseadas nos dados corretos. - UX Design: Foco na experiência do usuário com gráficos interativos (se possível) e relatórios visuais sobre as explicações dos modelos.			
Resultados Esperados	- Módulo Experimentos parcialmente integrado com PEEL, onde os cientistas de dados podem analisar a interpretabilidade dos modelos de aprendizado de máquina diretamente na interface visual do Lemonade. - Visualizações claras e intuitivas sobre como os modelos tomam decisões. - Relatórios detalhados e gráficos sobre a explicabilidade de cada modelo treinado, facilitando a comunicação com stakeholders e promotores de justiça no contexto do MPMG.				

Entregáveis		
P01.1	M1	Ata da reunião de kick-off.
P01.2	M2	Versão funcional do agendamento e execução automática do processo de ingestão de dados no módulo Lemon, com integração parcial do Limonero como catálogo de dados.
P01.3	M3	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
P01.4	M4	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
P01.5	M5	Conclusão da evolução do agendamento e execução automática do módulo Lemon. Versão final do Limonero, com catalogação de dados e suporte ampliado a tecnologias de armazenamento. Finalização da integração da PEEL ao módulo Experimentos da Lemonade.

P01 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência

R-P01.1	Dificuldades para montagem da equipe com a experiência exigida em visão computacional e aprendizado de máquina.	Médio	Mitigar	Treinamento de novos membros.
R-P01.2	Não-adoção efetiva da Plataforma por parte do MPMG	Alto	Mitigar	Ações de treinamento; acompanhamento dos usuários por meio de suporte de 2º nível; envolvimento do cliente.
R-P01.3	Alteração de tecnologias usadas na infraestrutura	Alto	Prevenir	Realização de provas de conceito; apoio de empresa parceira do MPMG.
R-P01.4	Tecnologia não se mostrar útil ou com resultados ruins	Alto	Parar execução	Limitar o escopo das funcionalidades, incorporando prioritariamente aquelas que trazem maior facilidade de uso.
R-P01.5	Recursos da infraestrutura incapazes de atender à demanda para o processamento	Alto	Transferir	Apresentar dados quantitativos sobre uso da infraestrutura; avaliar a expansão dos recursos.
R-P01.6	Dificuldade na análise dos resultados da plataforma	Médio	Mitigar	Capacitação; expansão para interpretabilidade.
R-P01.7	Não disponibilização do Kubernetes.	Alto	Mitigar	Em caso de não disponibilização do Kubernetes, optar por uma infraestrutura interna de containers já existente ou realizar a exportação dos modelos de IA como APIs tradicionais, sem escalabilidade automatizada, até que a infraestrutura de orquestração seja implantada.
R-P01.8	Problemas na configuração ou no gerenciamento do Kubernetes que afetam a escalabilidade e a estabilidade da Plataforma.	Alto	Mitigar	Realizar uma revisão e testes da configuração do Kubernetes antes do deploy em produção; contar com suporte técnico especializado para solucionar problemas; implementar práticas de gerenciamento e monitoramento contínuo para identificar e corrigir problemas rapidamente.

P02 - CAPACITAÇÃO EM CIÊNCIA DE DADOS					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	Ana Paula Couto da Silva			
	Colaborador	Gisele Lobo Pappa, Michele Amaral Brandão, Wagner Meira Júnior			
	Tipo	Perfil	Quantidade	Total	
	Pesquisador	Professor coordenador	1	8	
		Professor colaborador	3		
		Pós-doutorando	0		
		Doutorando	1		
		Mestrando	0		
	Graduando	2			
Técnico	Cientista de Dados	1			

Descrição
<p>O plano de capacitação proposto neste documento tem como base principal contemplar os diferentes perfis a serem capacitados. Para cada perfil, será definido um ou mais percursos que permitam ao colaborador interesse e perfil, bem como na disponibilidade para dedicação e nos cronogramas de capacitação internas em andamento no MPMG.</p> <p>A capacitação em Ciência de Dados tem como objetivo instrumentar profissionais de diversas áreas de conhecimento com embasamento teórico e prático para que sejam capazes de utilizar habitualmente dados de intervenção. A capacitação pretende, ainda, desenvolver habilidades e competências de pensamento computacional, fundamentais para que seja possível abstrair especificidades de linguagens de programação. Como diretriz prévia, os conteúdos, materializados em termos de material instrucional, vídeos, exercícios teóricos e práticos na Plataforma Lemonade, serão organizados em módulos de 10, 30 ou 45 horas. Val horas.</p>
Perfis
<p>O processo de construção e utilização de aplicações de Ciência de Dados compreende alguns perfis de atuação, que dependem não apenas das habilidades e competências individuais, mas também das atribuições.</p> <ol style="list-style-type: none"> <p>Cientista de Dados constrói, testa e avalia modelos de Ciência de Dados, Aprendizado de Máquina ou Mineração de Dados no Lemonade. Este perfil de atuação deve ter o conhecimento mais profundo</p> <p>Analista de Dados é o responsável pela visualização, transformação e manipulação dos dados, além de construir os fluxos no Lemonade que realizam estas tarefas. Esse perfil de atuação deve conhecer</p> <p>Projetista de Aplicações é o responsável por criar aplicações parametrizáveis a partir de fluxos, as quais serão utilizadas pelo especialista do domínio. É capaz de transformar as demandas provenientes</p> <p>Especialista do Domínio é o tomador de decisão que espera-se beneficiar do uso da Ciência de Dados. De forma simplista, ele é o colaborador que entende do negócio, domina os problemas a serem resolvidos.</p>

	Título
C-P02.1	Carga horária

Descrição	<p>O módulo Informativo tem como objetivo apresentar de forma simplificada os principais conceitos relacionados à aplicação de diferentes técnicas para a resolução de problemas através da utilização de informação. Além disso, neste módulo, são apresentadas as quatro principais tarefas de modelagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrupamento; • Classificação; • Padrões Frequentes; • Regressão. 	
Objetivos	<p>Os principais objetivos do curso são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostrar a importância da aplicação das técnicas de Ciência de Dados para solução de problemas, apresentando diferentes problemas reais que podem ser resolvidos mais efetivamente com o uso de técnicas de Ciência de Dados; • Apresentar as principais etapas para resolver um problema com Ciência de Dados: entendimento do problema, obtenção e preparação dos dados, exploração dos dados, modelagem do problema; • Introduzir e exemplificar os tipos de dados; • Apresentar os principais conceitos e as diferenças entre os dois principais tipos de análise utilizadas em Ciência de Dados: descritiva e preditiva. Para isso, serão apresentados vários exemplos de análise descritivas. 	
Tópicos	<p>Unidade 1</p> <p>Unidade 2</p> <p>Unidade 3</p> <p>Unidade 4</p> <p>Unidade 5</p> <p>Unidade 6</p> <p>Unidade 7</p> <p>Unidade 8</p>	
C-P02.2	<p>Título</p> <p>Carga horária</p>	
Descrição	<p>O módulo de Introdução à Ciência de Dados - Exploração dos Dados apresenta os conceitos básicos relacionados à Ciência de Dados. A metodologia apresentada segue a mesma metodologia de que</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerar uma hipótese; • Gerar dados por meio de observação e/ou experimentação; • Avaliar se os dados estão de acordo com a hipótese ou não. <p>Neste módulo também serão abordadas as principais técnicas para preparação e análise dos dados. O conteúdo deste curso está organizado em 10 tópicos que serão gradativamente disponibilizados e</p>	

Objetivos	Os principais objetivos do curso são:	
	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir uma metodologia para solução de problemas com Ciência de Dados, formada por 6 etapas: (i) Entendimento do problema (que resulta em uma hipótese); (ii) Identificação dos dados; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar os conceitos principais de Pensamento Computacional e como os seus pilares podem auxiliar na solução de problemas com Ciência de Dados; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar as principais técnicas de análise exploratória de dados: Sumários Numérico e Gráfico; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar as técnicas de Preparação de Dados; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir a utilização da Plataforma Lemonade como ferramenta para planejamento e execução da solução de problemas com Ciência de Dados. 	
Tópicos	Tópico 1	
	Tópico 2	
	Tópico 3	
	Tópico 4	
	Tópico 5	
	Tópico 6	
	Tópico 7	
C-P02.3	Título	
	Carga horária	
Descrição	O módulo de Introdução à Ciência de Dados - Modelos de Aprendizado de Máquina apresenta os conceitos básicos das principais tarefas de aprendizado de máquina, juntamente com os seus principais conceitos. O conteúdo deste curso está organizado em 5 tópicos que serão gradativamente disponibilizados a partir da conclusão das atividades e exercícios propostos em cada um deles e é composto de: vídeo:	
Objetivos	Os principais objetivos do curso são:	
	1.	
	Apresentar as principais tarefas de Aprendizado de Máquina: Classificação, Regressão, Agrupamento e Associação.	
	2.	
Apresentar os principais modelos utilizados em cada uma das 4 tarefas de aprendizado de máquina.		
3.		
Introduzir a utilização da Plataforma Lemonade como ferramenta para planejamento e execução da solução de problemas com Ciência de Dados.		
Tópicos	Tópico 1	Tipos de Aprendizado e suas Aplicações
	Tópico 2	
	Tópico 3	
	Tópico 4	
	Tópico 5	
C-P02.4	Título	
	Carga horária	
Descrição	O módulo de Visualização e Interpretação de Resultados visa extrair ao máximo todas as vantagens da utilização de ciência de dados para resolver problemas, sendo essencial saber interpretar os resultados dos Experimentos (LEMONADE).	
Objetivos	Os principais objetivos do curso são:	
	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar a importância da aplicação das técnicas de Visualização de Dados para a tomada de decisão, apresentando diferentes problemas reais que podem ser resolvidos mais efetivamente com a utilização de dados; 	
	<ul style="list-style-type: none"> Introduzir e exemplificar os conceitos básicos de visualização de dados; 	
<ul style="list-style-type: none"> Apresentar diferentes técnicas de visualização utilizadas para comunicar resultados utilizando dados. 		
	Tópico 1	Introdução ao Curso Conceitos básicos da visualização de dados Exemplos práticos dos conceitos básicos

Tópicos	Tópico 2	Visualizando Dados Tipos de Gráficos
	Tópico 3	Erros comuns Boas Práticas Escolha de cores
	Tópico 4	Tratamento e sumarização de dados
	Tópico 5	Análise de Dados e Storytelling

Módulos					
Módulo 01	Título	Início	M1	Fim	M5
		Curso Informativo em Ciência de Dados			
Tecnologias necessárias	Acesso ao Moodle				
Dados necessários	Não há				
Descrição	Adequação e disponibilização do curso Informativo em Ciência de Dados.				
Abertura de Turmas	Mediante solicitação do MPMG, poderão ser abertas novas turmas para o Módulo 01.				
Módulo 02	Título	Início	M1	Fim	M5
		ICDx: Curso de Introdução à Ciência de Dados - Exploração dos Dados			
Tecnologias necessárias	Plataforma Lemonade com o módulo Experimentos - Data Explorer				
Dados necessários	Não há				
Descrição	Elaboração, adequação e disponibilização do curso de Introdução à Ciência de Dados - Exploração dos Dados. O curso demanda a versão da Plataforma Lemonade com o módulo "Experimentos - Data Explorer".				
Abertura de Turmas	Mediante solicitação do MPMG, novas turmas para o Módulo 02 poderão ser abertas, respeitando o limite máximo de cursistas simultâneos por tutor, conforme dimensionamento das turmas, e considerando todas as turmas em andamento dos Módulos 02, 03 e 04.				
Módulo 03	Título	Início	M1	Fim	M5
		VISx: Curso de Visualização e Interpretação dos Resultados			
		Risco vinculado	R-P02.1	Módulo vinculado	M-P02.4
			R-P02.2		
			R-P02.3		
			R-P02.4		
Tecnologias necessárias	Plataforma Lemonade com o módulo Experimentos - Visualization				
Dados necessários	Não há				
Descrição	Elaboração, adequação e disponibilização do curso de Visualização e Interpretação dos Resultados. O curso demanda a versão da Plataforma Lemonade com o módulo "Experimentos - Visualization".				
Abertura de Turmas	Mediante solicitação do MPMG, novas turmas para o Módulo 03 poderão ser abertas, respeitando o limite máximo de cursistas simultâneos por tutor, conforme dimensionamento das turmas, e considerando todas as turmas em andamento dos Módulos 02, 03 e 04.				
Módulo 04	Título	Início	M1	Fim	M5
		ICDx ML: Curso de Introdução à Ciência de Dados - Modelos de Aprendizado de Máquina			
Tecnologias necessárias	Plataforma Lemonade com o módulo Experimentos - Model Builder				
Dados necessários	Não há				
Descrição	Elaboração, adequação e disponibilização do curso de Introdução à Ciência de Dados - Modelos de Aprendizado de Máquina. O curso demanda a versão da Plataforma Lemonade com o módulo "Experimentos - Model Builder".				
Abertura de Turmas	Mediante solicitação do MPMG, novas turmas para o Módulo 04 poderão ser abertas, respeitando o limite máximo de cursistas simultâneos por tutor, conforme dimensionamento das turmas, e considerando todas as turmas em andamento dos Módulos 02, 03 e 04.				

Dimensionamento das Turmas	
Quantidade	Descrição
Tutores	3 Os Módulos 01 e 03, quando não demandarem o uso da Plataforma Lemonade, não requerem tutoria, portanto, não é necessário considerar a quantidade de cursistas nas turmas.
Cursistas por tutor	30 Para os Módulos 02, 03 e 04, que exigem tutoria, é essencial levar em conta a quantidade de cursistas nas turmas, observando a quantidade máxima permitida de cursistas simultâneos por tutor.

Pré-requisitos entre Módulos			
Módulo 01	Não há		
Módulo 02	Módulo 01		
Módulo 03	Módulo 01	Módulo 02	*Módulo 03: Quando não demandar o uso da Plataforma Lemonade, não há pré-requisitos.
Módulo 04	Módulo 01	Módulo 02	

Entregáveis		
P02.1	M1	Sob demanda serão abertas novas turmas de capacitação para qualquer módulo previsto.
P02.2	M2	Sob demanda serão abertas novas turmas de capacitação para qualquer módulo previsto.
P02.3	M3	Sob demanda serão abertas novas turmas de capacitação para qualquer módulo previsto.
P02.4	M4	Sob demanda serão abertas novas turmas de capacitação para qualquer módulo previsto.
P02.5	M5	Sob demanda serão abertas novas turmas de capacitação para qualquer módulo previsto.

P02 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência
R-P02.1	Evasão do curso de capacitação.	Alto	Mitigar	Solicitar à equipe do MPMG que interceda junto aos gestores de cada núcleo/promotória com o intuito de sensibilizar os colaboradores da importância da participação nos cursos de capacitação.
R-P02.2	Indisponibilidade de dados para Produção de Exercícios Práticos.	Alto	Parar execução	Solicitar à equipe do MPMG a disponibilização ou indicação de quais dados devem ser utilizados para a preparação dos exercícios práticos dos cursos de capacitação.
R-P02.3	Não liberação dos servidores e colaboradores parceiros por parte das respectivas administrações superiores para o acompanhamento dos cursos de capacitação.	Alto	Mitigar	Necessária sensibilização dos coordenadores de área da importância da liberação dos colaboradores e servidores para realizarem a capacitação em ciência de dados.
R-P02.4	Acompanhamento e evolução do curso por parte dos alunos em ritmo inferior ao planejado.	Alto	Mitigar	Verificar junto à administração superior do MPMG a possibilidade de alocação de horas por semana em quantidade superior ao planejado por parte dos colaboradores e servidores.

P05 - PLATAFORMA DE RECONHECIMENTO DE PESSOAS E DETECÇÃO DE OBJETOS EM IMAGENS E VÍDEOS - ÁQUILA					
	Período	Início	M1	Término	M5
Equipe	Coordenador	George Luiz Medeiros Teodoro			
	Colaborador	Renato Antônio Celso Ferreira			
	Tipo	Perfil		Quantidade	Total
	Pesquisador	Professor coordenador		1	6
		Professor colaborador		1	
		Pós-doutorando		1	
		Doutorando		0	
Mestrando		1			
Graduando		2			

Descrição
O sistema Áquila tem como objetivo auxiliar o MPMG no reconhecimento de pessoas por face, impressões digitais e tatuagens e a detecção de objetos de interesse utilizando imagens e vídeos. Do ponto de vista computacional, a ferramenta realiza as operações de detecção e reconhecimento de pessoas e objetos usando estratégias e conceitos ligados a diferentes tarefas de Visão Computacional, como classificação, detecção e recuperação de informação. Do ponto de vista prático, módulos de reconhecimento e detecção foram implementados com o intuito de “ensinar” a máquina os padrões existentes nas imagens/vídeos de forma que, posteriormente, o sistema seja capaz de realizar tais padrões de forma automática, retornando ao usuário, “quem” (pessoa) e/ou “o quê” (objeto) está presente na imagem ou vídeo.
Objetivos
1- Evolução do Front-End e Gestão de Usuários: - Gestão de Usuários: Implementar melhorias na interface de gestão de usuários, incluindo controle de acesso granular para diferentes funcionalidades do sistema, e garantir que novas aprovações de usuários sejam gerenciadas adequadamente. - Correção de Bugs e Melhorias de Usabilidade: Realizar atualizações contínuas no front-end para melhorar a experiência do usuário e corrigir problemas identificados.
2- Atualização de modelos do sistema Arcanjo para suporte a versão atualizada do CUDA e disponibilização em novo serviço de API - Compatibilização dos modelos do Arcanjo com novas versões CUDA. - Desenvolvimento e integração da nova API com o front-end do Arcanjo.

Tarefas	
Título	Implantação de software

Período	Início	M1	Término	M5	
T-P05.1	Período				
	Descrição	O objetivo é implantar as versões do sistema na infraestrutura do GSI/MPMG, durante o desenvolvimento das funcionalidades e atualizações, levando em consideração os requisitos de segurança e desempenho necessários, para assegurar o acesso dos usuários. O código-fonte deverá ser disponibilizado via GitLab, a implantação nos ambientes de desenvolvimento, teste, homologação e produção deverá ser feita via Plataforma Jenkins (CI-CD).			
	Requisitos	GitLab, Jenkins, Docker e WSO2.			
T-P05.4	Título	Gestão de usuários, evoluções, melhorias e correções de bugs no Sistema Áquila			
	Período				
	Descrição	A tarefa envolve a gestão contínua do Sistema Áquila para garantir sua eficiência, estabilidade e alinhamento com as necessidades do MPMG. Isso inclui a implementação de novas funcionalidades, aprimoramento das já existentes, além da correção de bugs identificados. O desenvolvimento será guiado por demandas emergentes, feedback dos usuários e requisitos técnicos de desempenho e segurança. O controle de acesso será um dos principais focos, garantindo que cada novo usuário seja aprovado por um administrador e que haja níveis de permissões adequados, incluindo acesso restrito a funcionalidades críticas, como o treinamento de novos modelos e o gerenciamento de bases de dados. Objetivos: (i) Realizar atualizações contínuas e correções de bugs para manter o sistema estável e confiável. (ii) Incorporar novas funcionalidades e aprimorar as já existentes, com foco nos seguintes subtópicos: - Controle de Acesso: Garantir que cada novo usuário do sistema seja aprovado por um administrador e tenha permissões específicas para acessar e operar funcionalidades críticas. - Atualização e Criação de Bases de Dados: Permitir que apenas usuários autorizados possam criar e atualizar as bases de dados utilizadas pelo sistema. - Treinamento de Modelos: Restringir o acesso ao treinamento de novos modelos de reconhecimento de faces, impressões digitais, tatuagens e detecção de objetos a usuários com permissões adequadas. - Obtenção de Operações ou Dados Compartilhados: Controlar o acesso de usuários a grupos de usuários, consequentemente, a dados e operações compartilhadas, assegurando que apenas aqueles com autorização possam acessar informações sensíveis. - Uso das Funcionalidades de Reconhecimento: Implementar mecanismos que regulem o uso das funcionalidades de reconhecimento por face, impressões digitais, tatuagens e detecção de objetos em mídias, garantindo que somente usuários autorizados possam utilizá-las. (iii) Melhorar a usabilidade e a segurança, assegurando uma integração contínua com outras ferramentas e sistemas utilizados pelo MPMG.			
	Requisitos	Infraestrutura: - GitLab: Para controle de versão, gerenciamento de código e colaboração entre as equipes. - Jenkins: Para automação de integrações contínuas (CI) e entrega contínua (CD), garantindo um fluxo ágil de implementação de melhorias e correções. - Docker: Para a containerização e escalabilidade do Sistema Áquila, facilitando o deployment em ambientes distribuídos. Segurança e Acessibilidade: - Controle de acesso robusto, com aprovação de usuários pelo administrador e níveis de permissão claramente definidos para cada funcionalidade. - Auditoria e logs de uso para monitoramento das ações realizadas por usuários no sistema. Equipe: - Desenvolvedores com expertise em APIs, sistemas distribuídos e DevOps, além de profissionais de segurança para garantir a proteção dos dados e o controle de acesso.			
	Resultados Esperados	1- Gestão de Acessos: O Sistema Áquila deverá contar com um controle de acesso eficiente, onde cada novo usuário será aprovado por um administrador e terá níveis de permissão apropriados para acessar ou gerenciar as funcionalidades disponíveis. 2- Estabilidade e Confiabilidade: O sistema será mantido estável, com a correção rápida e eficiente de bugs relatados, garantindo que as funcionalidades continuem operando de forma confiável. 3- Melhorias na Usabilidade: A interface do sistema será otimizada para facilitar o uso, melhorar a experiência do usuário e aumentar a eficiência no uso das ferramentas de reconhecimento e detecção. 4- Segurança e Logs de Auditoria: Implementação de registros detalhados de ações realizadas pelos usuários, permitindo uma auditoria contínua e controle de acessos.			
T-P05.5	Título	Atualização de modelos do sistema Arcanjo para suporte a versão atualizada do CUDA e disponibilização em novo serviço de API			
	Período				
	Descrição	A tarefa consiste em avaliar a viabilidade técnica e operacional de atualizar os modelos do Sistema Arcanjo para suporte à versão mais recente do CUDA. O objetivo é analisar o impacto dessa atualização, levando em consideração a complexidade e os recursos necessários para implementar as mudanças. Caso a atualização demande uma carga de trabalho significativa ou apresente desafios técnicos complexos, a execução da atualização poderá ser adiada ou não realizada. Essa análise permitirá uma tomada de decisão informada quanto à viabilidade de manter o sistema atualizado e compatível com as novas tecnologias de processamento GPU. Os modelos do Arcanjo serão disponibilizados como serviço, em uma API com a mesma estrutura das APIs do Sistema Áquila. Objetivos: (i) Avaliar a compatibilidade dos modelos atuais do Sistema Arcanjo com a versão mais recente do CUDA. (ii) Identificar as mudanças necessárias no código-fonte e nos modelos para garantir suporte à nova versão do CUDA. (iii) Realizar testes preliminares para verificar possíveis impactos de desempenho ou falhas após a atualização. (iv) Estimar a carga de trabalho envolvida na atualização, considerando a necessidade de novo treinamento dos modelos, modificações no código e reconfiguração de infraestrutura. (v) Decidir se a atualização dos modelos será viável dentro dos prazos e recursos disponíveis ou se a tarefa deve ser postergada. (vi) Disponibilizar os modelos do Arcanjo em APIs com a mesma estrutura das APIs do Sistema Áquila. Será feita a integração da(s) nova(s) API(s) ao front-end do Arcanjo.			
	Dados	- Fonte: Dados que permitam a execução de testes no sistema Arcanjo, incluindo datasets de teste e configurações do ambiente atual. - Formato: Conjuntos de dados já existentes no sistema e dados de entrada representativos usados nos testes dos modelos. - Volume de Dados: Os dados de teste deverão cobrir uma amostra suficientemente representativa para validar a compatibilidade da atualização.			
	Requisitos	- Acesso ao Código-Fonte e Modelos do Sistema Arcanjo: Para análise detalhada dos modelos e identificação de incompatibilidades ou otimizações necessárias para o suporte à nova versão do CUDA. - Ferramentas e Ambiente de Teste: O ambiente de teste deverá incluir GPUs compatíveis com a versão atualizada do CUDA e as ferramentas necessárias para executar os testes de performance e estabilidade.			
Resultados Esperados	1- Relatório de Avaliação de Viabilidade: Um documento detalhado que descreva a viabilidade da atualização dos modelos do Sistema Arcanjo para a versão atualizada do CUDA, incluindo: - Compatibilidade dos modelos com a nova versão. - Identificação de possíveis desafios técnicos. - Estimativa de recursos e tempo necessários para a implementação da atualização. 2- Desenvolvimento e integração da nova API com o front-end do Arcanjo.				

Entregáveis

P05.1	M1	Ata da reunião de kick-off.
P05.2	M2	Desenvolvimento parcial da nova API para disponibilização dos modelos do Arcanjo como serviço.

P05.3	M3	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
P05.4	M4	Ata da reunião de acompanhamento do desenvolvimento das tarefas.
P05.5	M5	Entrega da versão final da nova API para disponibilização dos modelos do Arcanjo como serviço, totalmente integrada ao front-end, garantindo uma interface fluida e eficiente para os usuários.

P05 - Riscos Críticos para a Implementação da Solução				
Código	Descrição	Impacto	Tratamento	Plano de Contingência
R-P05.1	Dificuldades para montagem da equipe com a experiência exigida em visão computacional e aprendizado de máquina.	Médio	Mitigar	Treinamento de novos membros.
R-P05.2	Disponibilidade de GPUs para experimentação.	Alto	Mitigar	Utilizar temporariamente ambiente de execução no laboratório de pesquisa

2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Nesta seção, o cronograma físico-financeiro do projeto é detalhado, delineando as atividades planejadas e os respectivos entregáveis ao longo do período de execução. Este cronograma é uma ferramenta crucial para a gestão do projeto, permitindo o acompanhamento do progresso, a alocação eficiente de recursos e a identificação de eventuais desvios em relação ao plano original.

A Tabela 2.1 apresenta a equipe mínima do projeto. Na Tabela 2.2 é apresentado o cronograma mensal de entregáveis por grupo, proporcionando uma visão clara das metas estabelecidas e dos prazos definidos para cada equipe. Em seguida, a Tabela 2.3 resume a totalização dos custos envolvidos no projeto, enquanto a Tabela 2.4 apresenta o cronograma de desembolso mensal referente aos entregáveis previstos para cada mês de execução do projeto.

Tabela 2.1: Equipe mínima do projeto

Funções	Meses	Início	Fim
A02-1 Graduando	5	M1	M5
A02-2 Graduando	5	M1	M5
A02-3 Graduando	5	M1	M5
A02-1 Mestrando	5	M1	M5
A02-1 Pós-doc	5	M1	M5
A02-2 Professor-colaborador	5	M1	M5
A02-1 Professor-colaborador	5	M1	M5
A02-1 Professor-coordenador	5	M1	M5
G01-1 Analista de dados	5	M1	M5
G01-2 Analista de dados	5	M1	M5
G01-3 Analista de dados	5	M1	M5
G01-4 Analista de dados	5	M1	M5
G01-5 Analista de dados	5	M1	M5
G01-1 Desenvolvedor Web	5	M1	M5
G01-1 Engenheiro de Implantação	5	M1	M5
G01-1 Especialista em Linguística	5	M1	M5
G01-1 Gerente de Projeto	5	M1	M5
G01-1 Professor-coordenador	5	M1	M5
M01-1 Doutorando	5	M1	M5
M01-2 Doutorando	5	M1	M5
M01-3 Doutorando	5	M1	M5
M01-1 Graduando	5	M1	M5
M01-2 Graduando	5	M1	M5
M01-1 Mestrando	5	M1	M5
M01-2 Mestrando	5	M1	M5
M01-1 Professor-coordenador	5	M1	M5
P01-1 Arquiteto de Software	5	M1	M5
P01-1 Cientista de Dados	5	M1	M5
P01-3 Doutorando	5	M1	M5
P01-1 Graduando	5	M1	M5
P01-2 Graduando	5	M1	M5
P01-3 Graduando	5	M1	M5

P01-4 Graduando	5	M1	M5
P01-5 Graduando	5	M1	M5
P01-1 Mestrando	5	M1	M5
P01-1 Pós-doc	5	M1	M5
P01-1 Professor-colaborador	5	M1	M5
P01-3 Professor-colaborador	5	M1	M5
P01-1 Professor-coordenador	5	M1	M5
P02-1 Cientista de Dados	5	M1	M5
P02-1 Doutorando	5	M1	M5
P02-1 Graduando	5	M1	M5
P02-1 Graduando	5	M1	M5
P02-2 Professor-colaborador	5	M1	M5
P02-4 Professor-colaborador	5	M1	M5
P02-3 Professor-colaborador	5	M1	M5
P02-1 Professor-coordenador	5	M1	M5
P05-2 Graduando	5	M1	M5
P05-3 Graduando	5	M1	M5
P05-1 Mestrando	5	M1	M5
P05-1 Pós-doc	5	M1	M5
P05-1 Professor-colaborador	5	M1	M5
P05-1 Professor-coordenador	5	M1	M5

Tabela 2.2: Cronograma mensal de entregáveis por grupo

	01/25	02/25	03/25	04/25	05/25
	M1	M2	M3	M4	M5
A02	A02.1	A02.2	A02.3	A02.4	A02.5
G01	G01.1	G01.2	G01.3	G01.4	G01.5
M01	M01.1	M01.2	M01.3	M01.4	M01.5
P01	P01.1	P01.2	P01.3	P01.4	P01.5
P02	P02.1	P02.2	P02.3	P02.4	P02.5
P05	P05.1	P05.2	P05.3	P05.4	P05.5
Total	6	6	6	6	6
	30				

Tabela 2.3: Totalização do projeto

TOTAL DE HORAS TÉCNICAS MÉDIA / MÊS	4.366,63
TOTAL DE MESES	5
TOTAL DE HORAS TÉCNICAS DO PROJETO	21.833,15
VALOR TOTAL DO PROJETO	R\$ 1.528.975,16
VALOR MÉDIO DA HORA TÉCNICA	R\$ 70,03

Tabela 2.4: Cronograma de desembolso

Vencimento	Valor	Percentual	Descrição
25/M1	R\$ 305.795,03	20,00%	Entregáveis de M1
25/M2	R\$ 305.795,03	20,00%	Entregáveis de M2
25/M3	R\$ 305.795,03	20,00%	Entregáveis de M3
25/M4	R\$ 305.795,03	20,00%	Entregáveis de M4
25/M5	R\$ 305.795,03	20,00%	Entregáveis de M5
5 meses de execução	R\$ 1.528.975,16	100,00%	30 entregáveis

Assim ajustadas, as partes celebram o presente Instrumento, para um só efeito de direito, por meio de senha/assinatura eletrônica, na presença de duas testemunhas.

Contratante:

Iraídes de Oliveira Marques
Procuradora-Geral de Justiça Adjunta Administrativa

Contratada:

Jaime A. Ramírez
Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP

Testemunhas:

- 1)
- 2)



Documento assinado eletronicamente por **IRAIDES DE OLIVEIRA MARQUES, PROCURADORA-GERAL DE JUSTICA ADJUNTA ADMINISTRATIVA**, em 23/12/2024, às 17:51, conforme art. 22, da Resolução PGJ n. 27, de 17 de dezembro de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **Jaime Arturo Ramírez, Usuário Externo**, em 26/12/2024, às 16:14, conforme art. 22, da Resolução PGJ n. 27, de 17 de dezembro de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **LETICIA SANTANA SANTOS ROCHA, OFICIAL DO MINIST. PUBLICO - QP**, em 26/12/2024, às 16:17, conforme art. 22, da Resolução PGJ n. 27, de 17 de dezembro de 2018.



Documento assinado eletronicamente por **FLAVIA CARAM BORLIDO, ANALISTA DO MINIST. PUBLICO - QP**, em 26/12/2024, às 16:35, conforme art. 22, da Resolução PGJ n. 27, de 17 de dezembro de 2018.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <http://www.mpmg.mp.br/sei/processos/verifica>, informando o código verificador **8491620** e o código CRC **BB1924B9**.