

O presente Estudo Técnico Preliminar foi elaborado com base dos requisitos estabelecidos pelo art. 18 da Lei de Licitações nº 14.133/2021 e da Resolução nº 115/2021 da SEPLAG, que dispõe sobre a elaboração dos Estudos Técnicos Preliminares - ETP - para a aquisição de bens e a contratação de serviços de qualquer natureza e, no que couber, para contratação de obras, no âmbito da Administração Pública Estadual direta, autárquica e fundacional do Estado de Minas Gerais.

I – INFORMAÇÕES GERAIS

1. Identificação do processo e solicitante

Número do processo SEI: 1250.01.0009048/2024-82

Número da Designação: Designação nº 12/2024 (88788060)

Área solicitante: Centro de Gerenciamento e Análise de Dados / Diretoria de Operações (CGA/DOp)

2. Equipe de Planejamento da Contratação:

Membros	Área Solicitante	Área Técnica	Área Contratação
Designados	2º Ten PM André Arruda Martins do CGA/DOp	1º Ten PM Wesley Diônatas Matosinho do CGA/DOp	2º Ten PM Renato Silveira Fernandes do CSA-TIC

Colaboradores Técnicos:

- Cap PM Gilmar Rosa, lotado no CGA/DOp;
- 3º Sgt PM Luiz Antonio Vieira da Silva, lotado no CGA/DOp.

II – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

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

A Polícia Militar de Minas Gerais desempenha um papel fundamental na garantia da segurança e na preservação da ordem pública em Minas Gerais. Diariamente, a Instituição enfrenta desafios significativos nas atividades voltadas à proteção do povo mineiro, dada a complexidade do cenário criminal moderno, que inclui desde crimes comuns até sofisticadas redes do crime organizado. Para manter a excelência dos serviços prestados e atender às crescentes demandas da sociedade moderna é essencial investir em tecnologia avançada.

A Instituição já evoluiu muito no modo como a análise criminal é feita, porém, ainda existem deficiências relacionadas à necessidade de visualização de tendências no cenário futuro, carecendo da aplicação de ferramentas tecnológicas que forneçam informações relevantes no tocante à prevenção criminal e, até mesmo, predição criminal. Isso permitirá o trabalho com conjuntos de dados grandes e complexos de forma mais eficiente.

Atualmente, a corporação necessita cada vez mais de uso de ferramentas tecnológicas de suporte à atividade fim. Nesse viés, percebe-se que a atividade de análise criminal na Instituição tem papel preponderante na manipulação de dados que forneçam informações e conhecimentos relativos ao fenômeno criminal que impacta os mais diversos pontos do estado, desde os grandes centros urbanos até o mais longínquo município que sofre com os efeitos da interiorização do crime.

Sendo assim, é extremamente viável o investimento num software de mapeamento e análise espacial/geoestatística de alta robustez, performance e segurança, que fornecerá ampla estabilidade e confiabilidade aos usuários na produção das informações. Com essa ferramenta tecnológica adequada, a PMMG poderá melhorar a eficácia de suas operações, fornecer serviços de maior excelência à comunidade e, em última análise, contribuir para a segurança e o bem-estar de todos os mineiros.

Cada vez mais, a Polícia Militar de Minas Gerais utiliza em suas análises grandes volumes de dados. Com isso, é preciso que as atividades de geoprocessamento e análise do fenômeno criminal no espaço físico e no tempo tenham plena capacidade de trabalhar com as ferramentas de big data (big data: é a enorme quantidade de dados disponíveis para organizações que, por causa do volume e complexidade, não é facilmente gerenciada ou analisada por muitas ferramentas de Business Intelligence. (Google)) e consiga produzir informações que serão traduzidas em conhecimento a ser aplicado no cenário operacional, desde as grandes cidades até o menor município mineiro.

Torna-se necessário aplicações que trabalhem com grandes conjuntos de dados, que possibilitem correlações e cruzamentos de dados e que permita ao analista em data lake (data lake: é um repositório centralizado projetado para armazenar, processar e proteger grandes quantidades de dados estruturados, semiestruturados e não estruturados. Ele pode armazenar dados em seu formato nativo e processar qualquer variedade desses dados, ignorando os limites de tamanho.(Google)), evidenciar insights (insights: termo que descreve a percepção sobre algum assunto, uma compreensão intuitiva ou uma nova perspectiva sobre algo) e desenvolvimento de projetos como suporte ao processo de tomada de decisão. Na atual conjuntura, a PMMG demanda ferramentas atuais e úteis para análise de grandes volumes de dados, bem como utilização de metodologia de mineração de dados que não podem ser

executadas com a atual infraestrutura computacional e de software existente para tal.

Frisa-se que no cenário atual, a PMMG não tem à disposição nenhuma ferramenta de análise geoestatística que seja eficiente para lidar com grande volume de dados e fornecer, em poucos cliques, consciência situacional capaz de verificar as tendências da criminalidade para correta alocação dos recursos humanos e logísticos no cenário operacional.

É relevante pontuar que a atual infraestrutura de análise de dados e análise espacial é a mesma projetada no ano de 2008, quando da criação do CINDS, atualmente parte integrante do CGA, o que torna a produção de informações ineficiente e despende um custo enorme de tempo e material humano para se chegar a um resultado que, com a modernização do sistema, se chegaria, em alguns casos, de forma extremamente rápida.

As ferramentas utilizadas nos dias atuais não oferecem plena capacidade de reportar, de forma intuitiva, informações com a acurácia necessária para a análise por parte dos responsáveis pelos diversos tipos de planejamentos operacionais, fazendo com que os militares, para suprir uma carência de sistemas, utilizem softwares open source (open source: modelo de desenvolvimento de software que permite o acesso ao código-fonte de um programa, por ser um código aberto. (Olhar digital)) ou compartilhem dados de segurança pública em plataformas comerciais através de um usuário comum. A proteção aos dados existentes nas bases utilizadas pela Instituição é essencial, pois o uso de software open source não garante e nem disponibiliza mecanismo de segurança necessário aos dados de segurança pública, que são dados sensíveis.

Além disso, as ferramentas em uso apresentam constantes instabilidades nas funcionalidades disponíveis, prejudicando o desempenho e a interoperabilidade com outros sistemas e, consequentemente, prejudicando a atuação dos policiais militares tanto na análise de dados e produção de informação, quanto na prestação de serviços à sociedade mineira.

Complementarmente, há a necessidade por parte da Instituição de ferramentas que executem a informação diretamente com o servidor e com o banco de dados, de forma integrada e segura, fornecendo instrumentos mais consistentes à elaboração da estatística criminal e análise preditiva, com foco na criminalidade violenta, crimes contra o patrimônio, violência doméstica, homicídio e outros, bem como nas tendências da criminalidade em geral.

Ainda, vale ressaltar que até o momento, a Instituição não possui nenhuma ferramenta de geoprocessamento e geoestatística (GIS) que permita produção de aplicações, edição e criação de mapas temáticos, com integração direta ao banco de dados e que habilite o acesso, edição e compartilhamento dos dados por meio de webservices (para toda a PMMG, por níveis de acesso) (webservices: é uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existem e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. (SOAWebServices)). Tal deficiência compromete a qualidade, agilidade e acessibilidade das informações provenientes da análise criminal baseada no geoprocessamento.

Por fim, torna-se vital obter uma ferramenta que tenha, nativamente, as funcionalidades de analisar o passado, conforme os eventos de criminalidade ocorridos, verificar padrões semelhantes e demonstrar a tendência desse fenômeno no futuro, que possibilite análise de correlações espaciais, métodos de predição espacial e análise de tendência espacial, análise de aprendizado de máquina, ferramentas de time series (time series: é uma coleção de pontos de dados coletados durante um período de tempo e ordenados cronologicamente. A principal característica de uma série temporal é que ela é indexada ou listada em ordem temporal, o que é uma distinção crítica de outros tipos de conjuntos de dados. (influxdata)), inteligência artificial, deep learning (deep learning: aprendizado profundo definido que é um subconjunto do machine learning (ML), em que redes neurais artificiais - algoritmos modelados para funcionar como o cérebro humano - aprendem com grandes quantidades de dados. (Oracle)), redes neurais convolucionais e redes neurais regenerativas, conforme as atuais técnicas aplicadas ao data science (data science: é uma área voltada para a extração de valor a partir de dados. Esse é um campo interdisciplinar que combina habilidades de matemática, estatística, negócios e programação. (alura)).

Estimativa das quantidades a serem contratadas

A julgar pelo acervo de recursos humanos e do parque tecnológico presente hoje, combinado às demandas da análise criminal e análise geoestatística voltadas pela predição da criminalidade baseada na tendência do comportamento criminal no tempo e no espaço, desta Polícia Militar, tem-se o seguinte quadro resumo estimativo relacionado às quantidades necessárias para o atendimento do cenário da contratação:

Quadro 1: Estimativa das quantidades a serem contratadas.

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	Software de SIG para análise geoestatística com capacidade de prover integração direta a servidores de dados e prover informações para predição criminal baseada na tendência.	1	Un
1.1	Licença de Software de SIG para análise geoestatística, voltada para o uso e criação de fluxos de trabalhos a serem publicados para acesso via webservices.	5	Un
a)	Consultas diárias	Ilimitada	Un
b)	Consultas totais	Ilimitada	Un
c)	Treinamento para utilização e operação	32	horas
d)	Operação assistida	320	horas

As licenças voltadas para o uso e criação de fluxos de trabalhos se relacionam aos militares que irão produzir conhecimento geoestatístico para uso dos diversos militares nas funções de gestão, planejamento e coordenação, e até mesmo, dos diversos militares que atuaram na ponta da linha. O melhor dos cenários seria pelo menos uma licença disponível para cada RPM. Contudo, devido aos elevados custos de cada licença, não se torna viável a aquisição de licenças para cada RPM, sendo-as, estimada, na quantidade de 05 (cinco) que, a princípio, teriam a seguinte destinação: 03 licenças para o CGA, cujo propósito é a realização de estudos, pesquisas e desenvolvimento de soluções tecnológicas geoestatísticas para toda a PMMG; 01 para a PM3 com fulcro de agregar ao estudo e planejamento de operações realizadas pela Instituição e 01 para a Seção de Inteligência (DIInt2).

Em relação à operação assistida, é de extrema importância para implementação e utilização da ferramenta adquirida em sua totalidade, explorando-se na

plenitude os insights que a solução oferece na contribuição para a prevenção criminal. Considerando a complexidade do uso do software, que consumirá informações de diversos tipos de banco de dados, inclusive a BISP, e ainda, o potencial risco que a implementação oferece, principalmente na busca dos dados, publicação de informações e customização da ferramenta para uso Institucional, estima-se que é necessária a contratação de 320 horas, que equivale a cerca de 02 meses de horas úteis trabalhadas (considerando a carga-horária de 40h/semanal), a fim de que haja um profissional técnico qualificado disponível para prestar suporte de uso e consultoria técnica. Sugere-se que esta contratação seja feita por hora trabalhada e não por hora disponível, ou seja, embora seja feita a contratação de 320 horas, que o pagamento ocorra somente pelo número de horas técnicas consumidas.

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

- A proposta está alinhada ao Plano Estratégico PMMG 2024/2027, de acordo com as seguintes descrições:

Perspectiva estratégica: Sociedade.

- a) Proporcionar acesso a serviços de segurança pública de qualidade.

- Melhorar a agilidade e a qualidade do atendimento à população.

- b) Diretriz estratégica: combater as organizações criminosas

- Objetivo estratégico: otimizar as operações de inteligência policial militar.

- c) Diretriz estratégica: combater as organizações criminosas.

- Objetivo estratégico: otimizar as operações de inteligência policial militar;

- Potencializar a capacidade de primeira resposta.

Perspectiva estratégica: Pessoas, Aprendizagem e Crescimento

- a) Diretriz estratégica: ser uma organização simples, eficiente, transparente e inovadora.

- Objetivo estratégico: modernizar as ferramentas aplicadas ao aprimoramento do serviço policial.

Igualmente, a contratação está intimamente ligada com o previsto na Instrução nº 8008.2/2023 - CG - Gestão do Desempenho Administrativo, mais especificamente no resultado chave da Diretoria de Operações que versa sobre a implantação do CGA.

Caso seja aprovado contratação, tem-se recurso orçamentário captado através do Ministério da Justiça e Segurança Pública, cujo crédito encontra-se descentralizado na Secretaria de Justiça e Segurança Pública de MG, sendo R\$1.000.000,00 através de recurso de investimento e R\$209.620,67 através de recurso de custeio.

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

As seguintes especificações técnicas dizem respeito à solução a ser adquirida, sendo estas:

- deverá dispor de uma solução em análise de dados espaciais, com suporte a SIG, assim como suporte a servidor, escalável e integrado a webservices;
- deverá possuir solução webgeo que permita uma expansão para maiores cargas de trabalho (escalabilidade);
- deverá fornecer suporte a machine learning (machine learning: é o uso de algoritmos para organizar dados, reconhecer padrões e fazer com que computadores aprendam com esses modelos para gerar insights inteligentes sem a necessidade de pré-programação. (Salesforce Brasil)), inteligência artificial, bem como suporte a estudos de espaço-tempo;
- deverá possuir ferramentas de previsão e prescrição;
- deverá ter suporte a PLN (processamento de linguagem natural), com objetivo de determinar, em conjuntos com outras ferramentas, análises de processos qualitativos de dados;
- deverá possuir suporte a métodos de lógica fuzzy (Lógica fuzzy: é uma técnica matemática da área de inteligência computacional, que se baseia no pensamento humano para modelar um problema de forma aproximada do sentimento humano ou opinião), com o objetivo de apoio ao processo decisório considerando dados com características nebulosas;
- deverá possuir processamento de dados provenientes de sistema de localização, assim como funcionalidades de cercamento, alerta e avisos;
- a ferramenta deverá possuir suporte à linguagens de programação, especialmente Python (Python: é uma linguagem de programação amplamente usada em aplicações da web, desenvolvimento de software, ciência de dados e machine learning (ML). Os desenvolvedores usam o Python porque é eficiente e fácil de aprender e pode ser executada em muitas plataformas diferentes), propiciando a possibilidade do usuário desenvolver soluções personalizadas;
- deverá possuir linguagem low-code (Low-code: é uma plataforma que permite o desenvolvimento de softwares sem que seja necessário programar longas linhas de código. (49educação)) ou no-code (No-code: ferramentas no-code ou “nenhum código”, funcionam de maneira similar as low-code, porém elas não demandam nenhum tipo de código), que permita o desenvolvimento de aplicações, com menor nível de complexidade, em termos de desenvolvimento de código;
- deverá ainda possuir funcionalidade de integração com servidores de dados geoespaciais existentes na web.

A CONTRATADA deverá atender, incluindo os requisitos mínimos, de modo a possibilitar a seleção da proposta mais vantajosa. Deve-se avaliar requisitos indispensáveis ao atendimento e à necessidade garantindo-se a contratação.

Quais são os requisitos necessários ao atendimento da necessidade?

- Critério: O fornecimento do software, licenças e suporte técnico será realizado por pessoa jurídica do ramo pertinente ao objeto licitado, que atendam a todas as condições de habilitação a serem estabelecidas no Edital da Licitação;
- Termo de garantia técnica: Comprovação de aptidão para prestação de serviços compatíveis com as características e quantidades do objeto da licitação, a serem estabelecidas no Termo de Referência que seguirá ANEXO ao Edital da Licitação, por meio da apresentação de atestados de desempenho anterior, fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado comprobatório da capacidade técnica para atendimento ao objeto da licitação, vedado o auto atestado;
- Metodologia de análise: A análise será realizada pelo Fiscal do Contrato de acordo com as obrigações do CONTRATANTE e CONTRATADA através de processo encaminhado para os superiores, caso ocorra incidência em maior potencial;
- Empresa da área de Tecnologia da Informação e Comunicação para fornecimento de software devidamente licenciado, conforme quantitativos a serem descritos no Termo de Referência;
- Definição da metodologia executiva a ser adotada, de acordo com as normas técnicas vigentes e recomendações dos fabricantes;
- Apresentação, por parte da CONTRATADA, de pelo menos 01 (um) Atestado de Capacidade Técnico-operacional, comprovando o fornecimento da Solução com características similares ao objeto a ser contratado.

Quais são os padrões mínimos de qualidade relativos ao objeto?

- a) fornecimento de software de SIG, licenças e suporte técnico, de acordo com os prazos a serem estabelecidos na proposta e edital de licitação, contado a partir da data da assinatura do Termo Contratual. Responsabilizar-se por todos os ônus relativos à execução do serviço a si adjudicado, inclusive fretes, licenças, autorizações, seguros, dentre outros que possam no fornecimento e implementação;
- b) cumprir, durante toda a execução do contrato, as obrigações assumidas, mantendo todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- c) providenciar a imediata correção das deficiências apontadas pela CONTRATANTE;
- d) responsabilizar-se, com foros de exclusividade, pela observância a todas as normas estatuídas pela legislação trabalhista, social e previdenciária, tanto no que se refere aos seus empregados, como a contratados e prepostos, responsabilizando-se, mais, por toda e qualquer autuação e condenação oriunda da eventual inobservância das citadas normas, aí incluídos acidentes de trabalho, ainda que ocorridos nas dependências da CONTRATANTE. Caso este seja chamado a juízo e condenado pela eventual inobservância das normas em referência, a CONTRATADA obriga-se a ressarcir-lo do respectivo desembolso, ressarcimento este que abrangerá despesas processuais e honorários de advogado arbitrados na referida condenação.

A solução deverá ser disponibilizada sem interrupções, nos termos exigidos pelo edital de licitação.

Por quanto tempo a solução deverá ficar disponível à Administração (informação que influenciará a duração do contrato)?

A solução deverá permanecer disponível integralmente, com os recursos e funcionalidades que foram adquiridos, uma vez que trata-se de software e licenças perpétuas.

III – PROSPECÇÃO DE SOLUÇÕES (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO)

1. Levantamento de Mercado (art. 6º, V)

Ao se falar de Sistemas de Informações Geográficas, existem diversas soluções existentes no mercado. Dentre elas, apresentam-se com destaque as seguintes:

3.1.1- QGIS: O QGIS ou Quantum GIS é um sistema de informações geográficas (GIS) de código aberto e gratuito. Ele é usado para visualização, análise e edição de dados geoespaciais, como mapas, imagens de satélite, dados GPS e informações geográficas diversas. Como desvantagem principal, está a ausência de análise preditiva por tendência, a ausência de suporte dedicado, ausência de ferramenta de inteligência artificial e aprendizado de máquina nativos, limitação para integração a big data e risco quanto ao sigilo da informação. Desenvolvido nas linguagens C++ e Python, o que dificulta a integração dos módulos em C++ com as linguagens mais modernas. As customizações são limitadas ao desenvolvimento pela comunidade ou contratação de assessoria específica.

3.1.2 - ArcGIS: ArcGIS é um conjunto abrangente de software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) desenvolvido pela Esri (Environmental Systems Research Institute), uma empresa líder na indústria de geotecnologia. ArcGIS é uma plataforma que oferece ampla gama de ferramentas e aplicativos para a criação, análise, gerenciamento e visualização de dados geoespaciais em diversas indústrias e setores. Oferece recursos avançados de gerenciamento, segurança e integração para organizações que necessitam de controle total sobre seus dados e infraestrutura GIS, fornecendo informações relacionadas à tendência criminal que propicie a análise preditiva dos eventos criminais baseada na tendência. Além disso, possui as seguintes vantagens:

- suporte à scripts Python, que habilita acessar um rico conjunto de bibliotecas e estruturas para aprendizado de máquina e IA, como TensorFlow, PyTorch, scikit-learn. Com isso é possível utilizar a linguagem de programação Python para criar ferramentas personalizadas de geoprocessamento, automatizar tarefas, executar análises avançadas, criar modelos e aplicativos;
- módulo em low code que permite utilizar métodos estatísticos ou de aprendizagem de máquina. Tal módulo habilita de maneira automática o processamento de várias camadas de processamento não linear para identificação de padrões descritos em um modelo;
- módulo de inteligência artificial regenerativa é uma abordagem na qual a IA é usada para resolver problemas criminais e ambientais, ajudando a encontrar soluções sustentáveis e regenerativas para questões como mudanças do fenômeno criminal, conservação de recursos naturais e prevenção criminal;
- módulo de redes neurais convolucionais (RNCs) é um tipo específico de rede neural projetado para processar dados de grade, como imagens. Elas são compostas por camadas convolucionais, seguidas por camadas de pooling e, geralmente, camadas totalmente conectadas no final. As RNCs são particularmente eficazes em tarefas de visão computacional, como classificação de imagens, detecção de objetos e segmentação semântica;
- suporte a Modelo Numérico de Terreno (MNT) que é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre tal como dados de relevo, informações espaciais, levantamentos de profundidades/acúvies do terreno para identificar a posição de aglomerados e bairros para apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis);
- módulo de geoestatística que emprega técnicas de interpolação espacial para gerar estimativas de crimes para locais desconhecidos, aproveitando valores medidos de locais de amostra conhecidos (correlação espacial);
- módulo de séries temporais (ST) que permite a predição de valores futuros, levando em consideração a informação espacial, ajustando diversas modelagens (ARIMA, SARIMA, exponencial tripla), com opção de análises diárias, semanais, mensais, etc com lag definido pelo usuário;
- interface com GNSS: o sistema tem interface preparada para exibição e análise de dados provenientes do sistema de navegação global por satélite.

Como desvantagem, apresenta custo de implantação e custo relacionado às licenças de uso e de aplicações, mesmo que adquiridos de forma perpétua, elas tendem a ficar desatualizadas caso não haja contratação de atualização.

3.1.3 - gvSIG: gvSIG é um software livre de SIG (Sistema de Informação Geográfica), de fonte aberta desenvolvido pela Conselleria d'Infraestructures i Transports (CIT) da Comunidade de Valência, com o apoio da União Europeia.

O gvSIG é distribuído sob a licença GNU GPL. Permite aceder a informação vectorial e matricial assim como a servidores de mapas que cumpram especificações do OpenGIS Consortium. Esta é uma das principais características do gvSIG quando comparado com outros sistemas de informação geográfica, pois contém implementados serviços OGC: WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service), Serviço de Catálogo e Serviço de Nomenclatura.

A versão corrente do gvSIG, disponível em diversos idiomas (incluindo em português) pode ser executada em ambientes Windows, Linux e Mac OS X. Há algumas extensões, como a "SEXTANTE" ou extensões para análise de redes. Não foi encontrada versão para servidor e funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado. Não encontrou-se também a disponibilização de funcionalidades essenciais ao projeto, como o suporte à scripts Python, que habilita acessar um rico conjunto de bibliotecas e estruturas para aprendizado de máquina e IA, low code que permite utilizar métodos estatísticos ou de aprendizagem de máquina, ferramenta de séries temporais (ST) que permite a predição de valores futuros, levando em consideração a informação espacial e, suporte a Modelo Numérico de Terreno (MNT) que é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre.

3.1.4 - TerrSet: Desenvolvido em colaboração com as principais instituições voltadas para o desenvolvimento sustentável e de conservação ambiental, O TerrSet fornece ferramentas inovadoras para a análise e monitoramento da dinâmica de eventos terrestres. Contudo, o software não é gratuito e só pode ser instalado no sistema operacional windows. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.5 - SPRING: Sistema desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens - DPI do INPE, foi descontinuado no ano de 2019.

3.1.6 - Grass GIS: Software de código aberto, compatível com os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac OS X. Limitação por não possuir versão disponível em português e apresenta risco quanto a integração à big data e quanto ao sigilo da informação.

3.1.7 - TerraView: Continuação do software Spring, é um projeto desenvolvido pelo INPE, mas com ferramentas básicas de geoprocessamento. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e às análises preventivas e preditivas baseadas na tendência do fenômeno estudado. Produzido em linguagem C++, atualmente obsoleta. É um projeto que não oferece suporte ao usuário.

3.1.8 - MapInfo: O MapInfo é um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) desenvolvido pela Pitney Bowes Software. É um software privado que apresenta custos para aquisição e uso, com versões disponíveis para sistema operacional Windows. Para customização é necessário o domínio de linguagem de programação própria do software denominada MapBasic, que é estruturada em uma linguagem obsoleta (BASIC).

3.1.9 - ERDAS Imagine: Não é um software totalmente gratuito e possui limitação para utilização apenas no sistema operacional Windows. Sua última versão data do ano de 2015. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.10 - Udig: Software disponível apenas no idioma inglês e na versão desktop, não possuindo integração com servidor. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.12 - SAGA GIS: O SAGA é um software de código aberto, desenvolvido originalmente por uma pequena equipe na Alemanha, sendo atualmente mantido por uma comunidade de desenvolvedores internacionais. Possui versão apenas no idioma inglês. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.13 - SoPI: Software de processamento de imagens desenvolvido na Argentina no intuito de trabalhar com imagens de sensoriamento remoto. Disponível apenas no idioma espanhol, seu uso é orientado para resolução de um fluxo de tarefas mais simples. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.14 - DIVA GIS: Solução de software direcionada para o ramo da biologia, pelo fato de possuir um módulo específico (BIOCLIM). Não possui versões além do idioma inglês e é compatível apenas com o sistema operacional Windows. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e a análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

3.1.15 - VisualSIG: VisualSIG é um software de Sistema de Informações Geográficas (SIG) de código aberto desenvolvido pelo Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Fronteiras (IDESF) do Paraguai. O VisualSIG é uma opção gratuita e de código aberto para aqueles que procuram uma solução de SIG com recursos básicos de mapeamento, análise e edição de dados geoespaciais. Embora possa não ser tão robusto ou completo quanto algumas das opções comerciais, pode ser uma escolha adequada para projetos de menor escala ou para usuários com requisitos mais simples. Este software está disponível somente para o sistema operacional Windows e, considerando suas limitações técnicas e de uso, não satisfaz os requisitos de uso necessários aos problemas enfrentados pela PMMG.

Na contratação em análise não foram identificadas situações específicas ou casos de complexidade técnica do objeto, que pudessem acarretar a realização de audiência pública, por outro lado foi encontrado no mercado apenas um software que consiga atender plenamente e na totalidade, em um único sistema, os requisitos e objetivos da contratação. As demais soluções existentes atendem apenas parcialmente.

Dentre as funções necessárias, destaca-se a necessidade de que o software tenha plena capacidade de se integrar a servidores, banco de dados e outros sistemas e que possuam escalabilidade. Ainda, é necessário que o software tenha nativamente ferramenta que permita as seguintes funcionalidades:

- consumo das informações nele criadas por meio de webservices;
- a integração com interfaces GNSS;
- o suporte à scripts Python para criar ferramentas personalizadas de geoprocessamento, automatizar tarefas, executar análises avançadas, criar modelos e aplicativos;
- Ferramenta low code ou no code que permite utilizar métodos estatísticos ou de aprendizagem de máquina;
- Ferramenta de inteligência artificial regenerativa focada na resolução de problemas criminais, ajudando a encontrar soluções sustentáveis e regenerativas para questões como mudanças do fenômeno criminal e prevenção criminal;
- Redes neurais convolucionais (RNCs) são particularmente eficazes em tarefas de visão computacional, como classificação de imagens, detecção de objetos e segmentação semântica;
- Suporte a Modelo Numérico de Terreno (MNT) que é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre tal como dados de relevo, informação espaciais, levantamentos de profundidades/acíves do terreno para identificar a posição de aglomerados e bairros para apresentação tridimensional (em combinação com outras variáveis);
- Ferramenta geoestatística que emprega técnicas de interpolação espacial para gerar estimativas de crimes para locais desconhecidos, aproveitando valores medidos de locais de amostra conhecidos (correlação espacial);
- Ferramenta de séries temporais (ST) que permite a predição de valores futuros, levando em consideração a informação espacial, ajustando diversas modelagens (ARIMA, SARIMA, exponencial tripla), com opção de análises diárias, semanais, mensais, etc com lag definido pelo usuário.

Em consonância, foi realizada a pesquisa ao Portal de Software Público Brasileiro em relação aos softwares de geoestatística disponíveis, sendo encontrado o software gvSIG. Porém, embora seja um software sem custos e que tenha várias funcionalidades que para necessidades básicas são muito úteis, não contempla todos os requisitos para atender a necessidade da Instituição.

Diante da demanda e das necessidades da organização, o software ArcGIS Enterprise foi o único encontrado no mercado que atende nativamente aos requisitos da contratação. A empresa Imagem Geosistemas e Comércio LTDA detém carta de exclusividade para comercialização desse produto no Brasil.

Por compreender a única solução especializada e de alta complexidade técnica, com recursos e capacidades únicas a atender todos os requisitos exigidos, de único fornecedor exclusivo no mercado, para o território nacional, sugere-se que a seleção do fornecedor seja por meio de Inexigibilidade de Licitação.

2. Estimativa do valor da contratação (art. 6º, VI)

A estimativa do valor da contratação pautou-se por dois parâmetros, sendo o primeiro considerando o fornecimento de licenças perpétuas e o segundo considerando a renovação anual.

Quadro 2: Estimativa do valor da contratação considerando a aquisição com o fornecimento de licença perpétua, conforme documento SEI 89408767 .

Item	Descrição	Valor Total
1	Aquisição do software ArcGIS Enterprise Standard (licença perpétua).	R\$337.485,95
2	Licença perpétua de uso do Software ArcGIS Enterprise GIS Professional Standard (qtde 5), do uso do Software ArcGIS Network Analyst for ArcGIS Pro Enterprise (qtde 1) e do uso do Software ArcGIS GeoAnalytics Server.	R\$917.361,14
3	Licenciamento de uso do Software ArcGIS Online Service Credits (1000 créditos).	R\$1.885,62
4	Suporte para instalação do software e licenças.	R\$16.387,04
5	Treinamentos.	R\$55.437,03
6	Operação assistida remota (Consultoria técnica).	R\$147.647,22
Valor total geral		R\$1.476.204,00

Quadro 3: Estimativa do valor da contratação considerando a aquisição com o fornecimento de licença anual, conforme documento SEI 89408868 .

Item	Descrição	Valor Total
1	Aquisição do software ArcGIS Enterprise Standard.	R\$201.991,06
2	Licença de uso do Software ArcGIS Enterprise GIS Professional Standard (qtde 5), do uso do Software ArcGIS Network Analyst for ArcGIS Pro Enterprise (qtde 1) e do uso do Software ArcGIS GeoAnalytics Server (qtde 1).	R\$388.716,64
3	Licenciamento de uso do Software ArcGIS Online Service Credits (1000 créditos).	R\$1.885,62
4	Suporte para instalação do software e licenças.	R\$16.387,04
5	Treinamentos.	R\$55.437,03
6	Operação assistida remota (Consultoria técnica).	R\$147.647,22
Valor total geral		R\$812.064,61

Ao se comparar os cenários, percebe-se que do ponto de vista técnico, a opção prevista no quadro 3, aquisição com o fornecimento de licença anual seria mais interessante, pois a renovação anual das licenças de *software* e de uso permite que a Instituição tenha disponível sempre a versão mais atualizada da solução tecnológica.

Por outro lado, ao se analisar do ponto de vista financeiro, a opção prevista no quadro 2, aquisição com o fornecimento de licença perpétua é mais vantajosa, pois em que pese inicialmente necessitar de maior investimento, ela supre o cenário de incerteza quanto a disponibilização de crédito orçamentário nos anos vindouros.

Com isso, sob o enfoque do custo benefício, considerando os valores descritos acima, observa-se que a aquisição do *software* com licenças perpétuas é mais vantajosa. Vale ressaltar que, embora o licenciamento seja perpétuo, ao longo dos anos a solução deixa de receber as atualizações do fabricante e com isso, se não houver a médio/longo prazo investimento para atualização das licenças e do *software*, a solução tende a se tornar obsoleta.

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

Quadro 4: Quadro resumo das soluções consultadas.

SOLUÇÕES	VANTAGENS	DESVANTAGENS
QGIS	É um sistema de informações geográficas (GIS) de código aberto e gratuito.	Dentre as principais desvantagens cita-se: ausência de análise preditiva por tendência, ausência de suporte dedicado, ausência de ferramenta de inteligência artificial e aprendizado de máquina nativos, limitação para integração a <i>big data</i> e risco quanto ao sigilo da informação.
ArcGis	Oferece recursos avançados de gerenciamento, segurança e integração para organizações que necessitam de controle total sobre seus dados e infraestrutura GIS, fornecendo informações relacionadas à tendência criminal que propicia a análise preditiva dos eventos criminais baseada na tendência.	Como principal desvantagem, apresenta custo de implantação e custo relacionado às licenças de uso e de aplicações, mesmo que adquiridos de forma perpétua, elas tendem a ficar desatualizadas caso não haja contratação de atualização.
gvSIG	Como grande vantagem é o fato de aceder a informação vectorial e matricial assim como a servidores de mapas que cumpram especificações do <i>Opengis Consortium</i> . Esta é uma das principais características do gvSIG quando comparado com outros sistemas de informação geográfica, pois contém implementados serviços OGC: <i>WMS (Web Map Service)</i> , <i>WFS (Web Feature Service)</i> , <i>WCS (Web Coverage Service)</i> , Serviço de Catálogo e Serviço de Nomenclatura.	Uma desvantagem considerável é que não foi encontrada versão para servidor e funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.
TerrSet	O <i>software</i> TerrSet fornece ferramentas inovadoras para a análise e monitoramento da dinâmica de eventos terrestres. Foi desenvolvido em colaboração com as principais instituições voltadas para o desenvolvimento sustentável e de conservação ambiental.	As desvantagens são pelo fato do <i>software</i> não ser gratuito e por possuir compatibilidade apenas com o sistema operacional Windows. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

Grass GIS	É um <i>software</i> de código aberto, compatível com os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac OS X.	Sua grande limitação se dá pelo fato de não possuir versão disponível em português, além de apresentar risco quanto à integração com <i>big data</i> e quanto ao sigilo da informação.
TerraView	Projeto gratuito desenvolvido pelo INPE, com ferramentas básicas de geoprocessamento.	Cita-se como desvantagens principais a questão de não possuir funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e as análises preventiva e preditiva baseadas na tendência do fenômeno estudado, além de ser produzido em linguagem C++, atualmente obsoleta.
MapInfo	Como pontos fortes cita-se o fato do <i>software</i> importar e exportar dados em diversos formatos com possibilidade de personalização de determinada necessidade específica.	É um <i>software</i> privado que apresenta custos para aquisição e uso, com versões disponíveis para sistema operacional Windows. Para customização é necessário o domínio de linguagem de programação própria do <i>software</i> denominada MapBasic, que é estruturada em uma linguagem obsoleta (BASIC).
ERDAS Imagine	<i>Software</i> com algoritmos poderosos e funções de processamento de dados para fazer as análises de forma mais rápida. Possui também como vantagens as classificações múltiplas de imagens.	Como desvantagens têm-se as questões do <i>software</i> não ser totalmente gratuito e por possuir limitação para utilização apenas no sistema operacional Windows. Sua última versão data do ano de 2015.
uDig	<i>Software</i> aberto de GIS que também é uma plataforma de programação <i>Java</i> para desenvolvedores.	Encontra-se disponível apenas no idioma inglês e na versão <i>desktop</i> , não possuindo integração com servidor. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.
SAGA GIS	<i>Software</i> de código aberto para edição de dados espaciais e que exige apenas cerca de 10MB de espaço no disco rígido.	Possui versão apenas no idioma inglês. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

SoPI	Software com código aberto para processamento de imagens desenvolvido no intuito de trabalhar com imagens de sensoriamento remoto.	Disponível apenas no idioma espanhol, seu uso é orientado apenas para resolução de um fluxo de tarefas mais simples. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e à análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.
DIVA-GIS	Solução de software gratuita (código aberto) direcionada para o ramo da biologia pelo fato de possuir um módulo específico (BIOCLIM).	Não possui versões além do idioma inglês e é compatível apenas com o sistema operacional Windows. Além disso, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e a análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.
VisualSIG	Software gratuito e de código aberto com todos os recursos básicos de mapeamento, análise e edição de dados geoespaciais.	Este software está disponível somente para o sistema operacional Windows e, não foram encontradas funcionalidades relativas ao comportamento do fenômeno criminal por tendência e a análise preventiva e preditiva baseada na tendência do fenômeno estudado.

Através deste estudo, vislumbra-se pela execução de uma contratação que abarque as necessidades da PMMG em geral, desde o nível estratégico da Instituição, como a PM3 por exemplo, perpassando pelo nível tático, como a DOp e fornecendo informações úteis para emprego operacional e prevenção da criminalidade nas unidades e frações operacionais da PMMG, considerando o fornecimento de todos os insumos necessários para o perfeito funcionamento da solução.

A aquisição do SIG pretendido, com as devidas licenças, torna-se a opção mais viável devido à necessidade de disponibilidade do sistema para os fins requeridos, bem como à responsabilidade da empresa vencedora em manter os equipamentos e plataforma em perfeito funcionamento.

IV – DETALHAMENTO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

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

1.1. Descrição da solução como um todo

1.1.1. É indispensável que o fornecimento (eventual e futuro) do objeto seja uma solução integral, norteado pela qualidade dos equipamentos/serviços a serem ofertados, considerando-se o conjunto agregado, essencial à utilidade da solução pretendida a partir da aquisição/contratação do serviço. Neste caso, para viabilizar a contratação, o processo adequado é a licitação pública, com escolha da modalidade e do tipo mais adequados para a consecução do objeto, tendo em vista que a Polícia Militar de Minas Gerais não dispõe de mão de obra orgânica disponível para executar o desenvolvimento da solução.

1.1.2. Identificada a necessidade de melhoria na análise do fenômeno criminal e gestão/planejamento do emprego operacional, com o foco de prevenir o crime, verificou-se a existência, no mercado, de *software* maduro e bastante experimentado no mercado público-privado compostos pelas seguintes funcionalidades:

- escalável e robusto;
- integração direta ao banco de dados;
- permite a publicação em servidor;
- permite o acesso e compartilhamento de informações por meio de *webservices*;
- Módulo cartográfico que permite a edição e espacialização dos eventos a serem analisados;
- Integração com equipamentos GNSS para espacialização das rotas, posicionamento e definição de cerco eletrônico;
- Ferramenta para análise de *hotspot*;
- Ferramenta de predição baseada na tendência;

- Suporte ao Modelo Numérico de Terreno (MNT);
- Suporte à *scripts Python* para criar ferramentas personalizadas de geoprocessamento;
- Ferramenta *low code* ou *no code*;
- Ferramenta de inteligência artificial regenerativa focada na resolução de problemas criminais;
- Ferramenta de séries temporais (ST).
- Ferramenta de criação de mapas temáticos;
- Ferramenta 80/20 (princípio de Pareto): análise customizável dos polígonos que mais impactam no fenômeno estudado;
- Ferramenta de criação de rotas de policiamento;
- Ferramenta de alarme.

1.1.3. A contratação em sua maior parte pauta-se pela aquisição de *software* relacionado ao Sistema de Informações Geográficas (SIG) de análise geoestatística e licenças para uso/criação. Junto à aquisição, é necessário a contratação de prestação de serviço de operação assistida com consultoria técnica voltada para instalação e implantação do *software*, com seus casos de uso, no ambiente da PMMG.

1.1.4. A solução descrita deve ser adquirida com licenciamento perpétuo a fim de que a Instituição não dependa de renovação anual e continuidade da contratação caso não haja alguma atualização do *software* que demande nova contratação. Com isso, a Instituição pretende utilizar a solução a ser adquirida por um período de médio/longo prazo, até que a sua utilização não seja tecnologicamente viável (obsolescência tecnológica).

2. Justificativas para o parcelamento ou não da contratação

2.1. O objeto é indivisível, e, considerando a carta de exclusividade da empresa representante da solução escolhida, toda a aquisição deve ser concentrada, não havendo a possibilidade do parcelamento da contratação e não havendo também a possibilidade de restrição de lotes para microempresas e empresas de pequeno porte.

2.2. O objeto deste termo caracteriza-se pela aquisição de software de SIG para análise geoestatística com capacidade de prover integração direta a servidores de dados e prover informações para predição criminal baseada na tendência. Alinhado ao valor total estimado para contratação, considerando que não foi encontrado no mercado software que nativamente cumpra com os requisitos da contratação, além do software ArcGIS Enterprise. A sugestão de modalidade adequada, conforme Lei Geral de Licitações, é a inexigibilidade de licitação advinda de fornecedor único em solo nacional.

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

Utilizando o termo "ArcGIS", para busca no Portal de Compras foram identificadas contratações correlatas no âmbito do Estado de Minas Gerais, todas as aquisições foram realizadas por Inexigibilidade, conforme print retirado do Portal de Compras MG, SEI nº 89272997:

Foram encontrados 9 itens.																		
	• Nº do contrato	Unid. gestora do contrato	Órgãos ou entidades do contrato	Situação	Status da publicação	Vigência do contrato (meses) - Atualizada	Vigência do contrato (meses) - Original	• Data de início da vigência do contrato	• Data final de vigência do contrato atualizada	Tipo de contrato	Objeto	Nº do processo	Procedimento de contratação	Nome do fornecedor / empresarial	Ocorrências	Valor (R\$) - Atualizado	Valor (R\$) - Original	
	000000573	IGAM/COMPRAS - IGAM/GEIOC	2240	Encerrado	-	3	3	04/11/2010	03/02/2011	Serviço	<u>Atualização de licença ArcView.</u>	2241005000038/2010	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		141.061,24	141.061,24	
	000014086	DLA - SEDESE/DLA-COMPRAS.	1480	Vencido	-	12	12	09/08/2011	08/08/2012	Serviço	Aquisição de duas licenças de uso do software ArcGIS view, versão 10.0	1481264000053/2011	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		10.024,28	10.024,28	
	000001712	UN. GER. COMP/CONT-SEDE/DAF/OCC/UN. GER. COMPRAS/CONTRATOS	2100	Encerrado	-	12	12	24/09/2012	23/09/2013	Serviço	Atualização de licenças de uso de software, necessárias para suprir a Gerência de Monitoramento de Vegetação e Biodiversidade.	2101003000043/2012	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		59.692,44	59.692,44	
	009234992	FEAM/COMPRAS - FEAM/COMPRAS	2090	Encerrado	-	3	3	06/12/2019	05/03/2020	Serviço	<u>O objeto do presente Termo de...</u>	2091034000014/2019	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		58.478,06	58.478,06	
	009292331	FEAM/COMPRAS - FEAM/COMPRAS	2090	Encerrado	-	12	12	25/11/2021	24/11/2022	Serviço	Aquisição das licenças dos softwares ArcGIS online 01 un. Creador, 01 un Viewer e 01 Service Credits	2091034000010/2021	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		7.512,51	7.512,51	
	009362446	FEAM/COMPRAS - FEAM/COMPRAS	2090	Vencido	-	12	12	24/12/2022	23/12/2023	Serviço	<u>Licenças dos softwares ArcGIS.</u>	2091034000019/2022	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		8.776,17	8.776,17	
	009371335	DER/DF/GLA - DER/DF/GLA	2300	Vigente publicado	-	25	25	28/12/2022	28/12/2024	Serviço	<u>Contratação de serviços de man.</u>	2301403000091/2022	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		8.608.182,00	8.388.859,05	
	009389285	IGAM/COMPRAS - IGAM/GEIOC	2240	Vigente publicado	-	12	12	22/06/2023	21/06/2024	Serviço	<u>Licença de Uso Perpétuo de Sof.</u>	2241005000024/2023	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		392.295,84	392.295,84	
	009389283	IGAM/COMPRAS - IGAM/GEIOC	2240	Vigente publicado	-	25	12	22/06/2023	22/06/2025	Serviço	<u>Manutenção do software ArcGIS</u>	2241005000023/2023	Inexigibilidade	IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA		14.979,56	7.325,10	

No âmbito do Portal Nacional de Contratações Públicas também constam várias contratações do presente software, principalmente por inexigibilidade e algumas outras por Dispensa por Valor, SEI nº 89273345 (contém a relação de todos os contratos) segue print de com parte das contratações localizadas:

Portal Nacional de Contratações Públicas

Buscar no PNCP

Entrar

Palavra-chave

ArcGIS

Status

☐ Vigentes

☒ Todos

☐ Não vigentes

Limpar

Pesquisar

Contratos (Todos)

FILTROS

Tipos de contrato

Selecione

Órgãos

Selecione

Unidades

Selecione

UFs

Selecione

Municípios

Selecione

Esferas

Selecione

Poderes

Selecione

Tipos de Instrumento Convocatório

Selecione

Limpar

Aplicar

Ordenar por: Mais recente

Contrato nº 00021/2024

Última Atualização: 14/05/2024

Id contrato PNCP: 52561214000130-2-000006/2024

Modalidade da Contratação: Inexigibilidade

Última Atualização: 14/05/2024

Órgão: SERVIÇO MUNICIPAL DE AGUAS E ESGOTOS

Local: Mogi das Cruzes/SP

Vigência: de 10/05/2024 a 09/05/2025

Objeto: Serviços de atualização para o software 'ARCGIS' standard.

Valor Global Contratado: R\$ 17.282,61

Contrato nº 00002/2023

Última Atualização: 02/05/2024

Id contrato PNCP: 09263130000191-2-000004/2023

Modalidade da Contratação: Inexigibilidade

Última Atualização: 02/05/2024

Órgão: SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE

Local: Recife/PE

Vigência: de 05/04/2023 a 05/04/2024

Objeto: LICENÇA ANUAL DE SOFTWARES DE GEOPROCESSAMENTO ARCGIS

Valor Global Contratado: R\$ 141.754,29

Contrato nº 13/2024

Última Atualização: 19/04/2024

Id contrato PNCP: 48031918000124-2-000308/2024

Modalidade da Contratação: Inexigibilidade

Última Atualização: 19/04/2024

Órgão: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Local: São Paulo/SP

Vigência: de 18/04/2024 a 17/04/2027

Objeto: Contratação de licença de uso de Education Institutional Agreement - One Insitution Size Small da Plataforma Arcgis e de serviços especializados em Sistema de Informação Geográfica (EEAP - Programa de Serviços - Modalidade Medium)

Valor Global Contratado: R\$ 757.763,53

Contrato nº P5007/2024

Última Atualização: 05/04/2024

Id contrato PNCP: 92695790000195-2-000003/2024

Modalidade da Contratação: Inexigibilidade

Última Atualização: 05/04/2024

Órgão: CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RS

Local: Porto Alegre/RS

Vigência: de 02/03/2024 a 02/03/2025

Objeto: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA PLATAFORMA/SOFTWARE GIS DE INTELIGÊNCIA GEOGRÁFICA - ARCGIS SENDO O SERVIÇO FORNECIDO PELA EMPRESA IMAGEM GEOSISTEMAS E COMERCIO LTDA PARA O CREA-RS

Valor Global Contratado: R\$ 157.653,85

Contrato nº 00004/2024

Última Atualização: 27/03/2024

Id contrato PNCP: 03353358000196-2-000004/2024

Modalidade da Contratação: Inexigibilidade

Última Atualização: 27/03/2024

Valor Global Contratado: R\$ 2.963.596,66

Não se observa, em uma análise preliminar, a necessidade de contratação interdependente, pois pretende-se a aquisição de um software capaz de fornecer um fluxo de trabalho completo, com alta escalabilidade e que reporte de forma intuitiva, informações com a acurácia necessária para a análise por parte dos responsáveis pelos diversos tipos de planejamentos operacionais. Que seja um software estável, capaz de realizar diversas integrações e interoperabilidade com outros bancos de dados e sistemas, que execute informação diretamente com o servidor e com o banco de dados, de forma integrada e segura, e ainda, que tenha disponível ferramentas que, nativamente, consigam analisar o passado, conforme os eventos de criminalidade ocorridos, verificar padrões semelhantes e demonstrar a tendência desse fenômeno no futuro, possibilitando análise de correlações espaciais, métodos de predição espacial e a análise de tendência espacial.

Concomitantemente, de forma correlata, a Instituição estuda a possibilidade de modernização da plataforma GeoPM. Em que pese elas serem da família SIG, uma não substitui a outra, ambas (embora tenham algumas ferramentas em comum) se complementam.

Conforme requisitos especificados pelo fabricante do Software, em relação aos hardwares (computadores), a Instituição possui máquinas que satisfazem os requisitos, não necessitando de compra de outros computadores como contratação interdependente. Entretanto, conforme SEI de processo nº 1450.01.0161155/2023-03, a PMMG planeja adquirir 42 computadores do tipo workstation, sendo que parte deles, quando disponíveis, serão utilizados para utilização do software em questão.

4. Resultados pretendidos (art. 6º, IX)

- 4.1. Aumento significativo na produtividade, com capacidade de lidar com arquivos maiores e renderização mais rápida por meio da automatização de tarefas;
- 4.2. capacidade aprimorada de processamento de dados, possibilitando análises mais eficientes e obtenção de insights estratégicos de forma oportuna;
- 4.3. obtenção de análise preditiva baseada na tendência, por meio do cruzamento de informações extraídas do banco de dados utilizado pela Instituição, principalmente BDG (GeoPM) e banco de dados AVL já existente na Instituição;
- 4.4. alcançar diagnósticos mais eficientes do fenômeno criminal nas diversas localidades do estado no menor espaço de tempo;
- 4.5 solucionar as deficiências apresentadas em relação aos atuais sistemas utilizados na Instituição por meio das ferramentas de análise de tendências;

- 4.6. apresentar informações fundamentadas que servirão de alicerce à antecipação do fenômeno criminal no estado;
- 4.7. propiciar informações geoestatísticas de fácil acesso e visualização por meio de representação cartográfica;
- 4.8. prover à PMMG de ferramenta de GIS licenciada para uso com maior amplitude institucional;
- 4.9. desenvolvimento de modelos personalizados adequados ao negócio da Instituição;
- 4.10. redução do fluxo de trabalho/retrabalho por meio da integração de sistemas qualificados que subsidiem ações e operações policiais e a fiscalização de trânsito.

5. Providências a serem adotadas (art. 6º, X)

- 5.1 - A fiscalização do fornecimento do objeto será efetuada por Comissão/Representante especialmente a ser designada pela CONTRATANTE no Termo de Designação de Gestor e Fiscal, na forma estabelecida pelo Termo de Referência que se será anexo ao Edital da Licitação.
- 5.2 - O software em questão deve ser totalmente integrável a outros sistemas e principalmente com a Base Integrada de Segurança Pública - BISP.
- 5.3 - A Instituição deve intermediar para que a empresa contratada tenha acesso à Prodemge para verificação dos requisitos técnicos e necessidade de aprimoramento da API ou outro meio de integração utilizado para o consumo dos dados.
- 5.4 - É necessário levar em conta que os processos de integração podem exigir alterações nas duas pontas da conexão. Dessa forma haverá a provável necessidade da empresa vencedora criar, na sua ponta, novos serviços de integração ou adequar aqueles atualmente existentes.
- 5.5 - Esses processos poderão gerar, para a PMMG, custos extras ao processo licitatório se for necessário a atuação da PRODEMGE no processo de redefinição das APIs.
- 5.6 - É preciso que haja a contratação de operação assistida ou consultoria técnica junto à aquisição do software para que a implementação seja realizada com o apoio técnico por parte da CONTRATADA. A sugestão é que a métrica da operação assistida ou consultoria técnica seja por horas de serviço ou outra unidade que permita que a PMMG pague efetivamente apenas pelos serviços que de fato irá consumir.
- 5.7 - É preciso que haja a contratação de treinamento para os usuários da PMMG que irão operar o software contratado, principalmente a área de análise de banco de dados, geoprocessamento e usuários que irão criar informações de emprego operacional para os militares do policiamento ostensivo.
- 5.8 - Deverá ter treinamento para o fiscal do contrato para que este tenha pleno conhecimento dos detalhes e objetivos da contratação requerida.
- 5.9 - É preciso que os hardwares dedicados à instalação do software tenham, no mínimo, as seguintes configurações:
 - sistema operacional: mínimo Windows 10 (64 bits);
 - sistema operacional do servidor: Windows Server 2016 (64 bits);
 - CPU: mínimo de 2 núcleos, multithreading simultâneo, recomendável de 4 núcleos;
 - plataforma: x64;
 - armazenamento: mínimo de 32 GB de espaço livre em uma unidade de estado sólido (SSD);
 - memória/RAM: mínimo de 32 GB;
 - memória gráfica dedicada: mínimo de 4 GB;
 - resolução de tela: recomendado de 1080p ou superior;
 - computação de propósito geral em uma GPU: tipo de GPU NVIDIA com capacidade de computação CUDA 5.0 mínima; 6.1 ou posterior;
 - driver de GPU: NVIDIADrivers GPU NVIDIA: a versão 527.41 ou posterior é necessária;
 - memória gráfica dedicada: mínimo de 6 GB.

6. Possíveis impactos ambientais (art. 6º, XII)

- 6.1 - Considerando que a maior parte da solução funcionará através do uso de software, não se vislumbra impactos ambientais significativos.
- 6.2 - O objeto pretendido não gerará resíduos a serem descartados.
- 6.3 - Os hardwares utilizados, quase na totalidade, serão os que já estão em uso pela PMMG.
- 6.4 - Os novos equipamentos, que porventura forem utilizados, deverão ter baixo consumo de energia.

V - POSICIONAMENTO CONCLUSIVO (art. 6º, XIII)

Após uma análise detalhada das necessidades do Centro de Gerenciamento e Análise de Dados / Diretoria de Operações e do exame cuidadoso das diversas soluções disponíveis no mercado, conclui-se que a implementação do Software de SIG para análise geoestatística é a opção mais adequada e vantajosa para atender às demandas específicas.

O Software de SIG para análise geoestatística oferece um conjunto abrangente de funcionalidades que são alinhadas com as necessidades identificadas do Centro de Gerenciamento e Análise de Dados / Diretoria de Operações. Reforça-se que o software oferece recursos avançados de gerenciamento, segurança e integração para organizações que necessitam de controle total sobre seus dados e infraestrutura GIS, fornecendo informações relacionadas à tendência criminal que propicia a análise preditiva dos eventos criminais baseada na tendência.

Com base nas informações levantadas ao longo deste Estudo Técnico Preliminar – ETP, a equipe de planejamento da contratação conclui que a contratação pretendida é técnica e economicamente viável para o atendimento da necessidade a que se destina. A viabilidade da contratação fundamenta-se na capacidade da solução priorizada alcançar, da melhor forma possível, os interesses público e institucional. Salienta-se que, a aquisição deve ser realizada por Inexigibilidade, com fundamento no art. 72 e 74, da Lei Federal nº 14.133/21.

Belo Horizonte, data da assinatura eletrônica.

1º Ten PM Wesley Diônatas Matosinho do CGA/DOp

Equipe de Planejamento

2º Ten PM André Arruda Martins do CGA/DOP

Equipe de Planejamento

2º Ten PM Renato Silveira Fernandes do CSA-TIC

Equipe de Planejamento

Cap PM Gilmar Rosa do CGA/DOP

Colaborador Técnico

3º Sgt PM Luiz Antônio Vieira da Silva do CGA/DOP

Colaborador Técnico



Documento assinado eletronicamente por **André Arruda Martins, 2º Tenente**, em 03/06/2024, às 15:44, 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 **Luiz Antonio Vieira da Silva, 3º Sargento**, em 03/06/2024, às 15:52, 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 **Wesley Dionatas Matosinho, 1º Tenente**, em 03/06/2024, às 16:03, 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 **Gilmar Rosa, Capitão**, em 04/06/2024, às 08:23, 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 **Renato Silveira Fernandes, 2º Tenente**, em 05/06/2024, às 09:01, 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 **89245164** e o código CRC **687AECF1**.