



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP
(Contratação de Serviços de Drone)

PROCESSO SEI Nº 25002074

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

1.1. Do problema a ser resolvido

1.1.1. A Resolução TCE/MA nº 428/2025 atribuiu à Gerência de Fiscalização I (GEFIS I), da Secretaria de Fiscalização (SEFIS), a competência técnico-operacional para realizar auditorias com ênfase em obras públicas e serviços de engenharia. Esta nova atribuição impõe ao Tribunal de Contas do Estado do Maranhão (TCE/MA) a necessidade de modernizar seus processos fiscalizatórios para garantir maior eficiência, precisão e alcance no exercício do controle externo, alinhando a instituição às melhores práticas de fiscalização do país.

1.1.2. O modelo tradicional de inspeção presencial, embora essencial, apresenta limitações intrínsecas que comprometem a eficácia e a economicidade das auditorias, manifestadas nos seguintes aspectos:

1.1.2.1. Onerosidade e demora. A complexidade logística e a dispersão geográfica dos objetos a serem auditados, como, por exemplo, as obras educacionais do FNDE fiscalizadas em mais de 40 municípios, impõem elevados custos com diárias e deslocamentos. Tal modelo limita a frequência e a abrangência das auditorias, restringindo a capacidade de atuação tempestiva do controle externo.

1.1.2.2. Visão estática e pontual. A inspeção tradicional fornece uma visão estática e momentânea da obra, o que dificulta a análise evolutiva do cronograma físico-financeiro e a verificação precisa de quantitativos de serviços executados, como medições de área e volume.

1.1.2.3. Riscos e inacessibilidade. O método convencional expõe os auditores a riscos inerentes aos canteiros de obras e, em muitos casos, inviabiliza a inspeção de áreas de difícil acesso, como coberturas, fachadas de grandes estruturas e áreas com instabilidade geotécnica, que são críticas para uma avaliação completa da conformidade do projeto.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

1.2. Da perspectiva do interesse público

1.2.1. A contratação de serviços de aerolevantamento com drones surge como uma solução estratégica para superar as limitações mencionadas, atendendo diretamente ao interesse público ao aprimorar a eficiência, a precisão e a efetividade do controle externo exercido pelo TCE/MA sobre a aplicação de recursos públicos em obras e serviços de engenharia.

1.2.2. A necessidade da unidade de fiscalização não se restringe à adoção de uma nova ferramenta, mas representa uma resposta a uma mudança de paradigma no controle externo, que evolui de uma análise meramente documental para uma verificação substantiva da realidade física. A tecnologia de drones permite a captura de dados de alta precisão, gerando evidências de auditoria que são robustas, objetivas, mensuráveis e irrefutáveis.

1.2.3. Produtos como ortomosaicos georreferenciados, modelos digitais de superfície, vídeos em alta resolução (4K) e fotografias detalhadas (mínimo de 20 MP) constituem provas materiais incontestáveis para a comprovação de achados em relatórios de auditoria, permitindo a verificação precisa de medições, a detecção de inconformidades com projetos e o monitoramento fidedigno do avanço físico das obras.

2. DEMONSTRAÇÃO DA PREVISÃO DA CONTRATAÇÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL (PCA)

2.1. Análise do PCA 2025

2.1.1. Conforme consulta ao Plano de Contratações Anual (PCA) do TCE/MA para o exercício de 2025, verificou-se a inexistência de um item específico para a “Contratação de serviços de aerolevantamento com drones”.

2.2. Justificativa para inclusão da demanda

2.2.1. A ausência da referida contratação no PCA 2025 não constitui uma falha de planejamento, mas reflete o caráter inovador e a necessidade estratégica que se consolidou recentemente, impulsionada diretamente pelas novas atribuições institucionais da GEFIS I, conforme a Resolução TCE/MA nº 428/2025, e pelo reconhecimento da tecnologia como ferramenta essencial para a modernização do controle externo.

2.2.2. A presente contratação está em estrita consonância com o Planejamento Estratégico do TCE/MA 2019-2027, materializando os seguintes valores institucionais:



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

2.2.2.1. Inovação. Definido como “buscar o aprimoramento sistemático dos produtos e serviços prestados”. A adoção da tecnologia de drones representa um aprimoramento direto e significativo do serviço de fiscalização de obras e serviços de engenharia.

2.2.2.2. Efetividade. Definido como “agir com foco em resultados preventivos e tempestivos, de forma que o Tribunal possa contribuir com o aperfeiçoamento da administração pública”. A tecnologia permite a realização de auditorias mais rápidas, precisas e abrangentes, contribuindo para a efetividade do controle.

2.2.3. Ademais, a iniciativa contribui diretamente para o alcance da Visão de Futuro 2027 da instituição: “Ser reconhecido pela efetividade no controle da gestão pública”.

2.2.4. É relevante notar que o PCA 2025, em seu item 89, prevê a “Aquisição de Drones de levantamento fotográfico” pela SEFIS. A presente demanda por serviços representa uma evolução e um refinamento dessa estratégia inicial. Este Estudo Técnico Preliminar, conforme será detalhado no item 5, conclui pela superioridade do modelo de contratação de serviço em detrimento da aquisição de ativos, demonstrando um processo de planejamento maduro onde as intenções estratégicas são aprimoradas por meio de análises técnicas e de mercado aprofundadas.

2.2.5. Diante do exposto, e considerando o alinhamento estratégico e o ganho de eficiência para a atividade de controle, solicita-se a inclusão desta nova demanda no PCA de 2025, em conformidade com os mecanismos de revisão previstos na Lei nº 14.133/2021.

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1. Requisitos da solução técnica

3.1.1. Produtos mínimos. A contratada deverá entregar, para cada localidade inspecionada, um pacote de produtos digitais contendo, no mínimo: Ortomosaicos Georreferenciados Retificados com Resolução Espacial no Solo (GSD) igual ou inferior a 5 cm, Modelos Digitais de Superfície (MDS), Nuvens de Pontos 3D, fotografias de alta resolução (mínimo de 20 Megapixels) e vídeos com resolução mínima de 4K (3840×2160 pixels).

3.1.2. Padrões técnicos e acurácia. Todos os produtos georreferenciados deverão ser referenciados ao Datum SIRGAS2000. A acurácia posicional dos produtos cartográficos deverá ser compatível com a finalidade de auditoria de engenharia, atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos pelas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

(ABNT) aplicáveis a levantamentos topográficos e aerofotogramétricos para as escalas de trabalho requeridas.

3.1.3. Plataforma de entrega. A contratada será responsável pelo pós-processamento de todos os dados capturados e deverá disponibilizar a integralidade dos produtos finais em uma plataforma online segura, com acesso restrito e controlado por credenciais para as equipes de auditoria do TCE/MA, garantindo a disponibilidade e a integridade das informações durante a vigência do contrato.

3.2. Requisitos de conformidade legal e segurança operacional

3.2.1. A especificação de requisitos legais rigorosos atua não apenas como garantia de conformidade, mas como um filtro qualificado de mercado, mitigando o risco de contratar fornecedores que possam comprometer a segurança da operação e a validade legal das evidências. A contratada deverá comprovar, como condição de habilitação, o cumprimento integral da tríade regulatória para operação de drones no Brasil:

3.2.1.1. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Apresentar o Certificado de Cadastro da(s) aeronave(s) a ser(em) utilizada(s) no sistema SISANT e a comprovação de habilitação do(s) piloto(s) remoto(s).

3.2.1.2. Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). Demonstrar conhecimento e capacidade para solicitar e obter as devidas autorizações de voo para as áreas de operação, conforme as normas do DECEA, apresentando-as sempre que a operação assim o exigir.

3.2.1.3. Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). Apresentar o Certificado de Homologação emitido pela ANATEL para o drone e para o rádio controle, atestando que os equipamentos de radiofrequência são autorizados para uso no Brasil.

3.2.2. A contratada deverá apresentar apólice de Seguro de Responsabilidade Civil (Seguro RETA) válida, com cobertura para danos a terceiros que possam ser causados pela operação das aeronaves durante a execução do contrato.

3.3. Natureza do serviço

3.3.1. O objeto da contratação é classificado como serviço técnico especializado comum, de natureza não continuada, a ser executado sob demanda, conforme as necessidades de fiscalização da SEFIS.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

4. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

4.1. Justificativa da unidade de medida

4.1.1. Em estrita conformidade com o Documento de Formalização da Demanda (DFD) anexo, que fundamenta este estudo, adota-se a “hora de serviço” como unidade de medida para a quantificação e remuneração dos serviços. Este modelo oferece maior flexibilidade e precisão para apropriação dos custos, adequando-se melhor à natureza diversificada e imprevisível das fiscalizações, que podem variar de inspeções rápidas de poucos minutos a levantamentos complexos que demandam várias horas de voo.

4.1.2. A unidade “hora de serviço” abrange o tempo de operação efetiva da aeronave e do piloto em campo para a captura de dados, excluindo-se o tempo de deslocamento da equipe e o tempo de processamento dos dados em escritório, cujos custos indiretos já deverão estar embutidos no valor da hora contratada.

4.1.3. O objeto desta contratação é classificado como serviço técnico especializado comum, de natureza não continuada, a ser executado sob demanda, visando atender às necessidades pontuais e variadas de fiscalização de obras e serviços de engenharia (SEFIS). Dadas essas características e o ambiente operacional, a vinculação direta da remuneração exclusivamente ao produto final (produtos cartográficos/audiovisuais) ou a níveis de serviço padronizados se demonstra inviável tecnicamente e antieconômica para a Administração, pelos seguintes motivos:

1. Inviabilidade de padronização do produto final em unidade de esforço (Heterogeneidade). O serviço de aerolevantamento envolve um ciclo integrado de serviço que vai desde o planejamento até a entrega do produto final. No entanto, a relação entre o tempo de esforço (horas) e o resultado físico (produto) é altamente heterogênea.
2. Imprevisibilidade de fatores externos e não imputáveis ao contratado. A execução do serviço de aerolevantamento está sujeita a variáveis externas e imprevisíveis que impactam diretamente o tempo de campo e que não podem ser alocadas integralmente como risco do contratado em um contrato de preço fixo por produto.
3. Mitigação do risco de ineficiência. Embora o pagamento por hora (ou homem-hora) deva ser evitado, pois pode levar à remuneração pela ineficiência (paradoxo lucro-incompetência), o modelo proposto mitiga esse risco através de um mecanismo híbrido que combina remuneração por tempo com controle rigoroso de resultado: O valor da “hora de serviço” é global e de preço certo, devendo cobrir todos os custos diretos e indiretos, e o pagamento está expressamente condicionado ao Recebimento Definitivo, que se baseia na análise detalhada da qualidade e acurácia dos produtos.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

4.1.3. A remuneração por “hora de serviço” é a única modalidade viável para este serviço técnico sob demanda porque evita a distorção de preços causada pela alta heterogeneidade das operações (inspeção versus mapeamento) e protege contra custos imprevisíveis decorrentes de fatores externos (clima e regulamentação DECEA). A justificação para esta excepcionalidade se baseia no modelo de execução que define a “hora de serviço” como uma métrica de esforço objetivo (tempo efetivo de voo), complementada por um mecanismo de controle de qualidade (Recebimento Definitivo) que, na prática, garante que a remuneração só ocorrerá mediante a entrega do produto final com a qualidade exigida, atendendo assim, de forma adaptada, ao princípio de que a remuneração deve estar vinculada a resultados. Além disso, o modelo simplifica a gestão contratual e mitiga o risco de superdimensionamento de preços unitários em face de pesquisas de mercado fragmentadas.

4.2. Memória de cálculo

4.2.1. O quantitativo total necessário para atender às demandas planejadas pela unidade requisitante (SEFIS) para um período de 12 meses foi definido em 34 (trinta e quatro) horas de serviço, com base na projeção de demanda para um conjunto prioritário de auditorias de obras e serviços de engenharia.

Item	Descrição do serviço	Unidade	Quantidade Estimada	Valor unitário estimado (R\$)	Valor estimado total (R\$)
1	Prestação de serviços técnicos de aerolevanteamento com drone, incluindo piloto remoto habilitado, equipamento e captura de dados.	Hora	34	1.800,00	61.200,00
Tota l		-	-	-	61.200,00

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

5.1. Análise das alternativas de mercado

5.1.1. No planejamento desta contratação, foram avaliadas duas soluções principais para atender à necessidade da SEFIS:

5.1.1.1. Opção 1: Aquisição de equipamentos e capacitação interna. Esta alternativa envolveria a compra de drones de nível profissional, softwares especializados de processamento de imagens e computadores de alto desempenho. A análise desta opção revelou a existência de altos custos iniciais e recorrentes, incluindo manutenção de equipamentos, seguros, renovação de licenças de software e, principalmente, a necessidade de um programa contínuo de formação e capacitação de servidores para atuarem como pilotos remotos, o que os desviaria de suas atividades finalísticas de auditoria. Esta alternativa foi inicialmente contemplada no PCA 2025 (Item 89), o que demonstra que foi uma opção seriamente considerada pela Administração.

5.1.1.2. Opção 2: Contratação de serviço especializado. Este modelo prevê a contratação de uma empresa que já possui toda a estrutura necessária (equipamentos, softwares, pessoal qualificado) para executar o serviço sob demanda. Neste cenário, todos os custos de investimento, manutenção, atualização tecnológica e o ônus da conformidade regulatória são de responsabilidade da contratada.

5.2. Justificativa da escolha da solução

5.2.1. A análise comparativa demonstrou que a contratação de serviço especializado (Opção 2) é a solução de maior vantajosidade para a Administração. A escolha não representa apenas uma decisão de “comprar versus alugar”, mas uma decisão estratégica de gestão de riscos e de foco na atividade principal (core business) do Tribunal. Ao optar por este modelo, o TCE/MA transfere para a empresa contratada uma série de riscos complexos, tais como:

5.2.1.1. Risco Tecnológico. A rápida obsolescência tecnológica dos equipamentos, que exigiria reinvestimentos constantes para manter a capacidade operacional em alto nível.

5.2.1.2. Risco Regulatório. O ônus da manutenção da conformidade com a complexa regulação do setor (ANAC, DECEA e ANATEL), que está em constante evolução.

5.2.1.3. Risco Operacional e Civil. A responsabilidade civil por eventuais acidentes operacionais, mitigada pela exigência de seguro da contratada.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

5.2.2. Esta abordagem permite que a SEFIS se concentre em sua missão principal, a fiscalização, utilizando os produtos de alta tecnologia como insumo, sem a necessidade de gerenciar uma operação aérea própria, que é uma atividade complexa e alheia à sua competência institucional. Os auditores, especialistas em controle, podem focar na análise dos dados para proteger o erário, em vez de se dedicarem à pilotagem e manutenção de aeronaves.

5.2.3. A prospecção de mercado, por meio de consulta direta a empresas especializadas, valida a contratação de serviços de aerolevanteamento como uma prática consolidada e crescente no setor público para finalidades diversas como fiscalização ambiental, planejamento urbano e monitoramento de obras, o que alinha a solução escolhida às melhores práticas de mercado e à busca por inovação na gestão pública.

6. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

6.1. Metodologia e parâmetros

6.1.1. A estimativa do valor da contratação foi realizada em conformidade com o art. 23 da Lei nº 14.133/2021. O principal parâmetro utilizado foi a cotação de preços obtidas junto as empresas especializadas do ramo, a CONECTPLAY Filmes, UPPE SLZ, AJR GRAVAÇÕES, conforme pesquisa anexa ao processo.

6.2. Pesquisa de preços e análise crítica

6.2.1. A pesquisa de mercado consistiu na solicitação de uma proposta de orçamento detalhada para a prestação de serviços técnicos de aerolevanteamento com drone, que resultou nos seguintes valores de referência:

- | | | |
|----|--|--------------|
| 1. | Tarifa por hora de voo (Drone DJI Mavic Air 2): | R\$ 1.600,00 |
| 2. | Tarifa por hora de voo (Drone DJI Mavic Air 3): | R\$ 2.000,00 |

6.2.2. A proposta recebida também detalha custos adicionais que seriam cobrados separadamente, como diária do operador (R\$ 300,00), deslocamento (R\$ 1,60/km), alimentação e um acréscimo de 15% para emissão de nota fiscal.

6.2.3. Conforme definido no item 4.1.2 deste ETP, a unidade de medida para a contratação é a “hora de serviço”, que deve abranger todos os custos diretos e indiretos da operação, incluindo piloto, equipamento, deslocamento e processamento. O modelo de cobrança com múltiplos itens variáveis (diária, km, etc.) dificultaria a gestão e fiscalização do contrato.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

6.2.4. Portanto, a análise crítica dos dados de mercado indica a necessidade de se estabelecer um valor por hora que internalize todos esses custos em uma única tarifa, simplificando o processo de medição e pagamento.

6.3. Conclusão da estimativa

6.3.1. Com base na análise da cotação recebida, que apresenta valores de R\$ 1.600,00 e R\$ 2.000,00 apenas para a hora de voo, conclui-se que o valor de R\$ 1.800,00 por hora de serviço é um preço de referência justo, razoável e alinhado ao mercado. Este valor se posiciona como uma média entre os preços dos equipamentos ofertados e considera, de forma embutida, os demais custos operacionais (diária, deslocamento, etc.) que seriam necessários para a execução do serviço, mas que, para fins de vantajosidade e simplicidade administrativa, devem estar inclusos no valor da hora contratada.

6.3.2. Desta forma, o valor total estimado para a contratação, considerando o quantitativo de 34 horas, é de R\$ 61.200,00 (sessenta e um mil e duzentos reais).

Fonte Parâmetro	Objeto Cotado	Valor Referência (normalizado por hora)	Observações
ConectPlay Filmes	Serviço com Drone DJI Mavic Air 3	R\$ 1.600,00	Valor base, não inclui custos de diárias, deslocamento e imposto
ConectPlay Filmes	Serviço com Drone DJI Mavic Air 3	R\$ 2.000,00	Valor base, não inclui custos de diária, deslocamento e imposto
TCE/MA	Serviços Técnicos de engenharia com drones	R\$ 1.800,00	Valor de referência adotado, que internaliza todos os custos operacionais em uma única tarifa por hora de serviço.

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

7.1. Ciclo integrado do serviço



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

7.1.1. A contratação visa uma solução completa e integrada de aerolevantamento, que abrange todas as etapas necessárias para transformar a demanda de fiscalização em produtos de inteligência acionáveis. O ciclo do serviço compreende as seguintes fases:

7.1.1.1. Fase 1: Planejamento da operação. A cada demanda, a contratada deverá realizar uma reunião de alinhamento (briefing) com a equipe de fiscalização do TCE/MA para compreender os objetivos específicos da auditoria. Com base nisso, realizará o planejamento da operação de voo, incluindo a análise de viabilidade e a obtenção de todas as autorizações de voo necessárias junto ao DECEA.

7.1.1.2. Fase 2: Execução em campo. A contratada será responsável pelo deslocamento de sua equipe técnica (piloto remoto qualificado) e de todos os equipamentos necessários para as localidades das obras a serem fiscalizadas em todo o território do Estado do Maranhão. Em campo, realizará a execução do voo e a captura dos dados brutos.

7.1.1.3. Fase 3: Pós-processamento e entrega. Após a etapa de campo, a contratada realizará o pós-processamento dos dados brutos em softwares especializados para a geração dos produtos finais (ortomosaicos, modelos 3D, relatórios fotográficos, vídeos editados, etc.), garantindo a qualidade e a acurácia exigidas.

7.1.1.4. Fase 4: Disponibilização e suporte. Todos os produtos finais deverão ser entregues e disponibilizados na plataforma online segura em um prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a data da execução do voo, garantindo a tempestividade da informação para as equipes de auditoria, com o devido suporte técnico para acesso e utilização dos dados.

8. JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

8.1. Indivisibilidade técnica e econômica

8.1.1. A solução objeto desta contratação é considerada técnica e economicamente indivisível. A natureza integrada do serviço, que vai desde a captura dos dados brutos em campo até a entrega do produto final processado e georreferenciado, exige uma responsabilidade técnica única para garantir a qualidade, a integridade e a compatibilidade das informações ao longo de toda a cadeia produtiva.

8.2. Prejuízos decorrentes do parcelamento



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

8.2.1. O parcelamento do objeto (por exemplo, contratar separadamente a empresa para o voo, outra para o processamento dos dados e uma terceira para a disponibilização em plataforma) acarretaria prejuízos significativos à Administração, tais como:

8.2.1.1. Diluição da responsabilidade. Em caso de falhas na qualidade ou acurácia dos produtos finais, seria extremamente difícil atribuir a responsabilidade a um único fornecedor, gerando uma transferência de responsabilidade (jogo de empurra) que comprometeria o resultado da fiscalização e a validade da prova.

8.2.1.2. Incompatibilidade técnica. Haveria um alto risco de incompatibilidade entre os dados brutos capturados por um fornecedor (formato, metadados, parâmetros da câmera) e os softwares e metodologias de processamento de outro, inviabilizando a geração dos produtos com a acurácia requerida.

8.2.1.3. Aumento dos custos de gestão. A Administração teria que gerenciar e fiscalizar múltiplos contratos, aumentando a complexidade administrativa e os custos indiretos do processo.

8.2.2. Diante do exposto, justifica-se plenamente a não adoção do parcelamento, visando garantir a coesão técnica, a responsabilidade integral e a eficiência na gestão do contrato.

9. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

9.1. Resultados esperados

9.1.1. Com a implementação da solução contratada, espera-se alcançar os seguintes resultados mensuráveis, alinhados aos princípios da administração pública:

9.1.1.1. Eficiência. Redução do tempo e do custo médio por auditoria de obra, por meio da otimização do trabalho em campo e da diminuição da necessidade de deslocamentos extensivos.

9.1.1.2. Eficácia. Aumento da capacidade de fiscalização do TCE/MA, permitindo uma maior cobertura de obras e serviços de engenharia em todo o estado com a mesma equipe de auditores.

9.1.1.3. Qualidade e precisão. Melhoria substancial da qualidade das evidências de auditoria, com a utilização de dados precisos, georreferenciados e de alta resolução, que fortalecem a fundamentação dos relatórios e decisões do Tribunal.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

9.1.1.4. Segurança ocupacional. Redução da exposição dos auditores a riscos inerentes aos canteiros de obras, ao permitir a inspeção remota de áreas perigosas ou de difícil acesso.

9.2. Indicadores de desempenho

9.2.1. Para aferir o alcance desses resultados, propõem-se os seguintes indicadores de desempenho, a serem monitorados pela SEFIS:

9.2.1.1. Indicador de abrangência. Percentual de aumento no número de obras fiscalizadas com o auxílio da nova tecnologia em comparação com o período anterior.

9.2.1.2. Indicador de economicidade. Redução percentual do custo médio por fiscalização de obra (considerando diárias, passagens e tempo de alocação dos auditores).

10. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELA ADMINISTRAÇÃO

10.1. Para a correta execução e fiscalização do futuro contrato, a Administração deverá adotar as seguintes providências prévias:

10.1.1. Designação de fiscalização técnica qualificada. O fiscal técnico do contrato a ser designado deverá, preferencialmente, possuir conhecimento técnico na área de engenharia, arquitetura ou geoprocessamento, a fim de avaliar adequadamente a qualidade e a acurácia dos produtos técnicos entregues pela contratada.

10.1.2. Adequação do planejamento. Promover a inclusão formal da presente demanda no Plano de Contratações Anual (PCA) de 2025, conforme justificativa apresentada no item 2 deste estudo, para garantir o alinhamento entre o planejamento e a execução orçamentária.

11. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

11.1. Inexistência de interdependência

11.1.1. Não há contratações correlatas ou interdependentes que constituam pré-requisito ou sejam consequência direta da execução do objeto deste Estudo Técnico Preliminar. A solução de aerolevantamento pode ser contratada e executada de forma autônoma, servindo como insumo para os processos de fiscalização já existentes e estruturados no âmbito da SEFIS.

12. DESCRIÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

12.1. Análise dos impactos ambientais

12.1.1. A contratação de serviços de aerolevanteamento com drones apresenta um balanço ambiental positivo quando comparada aos métodos tradicionais de fiscalização. A tecnologia minimiza o impacto ambiental ao reduzir significativamente a necessidade de deslocamento de equipes em veículos movidos a combustíveis fósseis. A operação dos equipamentos elétricos é de baixo ruído e não gera emissões de poluentes, contribuindo para a preservação da fauna e flora local durante as inspeções.

12.1.2. O principal ponto de atenção ambiental da solução reside no ciclo de vida dos equipamentos eletrônicos, em especial das baterias de íon-lítio. O descarte inadequado desses materiais ao final de sua vida útil representa um risco de contaminação do solo e da água por metais pesados e outros componentes químicos nocivos.

12.2. Medidas mitigadoras e requisitos de sustentabilidade

12.2.1. Em estrita observância ao art. 18, § 1º, XII, da Lei nº 14.133/2021, e alinhado aos princípios do desenvolvimento nacional sustentável, será exigido da contratada, como obrigação contratual, o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

12.2.2. A contratada deverá responsabilizar-se pela destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos eletrônicos gerados em decorrência da execução dos serviços, incluindo, mas não se limitando a, baterias, componentes e as próprias aeronaves ao se tornarem inservíveis. Para tanto, deverá apresentar, no ato da contratação, comprovação de adesão a um sistema de logística reversa, seja ele individual ou coletivo, que garanta a coleta, o transporte e a reciclagem ou descarte adequado dos referidos resíduos.

13. ANÁLISE DOS RISCOS E RESPECTIVAS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

13.1. O quadro a seguir apresenta a análise dos principais riscos associados à contratação, bem como as respectivas medidas de prevenção, mitigação e contingência, em conformidade com as melhores práticas de governança em contratações públicas.

Risco (Descrição)	Probabilidade	Impacto	Ações de Prevenção/Mitigação	Ações de Contingência
-------------------	---------------	---------	------------------------------	-----------------------



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

Entrega de produtos com baixa qualidade ou acurácia, inadequados para fins de auditoria.	Média	Alto	Exigir no Termo de Referência (TR) especificações técnicas detalhadas (Datum SIRGAS2000, GSD), padrões de qualidade e amostras de trabalhos anteriores.	Notificar a contratada para refazer o serviço sem custo adicional. Reter pagamento até a correção.
Contratação de empresa não regularizada junto à ANAC, DECEA e ANATEL, expondo o TCE/MA a corresponsabilidade.	Média	Alto	Exigir no TR, como critério de habilitação, a apresentação de toda a documentação comprobatória da tríade regulatória e do seguro RETA.	Desclassificar a licitante que não comprovar a regularidade. Convocar a próxima classificada.
Acidentes durante a operação, com danos a pessoas ou patrimônio.	Baixa	Alto	Exigir no TR a apresentação de apólice de seguro de responsabilidade civil com cobertura adequada e plano de gerenciamento de risco operacional da contratada.	Acionar o seguro da contratada. Comunicar formalmente a ocorrência e avaliar a aplicação de sanções.
Atraso na entrega dos produtos, comprometendo a tempestividade das auditorias.	Média	Médio	Estabelecer no TR e no contrato prazos claros para a entrega (ex: 10 dias úteis) e prever sanções (multa) para o descumprimento injustificado.	Notificar a contratada para cumprimento imediato. Aplicar as sanções contratuais previstas.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE FISCALIZAÇÃO

Indisponibilidade da plataforma online para acesso aos dados.	Baixa	Médio	Exigir no TR um Acordo de Nível de Serviço (SLA) para a disponibilidade da plataforma, com penalidades em caso de descumprimento.	Notificar a contratada para restabelecimento imediato. Solicitar a entrega dos dados em mídia física como alternativa.
---	-------	-------	---	--

14. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

14.1. Posicionamento conclusivo

14.1.1. Diante de todo o exposto, com fundamento na análise detalhada da necessidade da Administração, no levantamento de mercado que confirmou a vantajosidade da solução, na estimativa de custos compatível com os preços praticados, na avaliação criteriosa dos riscos e na sua plena conformidade com os objetivos estratégicos institucionais, declara-se que a contratação de empresa especializada para a prestação de serviços de aerolevantamento com Aeronaves Remotamente Pilotadas (Drones) é viável e técnica e economicamente vantajosa para o Tribunal de Contas do Estado do Maranhão.

15. ELABORAÇÃO



Documento assinado digitalmente
ARLINO SERRA MARTINS MENEZES NETO
Data: 24/10/2025 13:50:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ARLINO SERRA MARTINS MENEZES NETO
Matrícula 15990

FABIO ALEX COSTA REZENDE DE MELO
Assinado de forma digital por FABIO ALEX COSTA REZENDE DE MELO
Dados: 2025.10.24 12:21:29 -03'00'
FÁBIO ALEX COSTA REZENDE DE MELO
Matrícula 8557