



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Fazenda

Divisão das Contratações e da Execução da Despesa

Estudo Técnico Preliminar (ETP) 122204637 - SEF/STI-GOVERNANCA-DCE

Belo Horizonte, 05 de setembro de 2025.

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INFORMAÇÕES GERAIS:

1.1. Identificação do processo e solicitante:

1.1.1. **Número do processo SEI!:** 1190.01.0016675/2024-68

1.1.2. **Número da Solicitação no Portal de Compras MG:** Solicitações/Planejamento - 6/37, 14/40, 16/40 e 69/105.

1.1.3. **Área solicitante:** Superintendência de Tecnologia da Informação/ Diretoria de Infraestrutura e Soluções Tecnológicas - STI/DIST.

1.1.4. **Objeto da contratação:** O presente estudo tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica e econômica na aquisição de servidores X86 com 55TB de armazenamento para utilização na Divisão de Forense Computacional (DFC), servidores X86 com GPU, assim como a contratação de serviços de configuração para utilização na Divisão de Soluções Tecnológicas (DSTA) da Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais.

1.2. Equipe de Planejamento da Contratação:

Designação da Equipe de Planejamento observando-se para tal todos os requisitos elencados nos citados dispositivos da Resolução SEPLAG nº 115/2021 apenso ao processo, conforme documento (SEI 112165591), linha nº 8.

1.2.1. **Área técnica:** Fabiano Ribeiro Marinho - Masp 755.799-4 (Titular), e Kevin Moreira Szczpanski - Masp. 755.602-0 (Suplente);

1.2.2. **Área solicitante:** Guilherme Francisco Dutra Guimarães - Masp 669.609-0 (Titular), e Carlos Augusto Lisboa da Silva - Masp. 669.639-7 (Suplente);

1.2.3. **Equipe de contratação (planejamento):** Cleia Mendes Ferreira – Masp: 752.494-5 (Titular) e Paulo Henrique Macedo Vale – Masp: 669.628-0 (Suplente);

1.2.4. **Autoridade Competente:** Rogério Zupo Braga – Masp: 668.359-3.

Esta equipe de planejamento da contratação não vislumbra necessidade de classificação desse estudo segundo a Lei de Acesso à Informação, Lei nº 12.527/2011, pois não está presente nenhuma das hipóteses previstas no art. 23 da referida lei, que ensejaria restrições à divulgação ou acesso às informações nele constantes.

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL:

2.1. Descrição do problema a ser resolvido ou da necessidade apresentada (art. 6º, I e IV):

Este estudo trata da aquisição de equipamentos para o LAUD e DTSA, dividido em 4 lotes distintos, como demonstrado no quadro abaixo, assim como a contratação de serviços de instalação e configuração dos equipamentos com GPU nos ambientes OpenShift e Cloud Pak for Data:

LOTE	ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM CATMAS	UNIDADE DE AQUISIÇÃO	QUANTIDADE
1	1	Servidor X86 com 55 TB de armazenamento	Unidade	5
2	1	Servidor X86 com GPU	Unidade	2
3	1	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>OpenShift</i>	Serviço	15
4	1	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>IBM Cloud Pak For Data</i>	Serviço	1

Para o lote 1, equipamentos direcionados para o Laud:

O planejamento desta Secretaria prevê a ampliação do número de Auditores Fiscais que integrarão o quadro da Divisão de Forense Computacional (DFC). Para atender a essa demanda crescente, é necessária a expansão da infraestrutura física da DFC com a aquisição e

instalação de 5 (cinco) servidores físicos em um Data Center.

Esses servidores físicos serão fundamentais para suportar os processos de inteligência digital, proporcionando uma base robusta e atualizada para a análise de grandes volumes de dados. A instalação desses servidores permitirá a coleta eficiente de indícios e provas digitais oriundos de operações fiscais, melhorando a agilidade e precisão nas investigações.

Recomenda-se a aquisição e configuração dos novos servidores físicos para atender à demanda de processamento e armazenamento da Divisão de Forense Computacional (DFC).

Justificativa do quantitativo para o Lote 1:

A ampliação da infraestrutura da Divisão de Forense Computacional (DFC) visa dar suporte à demanda por levantamento e análise de dados para oferecer suporte aos núcleos investigativos da instituição, corregedoria e operações fiscais, que a cada dia se tornam mais complexas. Para isso, foi desenvolvido uma arquitetura de cinco servidores adequados para suportar tanto as demandas internas quanto externas.

A estrutura de servidores será dividida da seguinte forma:

- 2 servidores físicos serão alocados em um cluster externo, dedicado a pesquisa e processamento de aplicações voltadas à internet. Estes servidores serão responsáveis pela interação com dados externos e pela análise de grandes volumes de dados provenientes de fontes externas na internet, além de atender a uma maior carga de tráfego de rede.
- 3 servidores físicos serão alocados em um cluster interno, destinado ao processamento e análise das aplicações corporativas da Divisão de Forense Computacional (DFC), principalmente em atividades de forense computacional e análise de dados críticos de suporte de TI às operações fiscais.

Esses servidores permitirão aumentar a eficiência das operações de coleta e análise de dados de TI, além de garantir alta disponibilidade e redundância nos processos de levantamento de informações para auxílio aos núcleos investigativos da instituição, corregedoria e operações fiscais.

Para os lotes 2, 3 e 4, direcionados para a DTSA:

A SEF-MG possui em suas bases uma enorme quantidade de dados armazenados e gerados a uma taxa que supera facilmente milhões de novos registros por dia, compondo séries tanto históricas quanto em tempo real tão volumosas que tornam as inferências sobre elas uma tarefa impossível de ser executada unicamente por seres humanos mesmo utilizando ferramentas analíticas por amostragem.

Essas bases de dados possuem uma riqueza de informações até então inexploradas, ocultas ao olhar humano, e um enorme potencial para a geração de informações que irão agregar um expressivo valor no apoio à tomada de decisão estratégica das áreas de negócio, seja pela descrição de comportamentos passados, seja pela previsão de comportamentos futuros ou pela recomendação sobre as melhores ações a serem tomadas, sendo essas duas passíveis de serem geradas, até mesmo, em tempo real.

Tais análises, descritivas, preditivas e prescritivas, sobre bases com o volume e a variedade de formatos de dados aqui citadas somente são possíveis pela aplicação do conjunto de tecnologias que compõem o campo da Inteligência Artificial (IA), como a IA Tradicional e seus algoritmos de Aprendizado de Máquina (*Machine Learning* - ML), de Aprendizado Profundo (*Deep Learning* - DL), de Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing* - NLP) e a IA Generativa com sua capacidade de criação, sumarização e interatividade com seres humanos.

Atualmente, temos no ambiente analítico da SEF-MG um conjunto de ferramentas com tecnologia de ponta:

- **IBM Cloud Pak for Data System:** definida pelo fabricante como uma solução *on-premise* completa de nuvem híbrida e malha de dados pronta para uso. Nele estão contidos, mas não se limitando:
 - O **IBM Netezza Performance Server (NPS)**: é uma avançada plataforma escalável, resiliente, de armazenamento distribuído e concebida para suportar a leitura e escrita durante o processo de análise de grandes volumes de dados estruturados, ou seja, que estão em um formato predefinido e esperado.
 - O **IBM Cloud Pak for Data (CP4D)**: é um conjunto modular de componentes de *software* integrados para análise, organização, gerenciamento de dados em um ambiente escalável e preparado para computação massiva de dados (Computação de Alto Desempenho - HPC) de forma distribuída em *clusters* de computadores utilizando CPUs (Unidade Central de Processamento) e GPUs (Unidade de Processamento Gráfico). Faz parte do CP4D, entre outros, o **Watson Machine Learning (WML)** que fornece um conjunto completo de ferramentas concebidas para suportar todo o ciclo de vida de Modelos de ML, DL e NLP. O WML possui integração nativa com a Linguagem de Programação Python que é a mais utilizada em aplicações de IA em 2024 segundo o Relatório Anual Octoverse do GitHub [1]. Também estão disponíveis no WML uma coleção das principais bibliotecas open source Python como *Apache Spark ML*, *Scikit-Learn*, *Keras*, *TensorFlow* e outras, que representam o estado da arte em IA. Além disso estão disponíveis modelos pré-treinados que podem ser refinados para contextos específicos e aplicados a uma infinidade de tarefas que vão desde classificações, passando por previsões a partir de séries temporais, visão computacional a processamento de linguagem natural.
- **Red Hat OpenShift Container Platform (OCP)**: é uma plataforma baseada na tecnologia de containers e concebida para otimizar o desenvolvimento, a entrega e o gerenciamento de sistemas de aplicações *on-premise* (executados na própria infraestrutura da SEF-MG), provendo uma estrutura consistente, escalável e com segurança avançada. O CP4D foi concebido especificamente para rodar sobre o OCP e utilizar ao máximo suas capacidades de distribuição de cargas e integrações nativas para HPC e IA desenvolvidas em parceria com os principais fabricantes de processadores do tipo CPU e GPU.
- **IBM Cloud Object Storage (COS)**: é um armazém centralizado e altamente escalável para dados não estruturados (*Data Lake*), ou seja, que não estão em um formato predefinido e esperado, podendo vir em diversos formatos e tamanhos. Uma de suas funcionalidades é o armazenamento de dados para cargas de leitura e escrita em processos de treinamento, validação, refinamento e entrega de Modelos de IA Tradicional como ML, DL, NLP e IA Generativa, totalmente integrado ao WML.

A partir do que foi exposto é possível observar que a SEF-MG conta com uma infraestrutura de Ambiente Analítico no nível do “estado da arte” em relação ao ferramental disponível para armazenamento, acesso, distribuição, resiliência e análise de dados. Mas ainda existe um enorme potencial inexplorado dessas ferramentas e ambientes em relação à capacidade de processamento de dados, já que a infraestrutura de *hardware* conta apenas com processadores do tipo CPU e nenhuma GPU.

A CPU é a responsável pelo processamento das instruções e cálculos de memória apresentando um excelente desempenho em processos sequenciais, um-a-um, sendo que as mais modernas podem possuir algumas dezenas de núcleos, permitindo a execução de tarefas distintas em paralelo, melhorando sua performance.

Já as GPUs funcionam dividindo problemas complexos em várias tarefas que são executadas simultaneamente, o que fez com que

deixassem de ser apenas processadores gráficos para se tornarem fundamentais na evolução da Inteligência Artificial. Além disso, os sistemas de GPUs escalam até o nível da supercomputação; elas empregam o processamento paralelo em dezenas de milhares de núcleos, executam cálculos matemáticos intensivos, possuem memória dedicada mais rápida que a memória RAM acessada pelas CPUs, possuem eficiência energética superior as CPUs e o *software stack* de GPUs para IA é amplo e profundo.

Testes de performance entre CPUs e GPUs em processos de DL (Aprendizado Profundo) [2, 3, 4 (p. 38, Tab. 6)], por exemplo, comprovam que há uma taxa de aceleração mínima de 4 a 5 vezes na maioria dos casos quando se utilizam GPUs.

Um exemplo prático da baixa performance de CPUs para operações de IA Tradicional ocorreu recentemente em um Projeto Piloto na SEF-MG, em que uma Rede Neural Convolutiva (CNN), que é um dos algoritmos de DL, foi treinada na biblioteca *TensorFlow* para a classificação da descrição de itens da Nota Fiscal de Consumidor Final utilizando como classes os componentes da Cesta Básica Nacional. A melhor performance em um ciclo de treinamento obtida após diversas otimizações de parâmetros, apoiadas por ciclos anteriores mais demorados, levou 23 horas, que ainda é um tempo extremamente elevado para se buscar resultados rápidos, eficientes, eficazes dentro da missão de prover e gerir os recursos financeiros do Estado para garantir o desenvolvimento econômico e a justiça fiscal em benefício da sociedade mineira. Ciclos de treinamento com essa performance de tempo podem inviabilizar projetos maiores devido ao tempo total para treinar um modelo e torná-lo apto a produzir resultados confiáveis no mundo real, consumindo recursos além do necessário.

O tempo de treinamento poderia ser reduzido para sua quinta parte ou menos se contássemos com GPUs em nossa infraestrutura de *hardware*, o que impactaria positivamente na redução do prazo total de desenvolvimento de projetos e no esforço de manutenção do Ciclo de Vida de Modelos de IA.

A infraestrutura de GPUs também apoiariam diversas outras iniciativas em IA, tais como:

Tabela 2 – Iniciativas em IA Generativa	
Automação de Processos de Validação de Documentos	Pré-validação e deferimento automático de solicitações, para isenções de IPVA.
Busca Inteligente em Documentos	Consultas contextualizadas nos normativos legais.
	A regimes especiais e apoio legislativo com assistentes (Copilotos) especializados.
Agentes Autônomos de IA	Execução de processos administrativos e tributários por IA programada para tarefas específicas.
Análise e Processamento Avançado de Conteúdo	Resumo de textos, análise de sentimentos e classificação de informações complexas.
Chatbots Inteligentes	Atendimento automatizado e eficiente para usuários internos e externos.

Tabela 3 – Iniciativas em IA Tradicional	
Detecção de Fraudes e Irregularidades	Identificação de fraudes e evasão fiscal.
	Análise de omissão de receitas.
	Identificação de EFDs (Escrituração Fiscal Digital) suspeitas.
Fiscalização Inteligente e Extensiva	Predição de contribuintes com maiores chances de autorregularização.
	Detecção de fraudes relacionadas à movimentação de veículos.
Classificação e Agrupamento de Dados	Agrupamentos de produtos em NFC (Nota Fiscal de Consumidor).
	Soluções para classificação precisa de descrições utilizando Processamento de Linguagem Natural (NLP).
Análises Cognitivas e OCR	Extração de texto e informações de documentos diversos.
	Identificação de entidades nomeadas em registros e dados estruturados e não estruturados.
Monetização de Dados Fiscais	Uso de IA para gerar insights e agregar valor a partir dos dados disponíveis na SEF.
Auto ML e Modelagem Automatizada	Criação de modelos automáticos <i>no-code</i> no <i>IBM Cloud Pak</i> para: <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de arrecadação • Classificação de comportamentos • Séries temporais.

As iniciativas de IA citadas podem ser implementadas no Ambiente Analítico da SEF-MG pela utilização dos módulos WML do CP4D, as camadas de dados armazenadas no NPS e COS, por meio de treinamento de modelos construídos utilizando as principais bibliotecas Python para IA, já integradas ao CP4D, como *Apache Spark ML*, *Scikit-Learn*, *Keras*, *TensorFlow*, *OpenCV* e outras. Segundo o mais recente *AI Index Report* da Universidade de Stanford [5 (p. 71)] publicado em 2024, essas bibliotecas Python são as mais utilizadas pela comunidade global de IA, inclusive pelos principais desenvolvedores de soluções como NVIDIA, Microsoft, IBM, OpenAI, Google, Meta e outros, sendo que algumas delas foram tornadas *open source* por esses mesmos gigantes da indústria de IA.

Os 2 (dois) Servidores x86 com GPU serão adicionados a infraestrutura de *workers* (executores de cargas de trabalho de processamento) d o *IBM Cloud Pak for Data* (CP4D) e *Red Hat OpenShift Container Platform* (OCP), permitindo a execução das cargas de processamento de treinamento e inferência demandas pelos modelos de IA.

Portanto, para viabilizar os resultados esperados, será necessária e primordial a aquisição de todos os itens citados neste processo.

Justificativa dos quantitativos para os lotes 2, 3 e 4:

A aquisição de 2 servidores x86 com GPU é necessária para atender à crescente demanda por processamento de modelos de Inteligência Artificial (IA) na SEF-MG. Em projeto piloto recente, o treinamento de uma Rede Neural Convolutiva (CNN), no menor ciclo de treinamento, levou 23 horas utilizando apenas CPUs, o que compromete a agilidade e a viabilidade de projetos maiores. Com o uso de GPUs, esse tempo poderá ser reduzido em até 80%.

O quantitativo de dois servidores garante:

- Execução paralela de cargas de trabalho;

- Alta disponibilidade e resiliência;
- Escalabilidade proporcional à demanda atual.

Além da aquisição, é indispensável a contratação dos serviços de configuração dos servidores nos ambientes:

- Red Hat OpenShift Container Platform (OCP): para integração como *workers* e habilitação de aceleração por GPU - item 3;
- IBM Cloud Pak for Data (CP4D): para execução otimizada de modelos de IA com Watson Machine Learning (WML) - item 4.

Esses serviços são essenciais para garantir o pleno funcionamento e aproveitamento dos recursos adquiridos.

Para o item 3, a equipe técnica considerou que será necessária a implantação do cluster com worker nodes para a utilização das GPU's, atividade com previsão de execução em 216 horas (estimativa feita pela Red Hat), bem como a implantação e configuração do software responsável pela gestão de armazenamento, o ODF, que possui previsão de 128 horas (estimativa feita pela Red Hat). Além disso, pretende-se utilizar outras ferramentas disponibilizadas na plataforma e que poderão ser úteis em projetos desta Secretaria, como a implantação de esteira de CI/CD (arquitetura que automatiza e controla todo o processo de disponibilização de versões de software desde o desenvolvimento até a disponibilização em produção, garantindo rapidez, confiabilidade e integração dos códigos). Considerando os quantitativos de horas de instalação/configuração do que é necessário (no tal de 344 horas, ou aproximadamente 9 pacotes de 40 horas), a equipe técnica optou por deixar previstos mais 6 pacotes para serem utilizados na instalação/configuração de outras ferramentas. Importante salientar que os serviços serão solicitados por demanda, via Ordem de Serviço da SEF para o fornecedor, ou seja, apenas serão executados caso sejam realmente necessários (não há a obrigatoriedade de execução do total dos 15 pacotes).

Já para o item 4, a estimativa de 40 horas para a instalação foi passada pela própria fabricante, a IBM, sendo essa a quantidade mínima a ser contratada em qualquer serviço de instalação feito pela IBM.

A correta configuração desses servidores é condição essencial para o pleno aproveitamento da capacidade computacional das GPUs, assegurando que os investimentos realizados resultem em ganhos reais de desempenho, eficiência e produtividade.

2.2. Alinhamento entre a contratação e o planejamento da Administração (art. 6º, II):

Esta contratação já estava prevista no planejamento desta unidade, sendo aprovada sob o número 1191001 00037/2025, 1191001 0040/2025 e 1191001 0105/2025. As despesas encontram-se acobertadas pelas dotações orçamentárias:

- 2.2.1. **Lotes 1 e 2:** 1191 04 126 033 2005 0001 4490 5207, fonte 74.1.
- 2.2.2. **Lotes 3 e 4:** 1191 04 126 033 2006 0001 3390 4002, fontes 10.1 e /ou 29.1.

2.3. Descrição dos requisitos da potencial contratação (art. 6º, III):

Para o lote 1:

A presente contratação visa o fornecimento de 05 (cinco) servidores físicos tipo rack, com arquitetura X86, última geração, destinados à execução de serviços de virtualização de servidores e armazenamento local de dados, com especificações técnicas mínimas estabelecidas para garantir desempenho, robustez, escalabilidade e segurança.

1. Objetivo Técnico:

Os servidores deverão ser compatíveis com sistemas de virtualização baseados em Microsoft Hyper-V (Windows Server 2019 ou superior), com capacidade de armazenamento interno útil mínima de **55 TB em RAID 5**, além de configuração em RAID 1 para o sistema operacional, assegurando alta disponibilidade, gerenciamento remoto avançado e suporte à redundância de componentes críticos.

2. Configuração Mínima Requerida:

- **Processamento:** Dois processadores X86, com no mínimo 12 núcleos e clock de 2,0 GHz, com desempenho mínimo auditado no SPEC.org CPU2017 Integer Rate \geq 310 pontos (baseline).
- **Memória:** 256 GB DDR5 ECC (mín. 4400 MHz), expansível até 2 TB.
- **Armazenamento:**
 - 2 discos de \geq 960 GB para SO (RAID 1);
 - 55 TB úteis pós-formatação, em RAID 5 com 8 discos de dados + 1 de paridade (mín. 7,68 TB por disco);
 - Apenas discos internos (SATA ou superior); sem gabinetes externos.
- **Placa Mãe:** Compatível com CPU ofertada, mesma marca do fabricante do equipamento e do chipset.
- **Expansão:** No mínimo 4 slots PCIe (2.0/4.0/5.0).
- **Alimentação:** Fontes redundantes (mín. 1400W), hot-swappable, com tensão 200–240V.

3. Recursos de Rede e Gerenciamento:

- 4 portas de rede Gigabit (RJ-45);
- Interface dedicada para gerenciamento com suporte IPMI, Redfish, SNMPv3, KVM virtual out-of-band;
- Console virtual HTML5 nativo ou licenciado por no mínimo 5 anos;
- Alertas automáticos de falhas e abertura de chamados ao fabricante;
- Autenticação com Active Directory, LDAP e autenticação em dois fatores.

4. Certificações e Documentação:

- Equipamento com certificações FCC Part 15, IEC 60950, Energy Star e RoHS;

- Manuais e softwares fornecidos em mídia ou por link oficial;
- Homologação de todos os componentes pelo fabricante;
- Trilhos, guias e cabos de montagem para rack de 19".

5. Justificativa Técnica:

A configuração detalhada assegura alta performance para ambientes de virtualização, segurança de dados com redundância RAID, escalabilidade futura de memória e armazenamento, e capacidade de monitoramento e gestão remota de forma centralizada e proativa. Tais requisitos minimizam riscos operacionais e garantem o pleno atendimento às demandas computacionais críticas da instituição.

A fase de investigação digital que antecede uma operação fiscal é crucial para garantir a eficácia e a integridade dos procedimentos. Essa etapa especializada demanda o uso de equipamentos modernos e avançados, especialmente projetados para lidar com grandes volumes de dados de forma precisa e eficiente. A escolha de uma infraestrutura robusta, incluindo servidores dedicados, desempenha um papel fundamental na conclusão assertiva dessas tarefas complexas.

Para otimizar a investigação digital, é essencial implementar uma arquitetura com 5 (cinco) servidores dedicados. Cada servidor é configurado com processadores de última geração e uma capacidade robusta de memória RAM, garantindo velocidade e capacidade de processamento ideais.

Investir em uma infraestrutura que suporte técnicas avançadas de investigação digital não apenas fortalece o processo de coleta e análise de evidências, mas também assegura a conformidade e a efetividade das operações fiscais. Ao utilizar servidores dedicados e tecnologias avançadas, as equipes estão mais bem equipadas para enfrentar os desafios complexos do ambiente digital contemporâneo, garantindo resultados mais precisos e confiáveis.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Considerando a estrutura de *softwares* e sistemas disponíveis no Ambiente Analítico da SEF-MG, detalhadas neste estudo, é necessário que a solução de hardware a ser adquirida seja totalmente compatível com esse ambiente.

Segundo a documentação oficial do fabricante (disponível no link <https://dataplatfom.cloud.ibm.com/docs/content/wsj/getting-started/feature-matrix.html?context=cpdaas#ws>), a nossa versão, (*Software* - 5.1 do CP4D) executada *on-premise* em nossa infraestrutura, somente é compatível com GPUs do fabricante NVIDIA (Figura 1), o que também reflete a compatibilidade do OCP com todo o *Software Stack* desenvolvido pela NVIDIA para seu ecossistema de GPUs (disponível no link https://docs.redhat.com/en/documentation/openshift_container_platform/4.18/html/hardware_accelerators/nvidia-gpu-architecture#nvidia-gpu-features_nvidia-gpu-architecture):

- *NVIDIA Container Toolkit*, que habilita a criação de aplicações 'containerizadas' aceleradas por GPU, contando com uma biblioteca de imagens completa, criadas para utilizar ao máximo a performance das GPUs NVIDIA.
- *NVIDIA AI Enterprise*, que permite que as aplicações que rodam sobre o OCP, como é o caso do CP4D, acessem os recursos das GPUs NVIDIA diretamente em seus nós de trabalho, que são os locais onde as cargas são executadas.
- *GPU Feature Discovery*, que permite a descoberta e gerenciamento dos nós de trabalho do OCP que possuem GPUs NVIDIA.
- *NVIDIA GPU Operator with OpenShift Virtualization*, que permite o provisionamento de nós de trabalho rodando Máquinas Virtuais (VMs) aceleradas por GPU.
- *GPU Monitoring dashboard*, que permite a observabilidade de métricas de gerenciamento das cargas de trabalho aplicadas as GPUs.

watsonx.ai Studio compared to Watson Studio

The following watsonx.ai Studio features on Cloud Pak for Data as a Service are effectively the same as the Watson Studio features on Cloud Pak for Data software, versions 5.1, 5.0, and 4.8:

- Collaboration in projects and deployment spaces
- Accessing project assets programmatically
- Project import and export by using a project ZIP file
- Jupyter notebooks
- Job scheduling
- Data Refinery
- Watson Natural Language Processing for Python
- Chatting with foundation models about documents and images

This table describes the feature differences between the watsonx.ai Studio service on the as-a-service deployment environment and the Watson Studio service on the software deployment environment, the differences between offering plans, and whether additional services are required. For more information about feature differences between offering plans on Cloud Pak for Data as a Service, see [watsonx.ai Studio offering plans](#).

Differences in watsonx.ai Studio

Feature	As a service	Software
	Create:	Create:
Code package assets (set of dependent files in a folder structure)	Not available	Use CPDCTL to create code package assets in a deployment space
Promote notebooks to spaces	Not available	Available manually from the project's Assets page or programmatically by using CPDCTL
Python with GPU	Support available for a single GPU type only	Support available for multiple Nvidia GPU types. Requires a Watson Studio Runtimes service.
Create and use custom images	Not available	Create custom images for Python (with and without GPU), R, JupyterLab (with and without GPU), RStudio, and SPSS environments. Requires a Watson Studio Runtimes and other applicable services.
Anaconda Repository	Not available	Use to create custom environments and custom images
Hadoop integration	Not available	Build and train models, and run Data Refinery flows on a Hadoop cluster. Requires the Execution Engine for Apache Hadoop service.
Decision Optimization	Available	Requires the Decision Optimization service.
SPSS Modeler	Available	Requires the SPSS Modeler service.
Orchestration Pipelines	Available	Requires the Orchestration Pipelines service.

Figura 1: Compatibilidade CP4D com GPUs NVIDIA

Com relação aos serviços de configuração dos servidores x86 (lotes 3 e 4), esta equipe técnica entende que não é possível tecnicamente a prestação satisfatória dos serviços sem que o fornecedor seja autorizado pelo fabricante. De fato, a responsabilidade técnica é, na prática, sempre do fabricante, uma vez que é ele quem desenvolve a solução de *software* (*Openshift e IBM Cloud Pak For Data System*). Ademais, a Lei de *Software* nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998, garante proteção à propriedade intelectual de programa de computador pela legislação de direitos autorais, sendo ressalvado o direito de o autor opor-se a alterações não-autorizadas, quando essas implicarem deformação, mutilação ou outra modificação do programa de computador que prejudiquem a sua honra ou a sua reputação. Por essa razão, as alterações em componentes e programas de computador são usualmente realizadas apenas pelo detentor de seus direitos autorais; no caso em questão, trata-se dos fabricantes da solução.

Como o fabricante da solução é quem detém a propriedade intelectual, as alterações e correções em componentes e programas de computador são realizadas apenas por ele, sendo indispensável a previsão de subcontratação do fabricante da solução como responsável técnico para a presente contratação, no que diz respeito aos citados serviços. A execução dos serviços de instalação, configuração, suporte técnico com manutenção, atualização e treinamentos deverão, também, ter como responsável(eis) técnico(s) profissional(ais) do próprio fabricante da solução, mediante subcontratação pelo licitante e sem ônus adicionais para a SEF/MG.

Vale salientar, no entanto, que os produtos ora contratados poderão ser comercializados por revendedores do fabricante, por essa razão, torna-se necessária a previsão de subcontratação do fabricante como responsável técnico, caso não seja esse o vencedor do certame.

3. PROSPECÇÃO DE SOLUÇÕES:

Foram analisadas as alternativas técnicas e econômicas viáveis no mercado para este estudo, assim sendo, foram diagnosticadas as seguintes opções para solução dos problemas:

Para o lote 1:

Opção 1: Aquisição de cinco servidores físicos;

Opção 2: Aquisição de ambiente em nuvem para utilizarmos cinco servidores dedicados;

Após análise técnica e econômica, constatou-se que a aquisição de servidores físicos é a opção mais adequada e vantajosa para esta Secretaria, considerando os seguintes fatores:

1. **Compatibilidade com a infraestrutura atual:** A solução física permite integração direta aos ambientes de rede, armazenamento e segurança já existentes, otimizando o uso dos recursos disponíveis e reduzindo custos com reconfiguração e adaptação.
2. **Controle total sobre os ativos:** A posse dos servidores proporciona maior autonomia na gestão, alocação e monitoramento de recursos, além de facilitar intervenções técnicas locais, sem depender de terceiros.
3. **Custo-benefício no médio e longo prazo:** Embora a aquisição exija investimento inicial mais elevado, ela elimina a recorrência de pagamentos mensais típicos dos serviços em nuvem, o que resulta em economia significativa ao longo da vida útil dos equipamentos (estimada em 5 anos ou mais).
4. **Restrições operacionais e regulatórias:** Em muitos casos, ambientes em nuvem podem impor limitações quanto ao acesso físico a dados sensíveis e ao uso de determinadas configurações customizadas, o que pode comprometer requisitos técnicos específicos ou diretrizes de segurança institucional.

Dessa forma, a escolha pela aquisição de servidores físicos x86 representa a melhor alternativa sob os aspectos técnico, econômico,

operacional e de segurança, assegurando maior previsibilidade orçamentária e alinhamento com as diretrizes de infraestrutura de TI da instituição.

Para os lotes 2, 3 e 4:

No presente estudo, por se tratar de uma solução altamente especializada baseada em tecnologia de ponta, foram buscadas referências bibliográficas em sítios especializados na internet, artigos acadêmicos e documentações dos fabricantes a fim de estabelecer características técnicas da solução buscando o equilíbrio entre a compatibilidade com o Ambiente Analítico da SEF-MG e a ampliação da concorrência na sessão do Pregão Eletrônico.

A fabricante de GPU pioneira na especialização da sua linha de produtos para processos de Inteligência Artificial, se tornando hoje a líder do mercado global de hardware que sustenta atualmente a evolução da IA, foi a NVIDIA [6 (p. 87, 89)]. Outros dois fabricantes, AMD e Intel, iniciaram recentemente fortes investimentos nos seus ecossistemas de *hardware* e *software* [6 (p. 87, 89)] para competir com a NVIDIA, mas ainda permanecem muito distantes já que suas soluções não possuem o nível de adoção e integração nativa com as principais bibliotecas *open source* que são a base de sistemas como o CP4D (Item 2.3.), que é a plataforma oficial para desenvolvimento de projetos de IA na área analítica da SEF-MG.

Desde seu lançamento em 2018, os *benchmarks MLPerf* desenvolvidos pela MLCommons [7] - um consórcio de universidades, laboratórios de pesquisa e indústria que são líderes em IA - são projetados para fornecer avaliações imparciais de performance de treinamento, inferência e HPC para *hardware*, *software* e serviços de IA. Todos eles são conduzidos sob condições bem definidas. Para se manter na vanguarda das tendências do setor, o MLPerf continua a evoluir, realizando novos testes em intervalos regulares e adicionando novas cargas de trabalho que representam o estado da arte em IA, se tornando então o benchmark padrão da indústria. A partir de seus relatórios é possível validar os números que detalham o desempenho líder das GPUs NVIDIA em HPC e no treinamento e inferência de IA.

A plataforma de IA da NVIDIA inclui centenas de bibliotecas de *softwares* e aplicações, entre elas a plataforma de desenvolvimento CUDA [8] (*Compute Unified Device Architecture*) criada para expandir as capacidades de aceleração por GPU e as bibliotecas construídas sobre ela como a *cuDNN-X* [9] para aprendizado profundo e a *CUDA-X Microservices*, *Data Processing*, *AI* e *HPC* [10] que é uma coleção de microsserviços, bibliotecas, ferramentas e tecnologias para interfaces com as principais bibliotecas de IA. Além disso a tecnologia NVIDIA NVLink permite a interconexão direta entre GPUs, sem trafegar dados pela CPU e memória RAM, tirando proveito da largura de banda da memória das GPUs facilitando a escalabilidade de forma que duas ou mais GPUs funcionem como uma super GPU.

As principais bibliotecas de IA para redes neurais, aprendizado profundo, visão computacional e processamento de linguagem por áudio como *TensorFlow* [11] e *Pytorch* [12] possuem suporte a tecnologia *CUDA* E *cuDNN*. Uma ampla gama de bibliotecas para IA Tradicional [13] como, *Apache Spark ML* e *Scikit-Learn* são integradas pela tecnologia *CUDA-X RAPIDS* para escalarem sua performance em GPUs NVIDIA.

3.1. **Levantamento de Mercado (art. 6º, V):**

Para o lote 1:

Opção 1 - Aquisição de 5 (cinco) servidores físicos:

A Secretaria de Estado da Fazenda estudou por adquirir 5 (cinco) servidores físicos dedicados para suportar suas operações de investigação digital. Essa escolha oferece controle físico completo sobre a infraestrutura, garantindo maior segurança e confiabilidade no armazenamento e processamento de dados sensíveis. A proximidade física dos servidores permite um acesso mais rápido e eficiente aos dados, minimizando potenciais atrasos associados à latência de rede.

Adicionalmente, o investimento inicial em capital é compensado pela redução dos custos operacionais a longo prazo. A ausência de dependência crítica de uma conexão de internet estável elimina preocupações relacionadas à disponibilidade contínua dos serviços. Além disso, a capacidade de escalabilidade é suficiente para atender às necessidades de expansão previsíveis da Secretaria, enquanto a manutenção local oferece controle direto sobre a segurança física dos dados. Foi verificado que há diversos parceiros de diferentes fabricantes que conseguirão atender à demanda, garantindo maior competitividade no certame licitatório.

Opção 2 - Aquisição ambiente em nuvem para utilizarmos 5 servidores dedicados:

A alternativa em consideração é a aquisição de um ambiente em nuvem, em que cinco servidores dedicados seriam provisionados para suportar as operações de investigação digital da Secretaria. Essa abordagem oferece flexibilidade significativa e escalabilidade quase ilimitada, permitindo ajustes dinâmicos na capacidade conforme necessário. No entanto, ela depende criticamente de uma conexão de internet estável para garantir desempenho e segurança adequados das operações em nuvem.

Embora os custos operacionais sejam potencialmente mais baixos em comparação com a Opção 1, devido à ausência de investimento inicial em hardware, a falta de controle físico direto sobre a infraestrutura pode levantar preocupações de segurança cibernética e conformidade regulatória. A necessidade de confiar em medidas de segurança virtual robustas para proteger dados sensíveis pode ser um ponto de consideração adicional para a Secretaria.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Por se tratar de tecnologia de ponta com configurações altamente específicas e singulares, a pesquisa de preços foi feita em sítio eletrônico dos principais fabricantes de servidores nos Estados Unidos, os preços foram convertidos em Reais considerando a cotação do Dólar do fechamento do dia 05 de março de 2025 (disponível no sítio eletrônico do Banco Central do Brasil). ([link](#))

3.2. **Estimativa do valor da contratação (art. 6º, VI):**

Para o lote 1:

Os valores obtidos abaixo servem como estimativa de ordem de grandeza e não devem ser considerados como mínimos ou máximos, pois os orçamentos podem variar de acordo com o tempo ou por algum requisito que possa ser inserido, alterado ou removido na especificação técnica final, além do mais, prazos de garantia e suporte técnico poderão ser reajustados. Todos os orçamentos são referenciados pela página de um documento externo ("Estimativa de Preços ETP.pdf" 99933725) integrado a esse processo.

Propostas recebidas ou pesquisa de preços na internet para aquisição de Servidores X86, conforme resumo abaixo:

Opção	Quantidade	Valor
-------	------------	-------

1 - Aquisição de servidor físico	01 unidade	R\$ 205.000,00 (proposta - página 01)
2 - Aquisição ambiente em nuvem para servidor dedicado	01 unidade	R\$ 743.957,28*

* Custo total de utilização durante 48 meses (48 x R\$ R\$ 15.499,11) , pesquisa de preços na internet - página 03.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Com base nas pesquisas realizadas para o lote 2 (documento SEI 122309850) foram obtidos os seguintes orçamentos de equipamentos capazes de atender às necessidades desta Secretaria:

Tabela 4: Formação do preço de referência sem a utilização de métodos para a exclusão de preços inexequíveis, excessivamente elevados e inconsistentes.											
Lote	Item	Código SIAD	Qte	Unid. de aquisição	Descrição do item	Cotação do Dólar	Fabricantes	Valores unit.		Mediana dos valores em Real	
								em Dólar	em Real	Valor unit.	Valor total
2	1		2	Unidade	Servidor x86 com GPU	\$ 5,79	Dell	\$ 173.011,82	R\$ 1.001.876,85	R\$ 1.001.876,85	R\$ 2.003.753,69
							Lenovo	\$ 202.999,01	R\$ 1.175.526,67		
							Supermicro	\$ 120.791,02	R\$ 699.476,64		

Para os lotes 3 e 4, foram obtidos os seguintes orçamentos diretamente com os fabricantes (Redhat e IBM respectivamente):

Tabela 5: Estimativa de preços dos serviços de configuração dos servidores x86 com GPU								
Lote	Item	Código SIAD	Descrição do item	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total	
3	1	136506	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>OpenShift</i>	15	Serviço	45.000,00	675.000,00	
4	1	129259	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>IBM Cloud Pak For Data System</i>	1	Serviço	60.000,00	60.000,00	

Obs.: os fabricantes Red Hat e IBM não comercializam diretamente seus equipamentos e/ou serviços (isso é feito através de parceiros). Sendo assim, as cotações dos valores unitários dos serviços foram passados para a SEF/MG de maneira informal.

3.3. Escolha da solução (consequência dos incisos V e VI do art. 6º):

Para o lote 1:

Considerando-se que o alto valor do ambiente em nuvem, além da preferência dos usuários finais em relação à utilização de servidores físicos em uma rede segregada, recomenda-se a aquisição de cinco servidores físicos:

Soluções	Vantagens (pontos fortes)	Desvantagens (riscos, limitações, problemas)
Solução 1 - Aquisição de cinco servidores físicos para instalação de aplicações de investigação digital	<ul style="list-style-type: none"> a) Controle físico total dos servidores, proporcionando maior confiança na segurança física dos dados. b) Potencialmente melhor desempenho em termos de acesso e processamento local devido à ausência de latência de rede. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Maior custo inicial de capital (CAPEX) devido à compra e manutenção dos servidores. b) Requer espaço físico dedicado com infraestrutura de suporte (energia, refrigeração). c) Limitada escalabilidade e flexibilidade operacional comparada à nuvem.
Solução 2 - Aquisição de ambiente em nuvem com cinco servidores dedicados	<ul style="list-style-type: none"> a) Escalabilidade praticamente ilimitada, permitindo ajustes dinâmicos de capacidade conforme necessidade. b) Redução significativa de custos operacionais (OPEX) em comparação com a infraestrutura física tradicional. c) Acesso remoto facilitado, possibilitando operações distribuídas e trabalho remoto. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Dependência crítica de uma conexão de internet estável para operação contínua e segura. b) Menor controle físico direto sobre a infraestrutura, o que pode exigir maior confiança na segurança cibernética e na conformidade regulatória.

Para os lotes 2, 3 e 4:

A escolha da solução proposta neste estudo se deve ao fato de que ela é totalmente integrada ao Ambiente Analítico da SEF-MG, o que permite trazer resultados importantes rapidamente e sempre com a visão de continuar sendo a melhor Administração Tributária do Brasil: inovadora e orientada ao cidadão.

4. DETALHAMENTO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA:

4.1. Descrição da solução como um todo (art. 6º, VII):

Para o lote 1:

Foi escolhida a Aquisição de cinco servidores físicos para instalação de aplicações de investigação digital conforme especificações técnicas preliminares abaixo:

Lote Único			
Item Único - Servidor X86			Quantidade: 5 unidades
Item	Subitem	Especificação	Exigência
CPU	1.0	2 (dois) processadores compatíveis com arquitetura X86, com clock mínimo de 2,0 GHz (dois giga-hertz) e mínimo de 12 (doze) núcleos cada, da última versão disponibilizada pelo fabricante, observado o desempenho mínimo especificado no subitem 10 abaixo. Deverá ser compatível com sistema de virtualização Microsoft Hyper-V do Windows 2019 Server ou superior.	Mínimo Obrigatório
	1.1	O processador deverá ser da última geração disponibilizada pelo fabricante no Brasil; O modelo do servidor ofertado deve possuir o índice auditado, no sítio eletrônico oficial SPEC® - http://www.spec.org	Mínimo Obrigatório
	1.2	Controladora de memória com suporte a DDR4 de no mínimo 3200 MHz ou superior.	Mínimo Obrigatório
	1.3	Memória cache de no mínimo 30 MB – L3.	Mínimo Obrigatório
	1.4	Link de comunicação do processador com o restante do sistema de 16 GT/s;	Mínimo Obrigatório
Placa Mãe	2.0	Suporte para o(s) processador(es) citado(s) no subitem 1.0.	Mínimo Obrigatório
	2.1	Clock do barramento de sistemas compatível com o clock do processador.	Mínimo Obrigatório
	2.2	Placa mãe da mesma marca do fabricante do equipamento, desenvolvida especificamente para o modelo ofertado.	Mínimo Obrigatório
	2.3	O chipset deve ser da mesma marca do fabricante do processador.	Mínimo Obrigatório
	2.4	Possuir, no mínimo, 4 slots PCI Express 4.0 ou 2 slot PCI Express 4.0 e 2 slots PCI Express 5.0.	Mínimo Obrigatório
Memória	3.0	256 (duzentos e cinquenta e seis) gigabytes (4x64 ou 8x32 gigabytes) 4.800MHz de memória Dual Channel Memory DDR5 RDIMM (Registered DIMM) com correção de erros Error-Correcting Code memory – Advanced ECC ou similar, expansíveis para 2TB (dois) terabytes.	Mínimo Obrigatório
Interfaces	4.0	3 portas USB, com pelo menos uma USB 3.0.	Mínimo Obrigatório
	4.1	Controladora de vídeo (1 conector VGA).	Mínimo Obrigatório
Armazenamento Interno	5.0	Interface interna de SAS – Mínimo de 2 canais.	Mínimo Obrigatório
	5.1	Controladora RAID interna com suporte aos níveis de redundância RAID 0, 1, 5, 6, 10 e a discos reserva do tipo hotspare e com tecnologia hot-swapping, que permita a retirada e inserção de discos sem que seja necessário a parada do sistema.	Mínimo Obrigatório
	5.2	Todos os discos deverão ser do tipo SSD (solid state drive) instalados nas baias internas do servidor - SAS.	Mínimo Obrigatório
	5.3	Formato de 2.5".	Mínimo Obrigatório
	5.4	Deve ser do tipo hot plug e hot swap, que permita sua substituição sem necessidade de desligar o equipamento, garantindo a continuidade das operações sem impacto para as aplicações.	Mínimo Obrigatório
	5.5	Durante o prazo de Garantia, em caso de ocorrência de falha e necessidade de reposição dos dispositivos de armazenamento, esses devem ficar em posse da CONTRATANTE, por medida de segurança e confidencialidade das informações.	Mínimo Obrigatório
	5.6	Não serão aceitos discos em gabinetes externos ao servidor.	Mínimo Obrigatório

	5.7	O sistema deverá ser fornecido com 2 discos de no mínimo 960GB (novecentos e sessenta gigabytes) para sistema operacional e aplicativos montados em RAID 1 (Mirror), mais 55 TBu (cinquenta e cinco terabytes úteis) disponíveis após formatação e qualquer overhead para proteção dos dados, gerenciamento ou outros, em discos para armazenamento de dados SSD montados em grupos RAID 5 com 8 (oito) discos de dados e 1 (um) disco de paridade, com no mínimo, 7,68TB para cada disco.	Mínimo Obrigatório
Rede	6.0	4 (quatro) portas/interfaces de rede local 10BaseT/100Base TX/1000BaseT (IEEE 802.3/802.3u/802.3ab), autosensing, conector RJ-45 fêmea, configuráveis por software, led indicativo do status da conexão.	Mínimo Obrigatório
Software	7.0	O modelo do equipamento ofertado deverá suportar o sistema de virtualização Microsoft Hyper-V do Windows 2019 Server ou superior. Esse item deverá ser comprovado através do System requirements for Hyper-V on Windows Server no link: https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/system-requirements-for-hyper-v-on-windows e https://www.windowsservercatalog.com/	Mínimo Obrigatório
	7.1	O fabricante deve disponibilizar no seu respectivo web site, download gratuito de todos os Drivers dos dispositivos, BIOS e Firmwares para o equipamento ofertado.	Mínimo Obrigatório
Alimentação	8.0	Mínimo de 2 (duas) fontes, suportando o funcionamento do equipamento na configuração ofertada mesmo em caso de falha de uma das fontes.	Mínimo Obrigatório
	8.1	As fontes devem possuir tensão de entrada de 100VAC a 240VAC a 60Hz, com ajuste automático de tensão.	Mínimo Obrigatório
	8.2	As fontes de alimentação e os ventiladores deverão ser redundantes, hot-swappable e hot-pluggable permitindo a substituição de qualquer uma das fontes em caso de falha sem parada ou comprometimento do funcionamento do equipamento.	Mínimo Obrigatório
	8.3	A fonte deve ter potência mínima de 800 watts.	Mínimo Obrigatório
	8.4	Deverá ser fornecido com sua quantidade máxima de fontes.	Mínimo Obrigatório
Gerência	9.0	Possuir software de gerência, com capacidade de gerenciamento remoto.	Mínimo Obrigatório
	9.1	O equipamento deve possuir interface de rede dedicada para gerenciamento que suporte nativamente a atribuição de endereçamento IP dinâmico.	Mínimo Obrigatório
	9.2	Permitir o monitoramento remoto, de todo o hardware das condições de funcionamento dos equipamentos e seus componentes, tais como: processadores, memória RAM, controladora RAID, discos, fontes de alimentação, NICs e ventiladores.	Mínimo Obrigatório
	9.3	Possuir os protocolos de criptografia SSL para acesso Web e SSH para acesso CLI.	Mínimo Obrigatório
	9.4	Emitir alertas de anormalidade de hardware através do software de gerência e suportar o encaminhamento via e-mail e trap SNMP.	Mínimo Obrigatório
	9.5	Permitir o controle remoto da console do servidor do tipo virtual KVM out-of-band, ou seja, independente de sistema operacional ou software agente	Mínimo Obrigatório
	9.6	Suportar os protocolos de gerenciamento, IPMI e SNMP v1, v2c, v3, WMI, SSH, WS MAN e REDFISH;	Mínimo Obrigatório
	9.7	Permitir ligar, desligar e reiniciar os servidores remotamente e independente de sistema operacional	Mínimo Obrigatório
	9.8	Permitir a emulação de mídias virtuais de inicialização (boot) através de CD/DVD remoto, compartilhamentos de rede NFS/CIFS e dispositivos de armazenamento USB remotos.	Mínimo Obrigatório
	9.9	Permitir acesso do tipo Console Virtual, do mesmo fabricante dos servidores ofertados, que permita gerenciar, monitorar e configurar parâmetros físicos dos servidores de forma remota e centralizada;	Mínimo Obrigatório
	9.10	Suportar autenticação local e através de integração com MS Active Directory/LDAP.	Mínimo Obrigatório
	9.11	Deverá suportar autenticação de 2 fatores.	Mínimo Obrigatório
	9.12	As funcionalidades de gerenciamento e monitoramento de hardware devem ser providas por recursos do próprio equipamento e independente de agentes ou sistema operacional.	Mínimo Obrigatório
	9.13	Caso a console virtual deverá ser acessível via interface HTML5 ou caso necessite de algum tipo de plugin licenciado, por exemplo JAVA deverá ser fornecido o licenciamento por pelo menos 5 anos.	Mínimo Obrigatório
9.14	Permitir a instalação, update e configuração remota de sistemas operacionais, drivers e firmwares, através de solução de deployment compatível com a solução ofertada.	Mínimo Obrigatório	

	9.15	Permitir a detecção de pré-falhas dos componentes de hardware.	Mínimo Obrigatório
	9.16	Realizar a abertura automática de chamados sem intervenção humana, diretamente ao fabricante dos equipamentos em caso de falha de componentes de hardware.	Mínimo Obrigatório
Desempenho	10.0	O processador ofertado deverá ter índice SPEC CPU2017 Integer Rate Results (Baseline) auditado de no mínimo 310 para 2 processadores (First Quarter 2023 SPEC CPU2017 Results). Os índices SPEC CPU2017 Integer Rate Results (Baseline) utilizados como referência serão validados junto ao site da Internet http://www.spec.org/ Standard Performance Evaluation Corporation. Não serão aceitas estimativas para modelos / famílias de processadores não auditados pelo SPEC, resultados obtidos com a utilização de servidores em cluster, bem como estimativas em resultados inferiores ao mínimo especificado;	Mínimo Obrigatório
Característica Física	11.0	Possuir dimensões e acessórios que possibilitem sua fixação em rack padrão de 19 polegadas com organizador de cabos.	Mínimo Obrigatório
	11.1	O gabinete deverá ter no máximo 2 RU (dois rack unit).	Mínimo Obrigatório
Certificações	12.0	O equipamento deverá ter aprovação das normas FCC part 15.	Mínimo Obrigatório
	12.1	Deverá ser entregue no dia do pregão a certificação comprovando que o equipamento está em conformidade com a norma IEC 60950, Energy Star, Rohs.	Mínimo Obrigatório
Documentação	13.0	Deve incluir mídia com o software de instalação e configuração, em português ou inglês, do equipamento fornecido, com respectivo certificado de licença, modalidade perpétua, ou link do site do fabricante para download desse software.	Mínimo Obrigatório
	13.1	Deve incluir os manuais de instalação e gerenciamento em português ou inglês, em mídia eletrônica ou link do site do fabricante para download desses manuais.	Mínimo Obrigatório
	13.2	Quando o licitante não for o próprio fabricante dos equipamentos ofertados, deverá apresentar declaração do Fabricante específica para o edital, autorizando a empresa licitante a comercializar e prestar os serviços de garantia exigidos.	Mínimo Obrigatório
	13.3	Os componentes do equipamento deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente não original de fábrica para adequação do equipamento.	Mínimo Obrigatório
Acessórios	14.0	Os servidores deverão vir acompanhados dos trilhos para montagem em rack, bem como todos os suportes de guia de metal de sustentação dos cabos de rede e de monitor de vídeo além, dos cabos de alimentação dos servidores.	Mínimo Obrigatório
	15.0	Todos os componentes integrantes do equipamento devem possuir garantia integral, original de fábrica, contra defeitos de fabricação, por período não inferior a 48 (quarenta e oito) meses contados a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	15.1	A prestação de serviços de suporte técnico, correção de problemas e atualização de versões (manutenção) relativa aos softwares fornecidos, incluindo para o Sistema Operacional, deve ser pelo período mínimo de 48 (quarenta e oito) meses, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	15.2	O FORNECEDOR deverá identificar, habilitar e manter um canal de contato técnico junto ao fabricante para acesso direto da CONTRATANTE por meio de seus representantes credenciados. Este canal de contato deverá ser configurado para acesso direto a técnicos habilitados do fabricante visando à resolução de problemas e/ou orientação direta aos técnicos da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	15.3	O FORNECEDOR deverá fornecer lista com todos os dados necessários para abertura de chamados técnicos (por exemplo: códigos de identificação dos equipamentos, descrição, versão de firmware, etc.).	Mínimo Obrigatório
	15.4	O atendimento de suporte técnico deverá ser via “Central de Atendimento ao Usuário” para abertura de chamados e resolução de problemas tipo 24x7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana).	Mínimo Obrigatório
	15.5	O FORNECEDOR deverá substituir todos os componentes (exceto os gabinetes) do equipamento fornecido e já instalado por outros iguais ou superiores, em perfeito estado de funcionamento, no prazo de 60 (sessenta) dias após solicitação da CONTRATANTE, na ocorrência de mais de 4 (quatro) eventos que totalizem 32 (trinta e duas) horas de indisponibilidade e que comprometam o seu perfeito funcionamento dentro de um período contínuo qualquer de 30 (trinta) dias. A substituição não acarretará ônus para a CONTRATANTE e não eximirá o fornecedor das penalidades previstas.	Mínimo Obrigatório

Garantia	15.6	A assistência técnica utilizará apenas peças e componentes originais, salvo nos casos fundamentados por escrito e aceitos pela CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório	
	15.7	Para complementar a garantia oferecida pelo fabricante, o FORNECEDOR deverá prestar serviço de assistência técnica. Este serviço será prestado durante a vigência da garantia, que é de 48 (quarenta e oito) meses, e garantirá à CONTRATANTE o cumprimento de limites para o prazo de atendimento e de solução do problema exigidos. a. O prazo de atendimento para chamados técnicos relativos a eventos de indisponibilidade ou manutenção de hardware será do tipo 24x7 (7 dias por semana, 24 horas por dia), com atendimento em até 4 (quatro) horas corridas após o chamado e solução do problema em até 48 (quarenta e oito) horas corridas. O prazo de atendimento é dado pelo tempo decorrido entre a abertura do chamado pela contratante e o início da atividade de diagnóstico pelo FORNECEDOR. A atividade será considerada iniciada a partir da chegada do técnico do FORNECEDOR na Superintendência de Tecnologia da Informação ou unidade equivalente da CONTRATANTE, ou a partir do horário do acesso remoto registrado no log do equipamento ou ainda a partir do contato efetuado pelo técnico do FORNECEDOR, a critério da CONTRATANTE. b. O prazo de solução para evento de indisponibilidade será contado a partir da abertura do chamado pela CONTRATANTE. c. Entende-se como solução do problema: • Em caso de defeito de hardware, a correção do defeito ou o retorno do acesso aos dados; • Em caso de problemas em software ou microcódigo, a correção do defeito ou implementação de solução de contorno para o retorno do acesso aos dados, desde que a correção definitiva ocorra posteriormente, dentro de um prazo acordado entre as partes, em função da complexidade da ocorrência.	Mínimo Obrigatório	
	15.8	Ao final de cada atendimento resultante de abertura de chamado, por parte da área de TI da CONTRATANTE, o FORNECEDOR deverá emitir laudo técnico contendo no mínimo: a. Data e hora do chamado; b. Data e hora do início e do término do atendimento; c. Identificação do defeito; d. Identificação unívoca do equipamento (componente que apresentou problemas) e; e. Providências adotadas.	Mínimo Obrigatório	
	15.9	Atualização de firmware de todos os componentes da solução durante todo o prazo de garantia do equipamento, sem custo adicional para a CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório	
	15.10	Caso o fornecedor entenda necessária a realização de serviços de manutenção preventiva, estes deverão ser agendados com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis.	Mínimo Obrigatório	
	15.11	Alterações nas configurações realizadas durante a execução desta assistência técnica deverão ser atualizadas na documentação especificada.	Mínimo Obrigatório	
	15.12	A manutenção e troca de peças deverão ser executadas por técnicos do fornecedor no local onde se encontra o equipamento (on site).	Mínimo Obrigatório	
	15.13	Os discos rígidos e/ou unidades SSD (Solid State Drive) que equipam o servidor não poderão ser removidos das dependências da CONTRATANTE sob qualquer circunstância. Na hipótese de reparo do equipamento se realizar dentro das dependências da CONTRATANTE e uma vez detectada a necessidade de troca de um disco rígido e/ou SSD, esse deverá ser substituído por uma nova unidade e a unidade defeituosa deverá permanecer sob guarda da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório	
	Suporte técnico	16.0	Deverá ser prestado incondicionalmente, sem custos adicionais, acesso liberado ao sítio na Internet do fabricante, onde seja possível encontrar os seguintes itens de suporte mínimo: a. Possibilitar download de atualizações de todas as versões de software fornecidos; b. Possibilitar o acesso a drivers de dispositivos, sistemas embarcados – componentes, interfaces de rede, controladoras, etc.; c. Novas versões de software lançadas durante o período de garantia, possibilitando acesso de forma on-line ou efetuar download de software, manuais ou guias de referência técnicas de componentes dos componentes de software necessários ao funcionamento da solução fornecida. Mínimo obrigatório Instalação 17.0 Este serviço consiste na colocação do equipamento em pleno funcionamento, em conformidade com o disposto nesta especificação técnica, no Edital e seus Anexos, e em perfeitas condições de operação, de forma integrada ao ambiente de infraestrutura de informática da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório

Instalação	17.1	Este serviço consiste na colocação do equipamento em pleno funcionamento, em conformidade com o disposto nesta especificação técnica, no Edital e seus Anexos, e em perfeitas condições de operação, de forma integrada ao ambiente de infraestrutura de informática da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	17.2	A instalação, configuração e testes do equipamento deverão ser feitos com o acompanhamento de técnicos da CONTRATANTE, visando ao repasse de conhecimento e observados os padrões segurança da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	17.3	O equipamento deverá estar com todas as funcionalidades e recursos de hardware e software solicitados disponíveis e configurados. Os sistemas de gerenciamento e de acionamento automático de suporte técnico também deverão estar ativos e em pleno funcionamento, levando em consideração todas as características solicitadas.	Mínimo Obrigatório
	17.4	A instalação e a configuração do equipamento deverão ocorrer preferencialmente em dias úteis, de 9 às 17 horas, ficando a cargo da CONTRATANTE a definição dos horários para configuração do equipamento em produção. Atividades a serem realizadas fora deste horário estarão sujeitas à aprovação prévia da equipe da área de TI da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
	17.5	Todos os componentes de hardware e software deverão funcionar em conjunto, simultaneamente, sem conflitos, de forma integrada entre eles e o ambiente de infraestrutura de TI da CONTRATANTE.	Mínimo Obrigatório
Capacitação técnica	18.0	Fornecer capacitação dos técnicos da CONTRATANTE no modelo "hands-on" para a instalação e configuração do equipamento, provendo os técnicos da área de TI da CONTRATANTE a capacidade de gerenciamento e manutenção da solução em todas as suas funcionalidades, inclusive aquelas não expressamente exigidas como requisitos, mas disponíveis na solução ofertada.	Mínimo Obrigatório
BIOS e segurança	19.0	BIOS desenvolvida pelo mesmo fabricante do equipamento não sendo aceitas soluções em regime de OEM ou customizadas.	Mínimo Obrigatório
	19.1	Deve ser atualizável por software;	Mínimo Obrigatório
	19.2	Deve possuir funcionalidade de recuperação de estado da BIOS/UEFI a uma versão anterior gravada em área de memória exclusiva e destinada a este fim, de modo a garantir recuperação em caso de eventuais falhas em atualizações ou incidentes de segurança.	Mínimo Obrigatório
	19.3	Deverá ser fornecido com Módulo TPM 2.0	Mínimo Obrigatório
	19.4	Deve possuir opção de criação de senha de acesso, senha de administrador ao sistema de configuração do equipamento.	Mínimo Obrigatório
	19.5	As atualizações de BIOS/UEFI devem possuir (assinatura) autenticação criptográfica segundo as especificações NIST SP800-147B ou NIST SP800-155.	Mínimo Obrigatório
Controladora RAID	20.0	Compatível com discos rígido padrão SAS 12Gb/s e SATA 6Gb/s.	Mínimo Obrigatório
	20.1	Memória cache de no mínimo, 4GB (quatro gigabytes) sendo que esta quantidade total poderá ser atendida através de uma ou no máximo duas placas instaladas no servidor.	Mínimo Obrigatório
	20.2	Suportar e implementar RAID 0, 1, 5, 6 e 10.	Mínimo Obrigatório
	20.3	Suportar expansão de capacidade de formatação on-line.	Mínimo Obrigatório
	20.4	Deverá permitir a detecção e recuperação automática de falhas e reconstrução, também de forma automática, dos volumes de RAID sem impacto para as aplicações e sem necessidade de reiniciar o equipamento	Mínimo Obrigatório
	20.5	Deverá permitir a operação em modo RAID e pass-through em discos distintos. Ou fornecer controladora RAID e controladora pass-through.	Mínimo Obrigatório
	20.6	Suporte a recursos de hot swap para as unidades de disco rígido	Mínimo Obrigatório
	20.7	Suportar implementação de disco Global Hot-spare;	Mínimo Obrigatório
	20.8	Suportar migração de nível de RAID;	Mínimo Obrigatório
20.9	Suportar Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (SMART).	Mínimo Obrigatório	

Para o lote 2:

Lote 2			Quantidade: 2 unidades
Item	Subitem	Especificação	Exigência
Item 1 - Servidor X86 com GPU			

GPU	1.0	2 (duas) GPUs NVIDIA Tensor Core, expansíveis para 4 (quatro) GPUs.	Mínimo obrigatório
	1.1	A quantidade de memória dedicada por GPU deverá ser de 80GB (oitenta) gigabytes tipo HBM2e ou superior, com suporte a banda passante de pelo menos 3 TB/s (três terabytes por segundo).	Mínimo obrigatório
	1.2	As GPUs devem permitir a comunicação direta entre si no mesmo servidor (<i>GPU-to-GPU Peer Interconnect</i>) a uma largura de banda (BW) de 600GB/s (seiscentos gigabytes por segundo) através da tecnologia NVLink de 4ª (quarta) geração.	Mínimo obrigatório
	1.3	A solução deve permitir a comunicação direta entre GPUs de diferentes servidores (GPU Direct).	Obrigatório
	1.4	Memória cache de 50MB L2 Cache	Mínimo obrigatório
	1.5	Deverá possuir potência de Design Térmico (<i>Thermal Design Power - TDP</i>) de 350W	Mínimo obrigatório
	1.6	Deve ser compatível com Multi-Instance GPU de 2ª (segunda) geração (MIG).	Mínimo obrigatório
	1.7	Deverá possuir mínimo de 14592 núcleos FP32 (<i>Single precision</i>), com capacidade de processamento de 51.2 TFLOPS.	Mínimo obrigatório
	1.8	Deverá possuir mínimo de 7296 núcleos FP64 (<i>Double precision</i>), com capacidade de processamento de 25.6 TFLOPS.	Mínimo obrigatório
	1.9	Suporte ao processamento de dados com tipo BF16, com capacidade de processamento de 102.4 TFLOPS.	Mínimo obrigatório
	1.10	Deverá possuir funcionalidade de particionamento da GPU em diferentes instâncias à nível do sistema operacional em até 7 partições de 10GB.	Mínimo obrigatório
	1.11	Deve ser compatível com o <i>Stack de Software</i> NVIDIA: · GPU Operator v24.9.x+ · Driver 570.x+ · CUDA 12.x+	Mínimo obrigatório
1.12	Deve ser compatível com o OpenShift Container Platform 4.18.	Mínimo obrigatório	
CPU	2.0	2 (dois) processadores compatíveis com arquitetura X86, com <i>clock</i> baseado em processador (não será aceito o índice de <i>clock turbo max</i>) mínimo de 2,2 GHz (dois vírgula dois gigahertz) e no mínimo de 32 (trinta e dois) núcleos cada, observado o desempenho mínimo especificado no subitem 4.0 abaixo. Deverá ser compatível com sistema de virtualização VMware ESXi 7.0 ou superior.	Obrigatório
	2.1	O processador deverá ser da última geração disponibilizada pelo fabricante no Brasil. O modelo do servidor ofertado deverá possuir o índice auditado no sítio eletrônico oficial SPEC® - http://www.spec.org .	Obrigatório
	2.2	Controladora de memória com suporte a DDR5 de no mínimo 5.600 MT/s ou superior.	Obrigatório
	2.3	Memória cache de 48 MB – L3.	Mínimo obrigatório
	2.4	Link de comunicação do processador com o restante do sistema de 11.2GT/s.	Mínimo obrigatório
Placa mãe	3.0	Suporte técnico para o processador citado no subitem 1.0.	Obrigatório
	3.1	<i>Clock</i> do barramento de sistemas compatível com o <i>clock</i> do processador.	Obrigatório
	3.2	Placa mãe da mesma marca do fabricante do equipamento, desenvolvida especificamente para o modelo ofertado.	Obrigatório
	3.3	O <i>chipset</i> deverá ser da mesma marca do fabricante do processador.	Obrigatório
	3.4	Possuir, no mínimo, 4 (quatro) slots PCI Express e 1 (um) slot OCP. Os 4 (quatro) slots PCI deverão ser do tipo PCI Express 5.0 x16.	Obrigatório
Memória	4.0	512 (quinhentos e doze) <i>gigabytes</i> (4x128, 8x64 ou 16x32 <i>gigabytes</i>) velocidade mínima de 5.600 MT/s de memória <i>Dual Channel Memory</i> DDR5 RDIMM (<i>RegisteredDIMM</i>) com correção de erros <i>Error-Correcting Code memory –Advanced ECC</i> ou similar, expansíveis para 2TB (dois) <i>terabytes</i> .	Mínimo obrigatório
	4.1	A memória total deve respeitar a razão mínima de 3:1 (três para um), sendo 3GB (três) <i>gigabytes</i> de memória RAM para cada 1GB (um) <i>gigabyte</i> de memória dedicada de GPU.	Obrigatório
	4.2	O número de pentes deve ser par.	Obrigatório
BIOS e segurança	5.0	BIOS desenvolvida pelo mesmo fabricante do equipamento, não sendo aceitas soluções em regime de OEM ou customizadas.	Obrigatório
	5.1	Deverá ser atualizável por <i>software</i> .	Obrigatório
	5.2	Deverá possuir funcionalidade de recuperação de estado da BIOS/UEFI a uma versão anterior gravada em área de memória exclusiva e destinada a este fim, de modo a garantir recuperação em caso de eventuais falhas em atualizações ou incidentes de segurança.	Obrigatório
	5.3	Deverá ser fornecido com Módulo TPM 2.0.	Obrigatório
	5.4	Deverá possuir opção de criação de senha de acesso, senha de administrador ao sistema de configuração do equipamento.	Obrigatório
	5.5	As atualizações de BIOS/UEFI deverão possuir (assinatura) autenticação criptográfica segundo as especificações NIST SP800-147B ou NIST SP800-155.	Obrigatório
	6.0	Compatível com discos rígido padrão SAS 12Gb/s e SATA 6Gb/s.	Obrigatório
	6.1	Memória cache de no mínimo, 4GB (quatro <i>gigabytes</i>) sendo que esta quantidade total poderá ser atendida através de uma ou no máximo duas placas instaladas no servidor.	Obrigatório
	6.2	Suportar e implementar RAID 0, 1, 5, 6, 10.	Obrigatório

Controladora RAID	6.3	Suportar expansão de capacidade de formatação <i>on-line</i> .	Obrigatório
	6.4	Deverá permitir a detecção e recuperação automática de falhas e reconstrução, também de forma automática, dos volumes de RAID, sem impacto para as aplicações e sem necessidade de reiniciar o equipamento.	Obrigatório
	6.5	Deverá permitir a operação em modo RAID e <i>pass-through</i> em discos distintos ou fornecer controladora RAID e controladora <i>pass-through</i> .	Obrigatório
	6.6	Suportar migração de nível de RAID.	Obrigatório
	6.7	Suportar implementação de disco <i>Global Hot-spare</i> .	Obrigatório
	6.8	Suportar <i>Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (SMART)</i> .	Obrigatório
Interfaces	7.0	3 portas USB, com pelo menos duas USB 3.0.	Mínimo obrigatório
	7.1	Controladora de vídeo (1 conector VGA).	Mínimo obrigatório
	7.2	Interface interna de SAS – Mínimo de 2 canais.	Obrigatório
	7.3	2 (duas) portas/interfaces de rede local 1000 BaseT (IEEE 802.3ab/802.3an), <i>autosensing</i> , conector RJ-45 fêmea, configuráveis por <i>software</i> , led indicativo do status da conexão.	Mínimo obrigatório
	7.4	Placa de rede com 2 slots SFP mais 2 (dois) Transceptores SFP+ 10G SR, padrão IEEE802.3ae, compatível com 10GBASE-SR, conector do tipo LC duplex para fibra multimodo 850nm e mais 2 (dois) transceptores suportando velocidade 25 Gbps, padrão 25GBASE-SR, conector do tipo LC, para utilização com fibra óptica multimodo 850nm.	Mínimo obrigatório
	7.5	2 (duas) portas/interfaces HBA (<i>Host Bus Adapter</i>) <i>Fibre Channel Arbitrated Loop 2 (FC-AL2)</i> , óticos, com taxa de transferência de 16/32 gigabits por segundo. Deverão ser ofertados transceptores óticos <i>fibre channel</i> de 32 Gbps, <i>shortwave</i> , com suporte à conectividade em portas de <i>switches fibre channel</i> de 16/32 Gbps.	Mínimo obrigatório
7.6	Controladora RAID interna com suporte aos níveis de redundância RAID0, 1, 5, 6, 10 e disco reserva do tipo <i>hot spare</i> e com tecnologia <i>hot-swapping</i> , que permita a retirada e inserção de discos sem que seja necessária a parada do sistema.	Mínimo obrigatório	
Armazenamento Interno	8.0	O sistema deverá ser fornecido com 4 discos de no mínimo 480GB (quatrocentos e oitenta gigabytes) cada um, para sistema operacional e aplicativos montados em RAID 5.	Mínimo obrigatório
	8.1	Todos os discos deverão ser do tipo SSD (<i>solid state drive</i>) do tipo NVMe, instalados nas baias internas do servidor - SAS.	Obrigatório
	8.2	Formato de 2.5".	Obrigatório
	8.3	Deverá ser do tipo <i>hot plug</i> e <i>hot swap</i> , que permita sua substituição sem necessidade de desligar o equipamento, garantindo a continuidade das operações sem impacto para as aplicações.	Obrigatório
	8.4	Durante o prazo de garantia, em caso de ocorrência de falha e necessidade de reposição dos dispositivos de armazenamento, esses deverão ficar em posse da CONTRATANTE, por medida de segurança e confidencialidade das informações.	Obrigatório
8.5	Não serão aceitos discos em gabinetes externos ao servidor.	Obrigatório	
Software	9.0	O modelo do equipamento ofertado deverá suportar o sistema de virtualização VMware ESXi 7.0 ou posterior. Esse item deverá ser comprovado através do <i>Compatibility Guide</i> da VMware no link: http://www.vmware.com/resources/compatibility .	Obrigatório
	9.1	O fabricante deverá disponibilizar no seu respectivo <i>web site</i> , <i>download</i> gratuito de todos os <i>drivers</i> dos dispositivos, BIOS e <i>firmware</i> para o equipamento ofertado.	Obrigatório
Alimentação	10.0	Mínimo de 2 (duas) fontes, suportando o funcionamento do equipamento na configuração ofertada mesmo em caso de falha de uma das fontes.	Obrigatório
	10.1	As fontes deverão possuir tensão de entrada de 200VAC a 240VAC a 60 hz, com ajuste automático de tensão.	Obrigatório
	10.2	As fontes de alimentação e os ventiladores deverão ser redundantes, <i>hot-swappable</i> e <i>hot-pluggable</i> , permitindo a substituição de qualquer uma das fontes em caso de falha sem parada ou comprometimento do funcionamento do equipamento.	Obrigatório
	10.3	Cada fonte deverá ter potência mínima de 2.800 <i>watts</i> no caso de fornecimento de 02 (duas) fontes e de 2.200 <i>watts</i> no caso de fornecimento de 04 (quatro) fontes.	Obrigatório
	10.4	Deverá ser fornecido com sua quantidade máxima de fontes.	Obrigatório
	10.5	Para fontes de no mínimo 2.800 <i>watts</i> deverão ser fornecidos cabos de alimentação com tomadas do tipo IEC C20, com capacidade de corrente de no mínimo 16A	Obrigatório
10.6	Para fontes com potência menor que 2.800 <i>watts</i> deverão ser fornecidos cabos de alimentação com tomadas do tipo IEC C14 90 graus, com capacidade de corrente de no mínimo 10A.	Obrigatório	
	11.0	Possuir <i>software</i> de gerência, com capacidade de gerenciamento remoto.	Obrigatório
	11.1	O equipamento deverá possuir interface de rede dedicada para gerenciamento que suporte nativamente a atribuição de endereçamento IP dinâmico.	Obrigatório
	11.2	Permitir o monitoramento remoto, de todo o <i>hardware</i> , das condições de funcionamento dos equipamentos e seus componentes, tais como: processadores, memória RAM, controladora RAID, discos, fontes de alimentação, NICs e ventiladores.	Obrigatório
	11.3	Possuir os protocolos de criptografia SSL para acesso Web e SSH para acesso CLI.	Obrigatório
	11.4	Emitir alertas de anormalidade de <i>hardware</i> através do <i>software</i> de gerência e suportar o encaminhamento via e-mail e <i>trap</i> SNMP.	Obrigatório
	11.5	Permitir o controle remoto da console do servidor do tipo virtual <i>KV Mout-of-band</i> , ou seja, independentemente de sistema operacional ou <i>software</i> agente.	Obrigatório
	11.6	Suportar os protocolos de gerenciamento, IPMI e SNMP v1, v2c, v3, WMI, SSH, WS MAN e REDFISH.	Obrigatório

Gerência	11.7	Permitir ligar, desligar e reiniciar os servidores remotamente e independentemente de sistema operacional.	Obrigatório
	11.8	Permitir a emulação de mídias virtuais de inicialização (boot) através de CD/DVD remoto, compartilhamentos de rede NFS/CIFS e dispositivos de armazenamento USB remotos.	Obrigatório
	11.9	Permitir acesso do tipo Console Virtual, do mesmo fabricante dos servidores ofertados, que permita gerenciar, monitorar e configurar parâmetros físicos dos servidores de forma remota e centralizada.	Obrigatório
	11.10	Suportar autenticação local e através de integração com MS <i>Active Directory</i> /LDAP.	Obrigatório
	11.11	Deverá suportar autenticação de 2 (dois) fatores.	Obrigatório
	11.12	As funcionalidades de gerenciamento e monitoramento de <i>hardware</i> deverão ser providas por recursos do próprio equipamento e independente de agentes ou sistema operacional.	Obrigatório
	11.13	Caso a console virtual deverá ser acessível via interface HTML5 ou caso necessite de algum tipo de <i>plugin</i> licenciado, por exemplo JAVA deverá ser fornecido o licenciamento por pelo menos 5 anos.	Obrigatório
	11.14	Permitir a instalação, <i>update</i> e configuração remota de sistemas operacionais, <i>drivers</i> e <i>firmwares</i> , através de solução de <i>deployment</i> compatível com a solução ofertada.	Obrigatório
	11.15	Permitir a detecção de pré-falhas dos componentes de <i>hardware</i> .	Obrigatório
	11.16	Realizar a abertura automática de chamados sem intervenção humana, diretamente ao fabricante.	Obrigatório
Desempenho	12.0	O processador ofertado deverá ter índice SPEC CPU2017 <i>Integer Rate Results (Baseline)</i> auditado de no mínimo 740 (setecentos e quarenta) para 2 processadores (resultados de 2023 - <i>SPEC CPU2017 Results</i>). Os índices SPEC CPU2017 <i>Integer Rate Results (Baseline)</i> utilizados como referência serão validados junto ao site da Internet http://www.spec.org/standard-Performance-Evaluation-Corporation . Não serão aceitas estimativas para modelos/famílias de processadores não auditados pelo SPEC, resultados obtidos com a utilização de servidores em <i>cluster</i> , bem como estimativa sem resultados inferiores ao mínimo especificado.	Obrigatório
Característica Física	13.0	Possuir dimensões e acessórios que possibilitem sua fixação em <i>rack</i> padrão de 19 polegadas com organizador de cabos.	Obrigatório
	13.1	O gabinete deverá ocupar no máximo 4 RU (quatro <i>rack unit</i>).	Obrigatório
Certificações	14.0	O equipamento deverá ter aprovação das normas FCC <i>part 15</i> .	Obrigatório
	14.1	Deverá ser entregue no dia da realização da sessão do Pregão Eletrônico a certificação comprovando que o equipamento está em conformidade com a norma IEC 60950, <i>Energy Star</i> , Rohs.	Obrigatório
	14.2	Deverá ser entregue no dia da realização da sessão do Pregão Eletrônico a certificação comprovando que o equipamento é da mesma marca do fabricante da GPU, NVIDIA, ou de parceiro certificado.	Obrigatório
Documentação	15.0	Deverá incluir mídia com o <i>software</i> de instalação e configuração, em português ou inglês, do equipamento fornecido, com respectivo certificado de licença, modalidade perpétua, ou <i>link</i> do site do fabricante para <i>download</i> do <i>software</i> .	Obrigatório
	15.1	Deverá incluir mídia com o <i>software</i> de instalação e configuração, em português ou inglês, do <i>stack</i> de <i>software</i> para o desenvolvimento e <i>deployment</i> para soluções de Inteligência Artificial, particionamento e virtualização - em servidor dedicado e virtualizado - da GPU fornecida com respectivo certificado de licença, modalidade perpétua, ou <i>link</i> do site do fabricante para <i>download</i> do <i>software</i> .	Obrigatório
	15.2	Deverá incluir os manuais de instalação e gerenciamento em português ou inglês, em mídia eletrônica ou <i>link</i> do site do fabricante para documentação.	Obrigatório
	15.3	Quando o licitante não for o próprio fabricante dos equipamentos ofertados, deverá apresentar declaração do Fabricante específica para o edital, autorizando a empresa licitante a comercializar e prestar os serviços de garantia exigidos.	Obrigatório
	15.4	Os componentes do equipamento deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente não original de fábrica para adequação do equipamento.	Obrigatório
Acessórios	16.0	Os servidores deverão vir acompanhados dos trilhos para montagem em <i>rack</i> padrão de 19" (dezenove polegadas), bem como todos os suportes de guia de metal de sustentação dos cabos de rede e de monitor de vídeo além, dos cabos de alimentação dos equipamentos.	Obrigatório
	17.0	Todos os componentes integrantes do equipamento deverão possuir garantia integral, original de fábrica, contra defeitos de fabricação, por período de 48 (quarenta e oito) meses, contados a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.	Obrigatório
	17.1	A prestação de serviços de suporte técnico, correção de problemas e atualização de versões (manutenção) relativa aos <i>softwares</i> fornecidos, incluindo para o Sistema Operacional, deverá ser pelo período mínimo de 48 (quarenta e oito) meses, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.	Obrigatório
	17.2	A CONTRATADA deverá identificar, habilitar e manter um canal de contato técnico junto ao fabricante para acesso direto da CONTRATANTE por meio de seus representantes credenciados. Este canal de contato deverá ser configurado para acesso direto a técnicos habilitados do fabricante visando à resolução de problemas e/ou orientação direta aos técnicos da CONTRATANTE.	Obrigatório
	17.3	A CONTRATADA deverá fornecer lista com todos os dados necessários para abertura de chamados técnicos (por exemplo: códigos de identificação dos equipamentos, descrição, versão de <i>firmware</i> etc.).	Obrigatório

Garantia	17.4	O atendimento de suporte técnico deverá ser via “Central de Atendimento ao Usuário” para abertura de chamados e resolução de problemas tipo 24x7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana).	Obrigatório	
	17.5	A CONTRATADA deverá substituir todos os componentes (exceto os gabinetes) do equipamento fornecido e já instalado por outros iguais ou superiores, em perfeito estado de funcionamento, no prazo de 60 (sessenta) dias após solicitação da CONTRATANTE, na ocorrência de mais de 4 (quatro) eventos que totalizem 32 (trinta e duas) horas de indisponibilidade e que comprometam o seu perfeito funcionamento dentro de um período contínuo qualquer de 30 (trinta) dias. A substituição não acarretará ônus para a CONTRATANTE e não eximirá a CONTRATADA das penalidades previstas.	Obrigatório	
	17.6	A assistência técnica utilizará apenas peças e componentes originais, salvo nos casos fundamentados por escrito e aceitos pela CONTRATANTE.	Obrigatório	
	17.7	Para complementar a garantia oferecida pelo fabricante, a CONTRATADA deverá prestar serviço de assistência técnica. Esse serviço será prestado durante a vigência da garantia, que é de 48 (quarenta e oito) meses, e garantirá à CONTRATANTE o cumprimento de limites para o prazo de atendimento e de solução do problema exigidos. O prazo de atendimento para chamados técnicos relativos a eventos de indisponibilidade ou manutenção de hardware será do tipo 24x7 (7 dias por semana, 24 horas por dia), com atendimento em até 4 (quatro) horas corridas após o chamado e solução do problema em até 48(quarenta e oito) horas corridas. O prazo de atendimento é dado pelo tempo decorrido entre a abertura do chamado pela CONTRATANTE e o início da atividade de diagnóstico pela CONTRATADA. A atividade será considerada iniciada a partir da chegada do técnico da CONTRATADA na Superintendência de Tecnologia da Informação ou unidade equivalente da CONTRATANTE, ou a partir do horário do acesso remoto registrado no log do equipamento ou ainda a partir do contato efetuado pelo técnico da CONTRATADA, a critério da CONTRATANTE. O prazo de solução para evento de indisponibilidade será contado a partir da abertura do chamado pela CONTRATANTE. Entende-se como solução do problema: a) Em caso de defeito de <i>hardware</i> , a correção do defeito ou o retorno do acesso aos dados. b) Em caso de problemas em <i>software</i> ou microcódigo, a correção do defeito ou implementação de solução de contorno para o retorno do acesso aos dados, desde que a correção definitiva ocorra posteriormente, dentro de um prazo acordado entre as partes, em função da complexidade da ocorrência.	Obrigatório	
	17.8	Ao final de cada atendimento resultante de abertura de chamado, por parte da área de TI da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá emitir laudo técnico contendo no mínimo: a) data e hora do chamado; b) data e hora do início e do término do atendimento; c) identificação do defeito; d) identificação unívoca do equipamento (componente que apresentou problemas); e) providências adotadas.	Obrigatório	
	17.9	Atualização de <i>firmware</i> de todos os componentes da solução durante todo o prazo de garantia do equipamento, sem custo adicional para a CONTRATANTE.	Obrigatório	
	17.10	Caso a CONTRATADA entenda necessária a realização de serviços de manutenção preventiva, esses deverão ser agendados com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis.	Obrigatório	
	17.11	Alterações nas configurações realizadas durante a execução desta assistência técnica deverão ser atualizadas na documentação especificada.	Obrigatório	
	17.12	A manutenção e troca de peças deverão ser executadas por técnicos do fornecedor no local onde se encontra o equipamento (<i>on site</i>).	Obrigatório	
	17.13	Os discos rígidos e/ou unidades SSD (<i>Solid State Drive</i>) que equipam o servidor não poderão ser removidos das dependências da CONTRATANTE sob qualquer circunstância. Na hipótese de reparo do equipamento ocorrer dentro das dependências da CONTRATANTE e uma vez detectada a necessidade de troca de um disco rígido e/ou SSD, esse deverá ser substituído por uma nova unidade e a unidade defeituosa deverá permanecer sob guarda da CONTRATANTE.	Obrigatório	
	Suporte Técnico	18.0	Deverá ser prestado incondicionalmente, sem custos adicionais, acesso liberado ao sítio na Internet do fabricante, onde seja possível encontrar os seguintes itens de suporte mínimo: a) Possibilitar <i>download</i> de atualizações de todas as versões de <i>software</i> fornecidos. b) Possibilitar o acesso a <i>drivers</i> de dispositivos, sistemas embarcados – componentes, interfaces de rede, controladoras etc. c) Novas versões de <i>software</i> lançadas durante o período de garantia, possibilitando acesso de forma <i>on-line</i> ou efetuar <i>download</i> de <i>software</i> , manuais ou guias de referência técnicas de componentes dos componentes de <i>software</i> necessários ao funcionamento da solução fornecida.	Obrigatório
		19.0	O serviço de instalação consiste na colocação do equipamento em pleno funcionamento, em conformidade com o disposto nesta especificação técnica, no Edital e seus Anexos, e em perfeitas condições de operação, de forma integrada ao ambiente de infraestrutura de informática da CONTRATANTE.	Obrigatório
		19.1	A instalação, configuração e testes do equipamento deverão ser feitos com o acompanhamento de técnicos da CONTRATANTE, visando ao repasse de conhecimento e observados os padrões segurança da CONTRATANTE.	Obrigatório

Instalação	19.2	O equipamento deverá estar com todas as funcionalidades e recursos de <i>hardware</i> e <i>software</i> solicitados disponíveis e configurados. Os sistemas de gerenciamento e de acionamento automático de suporte técnico também deverão estar ativos e em pleno funcionamento, levando-se em consideração todas as características solicitadas.	Obrigatório
	19.3	A instalação e a configuração do equipamento deverão ocorrer preferencialmente em dias úteis, de 9 às 17 horas, ficando a cargo da CONTRATANTE a definição dos horários para configuração do equipamento em produção. Atividades a serem realizadas fora desse horário estarão sujeitas à aprovação prévia da equipe da área de TI da CONTRATANTE.	Obrigatório
	19.4	Todos os componentes de <i>hardware</i> e <i>software</i> deverão funcionar em conjunto, simultaneamente, sem conflitos, de forma integrada entre eles e o ambiente de infraestrutura de TI da CONTRATANTE.	Obrigatório
Capacitação técnica	20.0	Fornecer capacitação aos técnicos da CONTRATANTE no modelo “ <i>hands-on</i> ” para a instalação e configuração do equipamento, provendo os técnicos da área de TI da CONTRATANTE a capacidade de gerenciamento e manutenção da solução em todas as suas funcionalidades, inclusive aquelas não expressamente exigidas como requisitos, mas disponíveis na solução ofertada.	Obrigatório

Para o lote 3: Serviços técnicos especializados em plataforma *Red Hat*, permitindo usufruir da atuação de técnicos especializados da Contratada nos ambientes adquiridos pela Contratante, podendo ser utilizados para planejamento, instalação, configuração, adição de *worker nodes* (físicos e/ou virtuais) com a utilização de cartões aceleradores (GPU) na plataforma *Red Hat OpenShift Platform Plus*.

Lote 3			
Item	Descrição do item	Quantidade	Unidade
1	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>OpenShift</i>	15	Serviço

Para o lote 4: Serviços do fabricante designado como "*IBM Expert Labs Cloud Pak for Data One Week Remote Solution Build*" para configuração de um dos novos equipamentos no cluster do *Cloud Pak for Data* (este já instalado e em funcionamento na SEF/MG).

Lote 4			
Item	Descrição do item	Quantidade	Unidade
1	Serviço de configuração do Servidor x86 com GPU no ambiente <i>IBM Cloud Pak For Data System</i>	1	Serviço

4.2. Justificativas para o parcelamento ou não da contratação:

Não se observa, nesta aquisição, a possibilidade de divisão de itens em lotes distintos, além do proposto para esta aquisição. Essa aglutinação tem vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à ampliação da competitividade, sem perda da economia de escala, de forma mais vantajosa ao Estado.

4.3. Contratações correlatas e/ou interdependentes (art. 6º, XI):

Para a presente contratação não existem outras contratações correlatas ou interdependentes.

4.4. Resultados pretendidos (art. 6º, IX):

Para o lote 1:

Com a aquisição desses equipamentos, busca-se fortalecer a capacidade das equipes responsáveis pelo combate à sonegação fiscal com ferramentas de investigação de ponta, capazes de enfrentar esquemas altamente sofisticados. Compromete-se em empregar a mais avançada tecnologia disponível, garantindo uma atuação oficial eficaz, evitando qualquer risco de obsolescência ou ineficácia nas ações públicas.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Considerando que a missão da SEF-MG de prover e gerir os recursos financeiros do Estado para garantir o desenvolvimento econômico e a justiça fiscal, em benefício da sociedade mineira, a visão de ser a Melhor Administração Tributária e Financeira do Brasil, inovadora e orientada ao cidadão, faz-se necessário o investimento previsto neste estudo em Tecnologia da Informação.

Considerando que as bases de dados da SEF-MG possuem uma riqueza de informações ainda inexploradas e que o volume e taxa de geração de novos registros tornam impossíveis a inferência humana sobre elas sem a utilização de Modelos de Inteligência Artificial.

Considerando que o processo de treinamento, validação e refinamento de Modelos de Inteligência Artificial sobre bases robustas exigem capacidades de hipercomputação, que somente podem ser atingidas na atualidade através utilização de GPUs, para se obter resultados tangíveis tempestivamente.

Os benefícios/resultados a serem alcançados com a presente contratação são:

- atender às necessidades de negócio, garantindo infraestrutura de TI adequada para a execução dos programas e ações da SEF-MG;
- permitir o treinamento de Modelos de Inteligência Artificial Tradicional e Generativa;
- aplicar a IA em tarefas de classificações, previsões a partir de séries temporais, visão computacional a processamento de linguagem natural;
- automatizar processos de validação e análise documental;
- detecção de fraudes e irregularidades;
- fiscalização inteligente e extensiva;

4.5. **Providências a serem adotadas (art. 6º, X):**

Para o lote 1:

Para garantir o pleno atendimento ao aumento das demandas de RECON (Recuperação e Coleta de Evidências Digitais) da Divisão de Forense Computacional e a adoção de soluções que utilizam Inteligência Artificial para a SEF/MG, é crucial que a contratação dos equipamentos ocorra de fora assertiva. Qualquer atraso na aquisição dos equipamentos pode resultar em uma diminuição da produtividade do corpo técnico ou até mesmo impedir a documentação crucial necessária durante as operações fiscais.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Providências a Serem Adotadas com a Aquisição de Infraestrutura Computacional com GPUs para Ambiente Analítico da SEF-MG:

1. Integração das GPUs à Infraestrutura Existente:

- Instalar e configurar os novos servidores com GPU de forma integrada ao ambiente IBM Cloud Pak for Data System e Red Hat OpenShift já existente.
- Garantir compatibilidade técnica com os componentes existentes e suporte oficial do fabricante para manutenção da estabilidade e performance do ambiente.

2. Expansão da Capacidade Computacional para os novos Projetos:

- Destinar os recursos de GPU prioritariamente para tarefas intensivas de IA.
- Realocar cargas atualmente executadas em CPU que exigem alto processamento paralelo para os nós com GPU, otimizando o desempenho geral do ambiente.

Essa aquisição será fundamental para que a SEF-MG alcance um novo patamar na utilização estratégica de seus dados, promovendo uma cultura de decisão baseada em evidências, com apoio de modelos de IA em larga escala, e consolidando a Secretaria como referência nacional em inovação pública e transformação digital.

4.6. **Possíveis impactos ambientais (art. 6º, XII):**

A implantação desses servidores, assim como a prestação dos serviços de instalação e configuração, não acarretará impactos ambientais, pois serão integrados a um novo ambiente estrategicamente desenvolvido pela Divisão de Forense Computacional (DFC) e pela Divisão de Soluções Tecnológicas (DSTA).

O referido ambiente foi planejado com infraestrutura elétrica e de climatização já existente e dimensionada para suportar a carga térmica e energética dos novos equipamentos, evitando assim a necessidade de obras civis, expansões físicas ou modificações estruturais que poderiam gerar resíduos ou consumo adicional de recursos naturais.

Além disso, os servidores a serem adquiridos atendem aos requisitos de eficiência energética previstos pela legislação vigente e pelas boas práticas de sustentabilidade, como o uso de fontes de alimentação certificadas (Ex: 80 PLUS) e recursos avançados de gerenciamento de energia, contribuindo para a redução do consumo energético e da emissão indireta de gases de efeito estufa. Ressalta-se ainda que a SEF-MG mantém rotinas regulares de manutenção preventiva e de descarte ambientalmente responsável de equipamentos de TI, conforme normativas aplicáveis e orientações de órgãos ambientais competentes.

Portanto, a aquisição e instalação da solução tecnológica em questão está em conformidade com os princípios de responsabilidade socioambiental, não representando risco de impacto negativo ao meio ambiente nem comprometimento das políticas públicas voltadas à sustentabilidade.

5. **POSICIONAMENTO CONCLUSIVO (ART. 6º, XIII):**

Para o lote 1:

Conforme explicitado neste Estudo Técnico Preliminar, nos últimos anos, a evolução dos processos de investigação e forense digital tem sido essencial no enfrentamento dos crimes fiscais, impulsionada pela crescente digitalização das informações. As técnicas tradicionais de auditoria e investigação foram transformadas pela automação e pelo uso de ferramentas especializadas. Atualmente, softwares avançados de análise de dados não apenas processam grandes volumes de informações financeiras em tempo real, mas também aplicam técnicas de análise preditiva e detecção de anomalias para identificar padrões suspeitos. A ascensão das criptomoedas e tecnologias de blockchain apresentou novos desafios, exigindo métodos inovadores para rastrear essas informações e desvendar esquemas complexos. A integração de dados provenientes de múltiplas fontes, como registros de e-mail ou ERPs, transações eletrônicas e registros contábeis, tornou-se essencial para construir uma visão abrangente das atividades fiscais de indivíduos e contribuintes. Para suportar esses avanços, a aquisição de servidores de data center robustos é fundamental. Esses servidores não apenas oferecem capacidade de processamento e armazenamento escaláveis para lidar com grandes volumes de dados, mas também garantem a segurança e a disponibilidade necessárias para operações de investigação contínuas e intensivas em recursos computacionais.

Em conclusão, a evolução dos processos de investigação e forense digital tem sido essencial na modernização das práticas de aplicação da lei fiscal. A integração de tecnologias avançadas e a infraestrutura adequada são fundamentais para fortalecer a eficácia e a eficiência das operações investigativas em um ambiente digital cada vez mais complexo e dinâmico. Recomenda-se fortemente a aquisição dos equipamentos mencionados neste Estudo Técnico Preliminar para assegurar a execução eficiente e eficaz da análise das evidências digitais para suportar as operações fiscais. Esta iniciativa não apenas visa potencializar a capacidade investigativa na área de forense digital, mas também promover a recuperação de ativos significativos para os cofres públicos do Estado de Minas Gerais, garantindo assim um retorno substancial sobre o investimento em tecnologia de ponta para aplicação da lei fiscal.

Para os lotes 2, 3 e 4:

Diante do exposto, conclui-se que, embora a SEF-MG disponha de uma infraestrutura analítica de ponta em termos de software, arquitetura de dados e integração de plataformas, a ausência de unidades de processamento gráfico (GPUs) em sua infraestrutura de hardware representa um gargalo crítico para a plena utilização das tecnologias de Inteligência Artificial (IA), especialmente nas abordagens mais avançadas de Aprendizado de Máquina, Aprendizado Profundo e Processamento de Linguagem Natural.

A aquisição de servidores com GPUs, assim como a contratação dos serviços de instalação e configuração desses equipamentos nos respectivos ambientes é, portanto, uma providência essencial e inadiável para permitir a evolução dos projetos analíticos da Secretaria,

viabilizar a exploração em escala de grandes volumes de dados e acelerar o ciclo de desenvolvimento e implantação de soluções baseadas em IA. Essa medida impactará diretamente a capacidade institucional de prover análises automatizadas, preditivas e prescritivas com alto grau de confiabilidade e em tempo adequado à tomada de decisões estratégicas no contexto da gestão fiscal do Estado.

Além de promover maior eficiência operacional e ganho de produtividade, essa solução fortalecerá a missão da SEF-MG de atuar como um órgão orientado por dados, contribuindo de forma decisiva para a justiça fiscal, a inovação na administração pública e o desenvolvimento econômico sustentável de Minas Gerais.

ASSINATURAS:

- Equipe de Planejamento da Contratação e Autoridade Competente nos termos do art. 5º da Resolução SEPLAG nº 115/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Cleia Mendes Ferreira, Servidora Pública**, em 17/09/2025, às 09:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabiano Ribeiro Marinho, Auditor Fiscal da Receita Estadual**, em 17/09/2025, às 15:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Francisco Dutra Guimaraes, Servidor Público**, em 17/09/2025, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Zupo Braga, Superintendente**, em 19/09/2025, às 08:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **122204637** e o código CRC **FC8F0BAC**.