



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

CADERNO DE ENCARGOS

CONCURSO PÚBLICO N.º 177-A/2026

“AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS PARA O LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE ESTRUTURAS
GEOTÉCNICAS COM RECURSO A RECONSTRUÇÃO TRIDIMENSIONAL DO TERRENO E
UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE COMPUTAÇÃO AVANÇADA”



CADERNO DE ENCARGOS

CLÁUSULAS GERAIS

Capítulo I Disposições gerais

Cláusula 1.^a

Objeto

O presente procedimento tem por objeto a aquisição de serviços para o levantamento e análise de estruturas geotécnicas com recurso a reconstrução tridimensional do terreno e utilização de técnicas de computação avançada, para o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P., adiante designado por LNEC, de acordo com os requisitos do presente procedimento, conforme quantidade e características técnicas constantes do Anexo do presente Caderno de Encargos.

Cláusula 2.^a

Definições

Para efeitos do presente Caderno de Encargos, apresentam-se ou adotam-se as seguintes definições:

CCP – Códigos dos Contratos Públicos;

Contrato – Contrato a celebrar entre a entidade adjudicante e o adjudicatário nos termos do presente Caderno de Encargos;

Órgão competente para a decisão de contratar – Conselho Diretivo do LNEC;

Entidade Adjudicante – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. (LNEC);

Adjudicatário – Concorrente a quem se adjudica a execução do contrato.

Cláusula 3.^a

Aspetos submetidos à concorrência

Nos termos do n.º 3 do artigo 42.º do CCP, os aspetos submetidos à concorrência são o Preço e a Valia Técnica da proposta, sendo utilizado o critério de adjudicação da proposta economicamente mais vantajosa através da modalidade multifator, prevista na alínea a) do n.º 1 do artigo 74.º do CCP, com a ponderação de 60% para o preço (P) e de 40% para a valia técnica da proposta (VTP), nos termos definidos no Programa do Procedimento.

Cláusula 4.^a

Formas contratuais

O contrato será reduzido a escrito, nos termos do artigo 94.º do CCP.



Cláusula 5.^a

Duração do contrato

1. O contrato manter-se-á em vigor pelo período máximo de 6 (seis) meses, com início à data de envio da requisição, via correio eletrónico, podendo cessar antes se atingido o preço contratual, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da sua cessação, e sem prejuízo do disposto no número seguinte.
2. Caso o preço dos serviços efetivamente prestados atinja o preço contratual antes de decorridos os 6 (seis) meses, o termo do contrato ocorre na data em que tal se verifique, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da sua cessação.
3. Findo o prazo de execução do contrato celebrado ao abrigo do presente procedimento, a eventual contratação de serviços similares poderá ocorrer nos termos e nos requisitos da alínea a) do n.º 1 do artigo 27.º do Código dos Contratos Públicos, reportando-se a serviços que, num aspeto técnico, possam ser enquadrados na mesma categoria ou semelhante e impliquem prestações do mesmo género.

Cláusula 6.^a

Preço base global e preços base unitários

1. Pela prestação dos serviços objeto do contrato, constante do presente caderno de encargos, o LNEC deve pagar ao cocontratante o valor resultante da aplicação dos preços base unitários referentes aos serviços efetivamente prestados, até perfazer o montante global máximo de 210.000,00 € (duzentos e dez mil euros), valor ao qual acresce o IVA à taxa legal em vigor;
2. O preço base unitário não pode ultrapassar os 350,00 €/km (ferrovias e rodovias).
3. Está incluído no preço contratual todos os encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao LNEC.
4. São excluídas as propostas cujo valor seja superior aos preços base unitários.

Capítulo II

Obrigações contratuais

Secção I

Obrigações do prestador de serviços

Cláusula 7.^a

Obrigações principais do prestador de serviços

Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, ou presente caderno de encargos, decorrem para o prestador de serviços as seguintes obrigações principais:

- a) Apresentar os documentos de habilitação exigidos;



- b) Prestar os serviços à entidade adjudicante, conforme as características técnicas e requisitos mínimos constantes do presente caderno de encargos;
- c) O adjudicatário obriga-se a recorrer a todos os meios humanos e materiais que sejam necessários e adequados à execução do contrato, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo;
- d) Comunicar antecipadamente, logo que tenha conhecimento, à entidade adjudicante, o facto que torne total ou parcialmente impossível a prestação dos serviços objeto do procedimento, ou o cumprimento de qualquer outra das suas obrigações nos termos do contrato celebrado com a entidade adjudicante;
- e) Não alterar as condições da prestação dos serviços fora dos casos previstos no presente caderno de encargos;
- f) Não subcontratar, no todo ou em parte, a execução do objeto do contrato, sem prévia autorização da entidade adjudicante;
- g) Comunicar qualquer facto que ocorra durante a execução do contrato e que altere, designadamente, a sua denominação social, os seus representantes legais, a sua situação jurídica e a sua situação comercial;
- h) Manter sigilo e garantir a confidencialidade, não divulgando quaisquer informações que obtenham no âmbito da formação e da execução do contrato, nem utilizar as mesmas para fins alheios àquela execução, abrangendo esta obrigação todos os seus agentes, funcionários, colaboradores ou terceiros que nelas se encontrem envolvidos;
- i) Possuir todas as autorizações, consentimentos, aprovações, registos e licenças necessários para o pontual cumprimento das obrigações assumidas no contrato.

Cláusula 8.^a

Conformidade e garantia técnica

O prestador de serviços fica sujeito, com as devidas adaptações e no que se refere aos elementos entregues ao LNEC, I.P. em execução do contrato, às exigências legais, obrigações do fornecedor e prazos respetivos aplicáveis aos contratos de aquisição de bens e serviços, nos termos do Código do Contratos Públicos e demais legislação aplicável.

Cláusula 9.^a

Patentes, licenças e marcas registadas

São da responsabilidade do prestador de serviços quaisquer encargos decorrentes da obtenção ou utilização, no âmbito do contrato, de patentes, licenças ou marcas registadas.

Cláusula 10.^a

Objeto do dever de sigilo

1. O prestador de serviços deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa ao LNEC, de que possa ter conhecimento ao abrigo ou em relação com a execução do contrato.



2. A informação e a documentação cobertas pelo dever de sigilo não podem ser transmitidas a terceiros, nem objeto de qualquer uso ou modo de aproveitamento que não o destinado direta e exclusivamente à execução do contrato.
3. Exclui-se do dever de sigilo previsto a informação e a documentação que fossem comprovadamente do domínio público à data da respetiva obtenção pelo prestador de serviços ou que este seja legalmente obrigado a revelar, por força da lei, de processo judicial ou a pedido de autoridades reguladoras ou outras entidades administrativas competentes.

Secção II

Obrigações da entidade adjudicante

Cláusula 11.^a

Preço contratual

1. Pela prestação dos serviços objeto de adjudicação, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente Caderno de Encargos a entidade adjudicante deve pagar ao prestador de serviços o preço constante da proposta adjudicada, o qual não pode exceder o preço base do procedimento (210.000,00 €), acrescido do IVA à taxa legal em vigor.
2. No preço inclui-se todos os custos, encargos, taxas e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída ao contraente público, (incluindo as despesas de alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais, taxas inerentes à gestão dos resíduos bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças).

Cláusula 12.^a

Forma e Condições de pagamento

1. O pagamento será efetuado no prazo 30 dias a contar da data da receção das faturas correspondentes, com periodicidade mensal, as quais só podem ser emitidas após o vencimento da obrigação a que se referem.
2. As faturas devem discriminar os serviços a que se reportam, bem como o número de compromisso financeiro associado, o qual será indicado pelo LNEC, sob pena da sua devolução.
3. Caso as faturas apresentadas não sejam validadas pelo LNEC este comunicará tal decisão ao cocontratante para que proceda à sua substituição.
4. As faturas deverão revestir a forma eletrónica, caso em que devem ser remetidos ao LNEC através de meio de transmissão escrita e eletrónica de dados para o Portal FEAP (Faturação Eletrónica na Administração Pública) disponibilizado pela ESPAP.
5. Só serão devidos os valores referentes aos bens efetivamente entregues e aceites nos termos do presente Caderno de Encargos



6. Desde que devidamente emitidas, as faturas serão pagas através de transferência bancária para o NIB/IBAN indicado em documento bancário apresentado pelo adjudicatário, o qual deverá ser atualizado sempre que necessário.
7. O atraso em um ou mais pagamentos não determina o vencimento das restantes obrigações de pagamento.
8. Sem prejuízo da aplicação de outras penalidades ou sanções previstas no presente Caderno de Encargos ou determinadas por lei, o cumprimento defeituoso do fornecimento de bens terá um efeito suspensivo sobre a faturação e sobre o pagamento até à total regularização da situação.

Cláusula 13.^a

Atrasos nos pagamentos

1. Em caso de atraso do LNEC no cumprimento de obrigações pecuniárias, tem o adjudicatário direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora.
2. Em caso de desacordo sobre o montante devido, deve o LNEC efetuar o pagamento sobre a importância em que existe concordância do adjudicatário.
3. Quando as importâncias pagas nos termos previstos no número anterior forem inferiores àquelas que sejam efetivamente devidas ao adjudicatário, em função da apreciação de reclamações deduzidas, tem este direito a juros de mora sobre essa diferença, nos termos do disposto no n.º 1.
4. O atraso em um ou mais pagamentos não determina o vencimento das restantes obrigações de pagamento.

Cláusula 14.^a

Revisão de preços

O valor contratual é fixo e não sujeito a revisão de preços.

Cláusula 15.^a

Adiantamentos

No âmbito da presente prestação de serviços não há lugar a adiantamentos.

Capítulo III

Sanções e resolução sancionatória

Cláusula 16.^a

Sanções e incumprimento

1. Em caso de resolução do contrato por incumprimento do prestador de serviços, o LNEC pode exigir-lhe uma pena pecuniária nos termos do artigo 329.º do CCP.
2. Em caso de incumprimento do prazo de execução contratualmente estabelecido, correspondente ao prazo indicado na proposta adjudicada, o cocontratante ficará sujeito à aplicação de uma penalidade contratual diária no montante de 0,5‰ (cinco décimas por mil) do preço contratual, por cada dia de atraso.



3. Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 329.º do CCP e do número anterior, o valor acumulado das sanções pecuniárias aplicadas ao cocontratante não pode exceder o valor correspondente a 20% do preço contratual.
4. Na determinação da gravidade do incumprimento, o LNEC tem em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do cocontratante e as consequências do incumprimento.
5. A cobrança das eventuais sanções em que o cocontratante incorra, será efetuada por desconto no pagamento ou pagamentos subsequentes à verificação do facto que tenha dado origem à penalidade.
6. A aplicação das sanções pecuniárias previstas na presente cláusula não obsta a que o LNEC exija uma indemnização pelo dano excedente.
7. A aplicação das sanções previstas na presente cláusula será objeto de audiência prévia, nos termos previstos no n.º 2 do artigo 308.º do Código dos Contratos Públicos.

Cláusula 17.ª

Resolução do contrato por parte da entidade adjudicante

1. Sem prejuízo do disposto na cláusula anterior, o LNEC poderá resolver o contrato em caso de incumprimento definitivo por facto imputável ao fornecedor das respetivas prestações contratuais, nos termos do disposto nos artigos 325.º e 335.º do Código dos Contratos Públicos.
2. Para os efeitos do disposto no número anterior, considera-se incumprimento definitivo o atraso no cumprimento do prazo de fornecimento por mais de 20 (vinte) dias consecutivos.

Cláusula 18.ª

Subcontratação e Cessão da posição contratual

1. A subcontratação pelo fornecedor e a cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, nos termos do Código dos Contratos Públicos.
2. O adjudicatário não pode ceder a sua posição contratual ou qualquer dos direitos e obrigações decorrentes do contrato sem autorização da entidade adjudicante.
3. Para efeitos da autorização prevista no número anterior, deve:
 - a) Ser apresentada pelo cessionário toda a documentação exigida ao adjudicatário no presente procedimento;
 - b) A entidade adjudicante apreciar, designadamente, se o cessionário não se encontra em nenhuma das situações previstas no modelo de declaração - Anexo I do CCP.

Cláusula 19.ª

Força maior

1. Não podem ser impostas penalidades ao adjudicatário, nem é havida como incumprimento, a não realização pontual das prestações contratuais a cargo de qualquer das partes que resulte de caso de força maior, entendendo-se como tal as circunstâncias que impossibilitem a respetiva realização, alheias à vontade da parte afetada, que ela não



- pudesse conhecer ou prever à data da celebração do contrato e cujos efeitos não lhe fosse razoavelmente exigível contornar ou evitar.
2. Podem constituir força maior, se se verificarem os requisitos do número anterior, designadamente, tremores de terra, inundações, incêndios, epidemias, sabotagens, greves, embargos ou bloqueios internacionais, atos de guerra ou terrorismo, motins e determinações governamentais ou administrativas injuntivas.
 3. Não constituem força maior, designadamente:
 - a) Circunstâncias que não constituam força maior para os subcontratados do adjudicatário, na parte em que intervenham;
 - b) Greves ou conflitos laborais limitados às sociedades do adjudicatário ou a grupos de sociedades em que este se integre, bem como a sociedades ou grupos de sociedades dos seus subcontratados;
 - c) Determinações governamentais, administrativas, ou judiciais de natureza sancionatória ou de outra forma resultantes do incumprimento pelo adjudicatário de deveres ou ónus que sobre ele recaiam;
 - d) Manifestações populares devidas ao incumprimento pelo adjudicatário de normas legais;
 - e) Incêndios ou inundações com origem nas instalações do adjudicatário cuja causa, propagação ou proporções se devam a culpa ou negligência sua ou ao incumprimento de normas de segurança;
 - f) Avarias nos sistemas informáticos ou mecânicos do adjudicatário não devidas a sabotagem;
 - g) Eventos que estejam ou devam estar cobertos por seguros.
 4. A ocorrência de circunstâncias que possam consubstanciar casos de força maior deve ser imediatamente comunicada à outra parte.
 5. A força maior determina a prorrogação dos prazos de cumprimento das obrigações contratuais afetadas pelo período de tempo comprovadamente correspondente ao impedimento resultante da força maior.

Cláusula 20.^a

Proteção e tratamento de dados pessoais

1. O adjudicatário ou Segundo outorgante cumprirá toda a legislação aplicável relativa a dados pessoais, nomeadamente, todas as disposições do REGULAMENTO (UE) 2016/679 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, de 27 de abril de 2016 ("RGPD"), da Lei nº 58/2019 de 8 de agosto e de outra regulamentação aplicável ao tratamento ou proteção de dados pessoais da Entidade Adjudicante ou Primeiro Outorgante.
2. As Partes reconhecem que a Entidade Adjudicante é a Responsável pelo Tratamento dos Dados e o Segundo Outorgante é o Subcontratante.
3. Sem prejuízo do primeiro parágrafo desta cláusula e relativamente a quaisquer dados pessoais tratados no âmbito do exercício, pelo Segundo Outorgante, das suas obrigações ao abrigo do presente Contrato este deverá:
 - i) tratar tais dados pessoais apenas de acordo com instruções escritas documentadas da Entidade Adjudicante;
 - ii) inibir-se de proceder à reprodução, gravação, cópia ou divulgação dos dados pessoais para outros fins que não constem do Contrato, ou para proveito próprio;



- iii) garantir que dispõe de medidas técnicas e organizativas adequadas para proteger os referidos dados ou informações transmitidas contra a respetiva destruição, perda e alteração acidentais ou ilícitas, divulgação ou acesso não autorizado e contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos, nomeadamente:
- a) encriptação e pseudonimização;
 - b) garantia da confidencialidade, integridade, disponibilidade
 - c) e resiliência permanentes dos sistemas;
 - d) recuperação de incidentes e continuidade do negócio;
 - e) testes regulares e avaliação das medidas de segurança;
- iv) tomar as medidas adequadas para assegurar a idoneidade dos seus trabalhadores, bem como, de quaisquer terceiros que contrate, a qualquer título, que tenham acesso aos dados pessoais fornecidos pelo LNEC;
- v) assegurar que o acesso aos dados pessoais é limitado às pessoas que efetivamente necessitam de aceder aos mesmos, para cumprir com as obrigações impostas pelo Contrato;
- vi) não transferir quaisquer dados pessoais para fora do Espaço Económico Europeu sem o consentimento prévio por escrito da Entidade Adjudicante;
- vii) auxiliar a Entidade Adjudicante a responder a qualquer pedido de um titular de dados e a garantir o cumprimento das suas obrigações ao abrigo da Legislação de Proteção de Dados no que respeita à segurança, notificações de violação de dados, avaliações de impacto e consultas ou inspeções de autoridades de supervisão ou reguladores;
- viii) notificar imediatamente a Entidade Adjudicante se receber qualquer reclamação, notificação ou comunicação relacionada, direta ou indiretamente, com o tratamento de dados pessoais nos termos do presente Contrato.
- ix) notificar de imediato o LNEC de qualquer auditoria ou contacto por parte de entidade reguladora ou de supervisão que lhe seja endereçada;
- x) notificar a Entidade Adjudicante sem demora injustificada (o mais rapidamente possível e, em qualquer caso, no máximo 24 horas) quando tomar conhecimento de uma violação de dados pessoais. Esta notificação incluirá a data, hora, tipo de incidente e número de pessoas afetadas;
- xi) após a rescisão do Contrato ou a qualquer momento, mediante orientação escrita da Entidade Adjudicante, eliminar ou devolver os dados pessoais e cópias dos mesmos a esta no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a menos que a conservação dos dados seja necessária para o cumprimento de uma obrigação legal. Neste caso o Segundo Outorgante deve justificar à Entidade Adjudicante, dentro do prazo acima referido, a necessidade de manter os dados em sua posse e o respetivo período de retenção;
4. Quando se verifique uma violação de dados pessoais, por causas imputáveis ao Adjudicatário, este compromete-se a adotar as seguintes medidas, sem quaisquer custos para o LNEC:
- a) Implementar, imediatamente, as medidas necessárias para investigar a violação ocorrida, obviar à repetição da mesma;
 - b) Implementar as medidas necessárias para mitigar e remediar a violação ocorrida;
 - c) Documentar as circunstâncias relativas à violação para efeitos de controlo por parte da autoridade de supervisão.



5. O Segundo Outorgante obriga-se a ressarcir o LNEC por todos os prejuízos em que venha a incorrer em virtude da utilização ilegal e/ou ilícita de dados pessoais.
6. O incumprimento das obrigações previstas na presente cláusula por parte do Segundo Outorgante é fundamento de resolução do Contrato com justa causa pela LNEC, podendo implicar o dever de indemnização por eventuais violações que lhe sejam imputadas.
7. O Segundo Outorgante é responsável penal, contraordenacional e civilmente pela divulgação não autorizada a terceiros de dados pessoais a que tenha acesso no cumprimento do presente Contrato.
8. Sempre que solicitado o Segundo Outorgante deverá disponibilizar à Entidade Adjudicante todas as informações necessárias para demonstrar o cumprimento da presente cláusula e das leis de proteção de dados aplicáveis, e permitir e contribuir para auditorias e inspeções realizadas por aquela.

Cláusula 21.ª

Gestor do Contrato

1. Para efeitos de acompanhamento da execução do contrato, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 290.º - A do Código dos Contratos Públicos, o LNEC nomeará um gestor de contrato.
2. A Adjudicatária deverá indicar a pessoa na sua organização que será responsável pela execução do contrato, e que será o interlocutor com o gestor do contrato designado pelo LNEC, bem como a pessoa responsável pelo tratamento de dados pessoais.

Capítulo IV

Resolução de litígios

Cláusula 22.ª

Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato o foro competente é o do Tribunal Administrativo de Círculo de Lisboa.

Capítulo V

Disposições finais

Cláusula 23.ª

Comunicações e notificações

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do CCP, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no contrato.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.



Cláusula 24.^a

Boa-fé

As partes obrigam-se a atuar de boa-fé na execução do contrato e a não exercer os direitos nele previstos, ou na lei, de forma abusiva.

Cláusula 25.^a

Uso de sinais distintivos

Nenhuma das partes pode utilizar a denominação, marcas, nomes comerciais, logótipos e outros sinais distintivos do comércio que pertençam à outra sem o seu prévio consentimento escrito.

Cláusula 26.^a

Contagem dos prazos

1. Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.
2. A contagem dos prazos nas fases de formação e de execução do contrato regem-se segundo o disposto nos artigos 470.º e 471.º do Código dos Contratos Públicos, respetivamente.

Cláusula 27.^a

Legislação aplicável

A lei aplicável ao presente procedimento contratual é o Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, na sua redação atual.



ANEXO ao Caderno de Encargos (Proc. 177-A/2026)

CLÁUSULAS TÉCNICAS

Cláusula 1^a

Enquadramento

1. Os serviços abrangidos pelo presente caderno de encargos têm como objetivo o desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para auxiliar o LNEC nas suas tarefas de inspeção de estruturas geotécnicas ao longo da Rede Rodoviária Nacional (RRN) e da Rede Ferroviária Nacional (RFN), em locais onde se tenham verificado ocorrências associadas a intempéries.
2. O sistema de apoio à decisão deverá integrar gémeos digitais das referidas estruturas, obtidos através de nuvens de pontos resultantes da captura de dados geoespaciais, podendo ser consideradas ocorrências isoladas ou conjuntos de ocorrências espacialmente próximas.
3. O sistema de apoio à decisão deverá permitir aplicar modelos de análise e de cálculo estrutural, com base em inteligência artificial, a desenvolver pela entidade adjudicatária em estreita colaboração com a equipa do LNEC.
4. Nestas Cláusulas Técnicas, define-se gémeo digital como sendo a representação digital tridimensional de cada área levantada, baseada em nuvens de pontos, disponibilizada numa plataforma *online* que permita a sua visualização, análise e monitorização em ambiente digital.
5. Os serviços a contratar deverão cumprir um conjunto de requisitos mínimos relativos à captura de dados geoespaciais, aos produtos a fornecer ao LNEC, ao sistema de apoio à decisão disponibilizado, ao suporte prestado pela entidade adjudicatária e ao prazo de execução.
6. Os critérios de seleção são os que estão elencados no programa do procedimento.

Cláusula 2.^a

Especificações técnicas

1. Captura de dados geoespaciais
 - a. As áreas para a captura de dados geoespaciais irão corresponder a um conjunto de faixas definidas ao longo de estruturas geotécnicas adjacentes a troços da RRN e da RFN, de acordo com uma lista a disponibilizar pelo LNEC e segundo prioridades definidas pelo LNEC.
 - b. A área objeto de levantamento e análise compreenderá uma extensão total de 600 km lineares, que deverá incluir a totalidade das ocorrências da lista indicada pelo LNEC.
 - c. O comprimento de cada faixa levantada, medido ao longo da RRN ou da RFN, deverá ser:
 - i. 600 m, no caso de ocorrências isoladas;
 - ii. a distância máxima entre ocorrências integradas no mesmo grupo, acrescida de uma margem de segurança de 400 m, sempre que o troço em análise inclua um aglomerado de ocorrências espacialmente próximas.



- d. A largura de cada faixa levantada deverá ser de pelo menos 100 m.
 - e. A captura de dados geoespaciais deverá ser realizada através de levantamento fotogramétrico através de câmaras transportadas em plataformas aéreas, por exemplo *drones*.
 - f. Os dados captados devem cumprir os requisitos necessários para a realização de processamento fotogramétrico:
 - i. Captura de um bloco de fotografias com pelo menos duas fiadas;
 - ii. Os eixos óticos das fotografias devem ser aproximadamente paralelos entre si;
 - iii. A sobreposição mínima entre fotografias da mesma fiada e entre fiadas adjacentes deverá ser de 80%;
 - iv. Resolução espacial (*ground sampling distance* – GSD) até 25 mm;
 - v. Exatidão posicional melhor do que 10 cm no produto final.
 - g. Serão valorizadas soluções complementares que incluam outros tipos de plataformas móveis ou sensores, por exemplo LiDAR, nos casos em que essas soluções permitam ultrapassar limitações do levantamento aerofotogramétrico, tais como o levantamento de áreas obstruídas por vegetação.
2. Produtos a disponibilizar
- a. Nuvens de pontos georreferenciadas das áreas levantadas, geradas a partir dos dados adquiridos, em formato E57, LAS ou LAZ, para serem armazenadas no LNEC.
 - b. As nuvens de pontos devem estar georreferenciadas no sistema de referência nacional ETRS89 / PTTM06.
 - c. Metadados técnicos.
 - d. Relatórios gerados durante o processamento com controlo de qualidade posicional das nuvens de pontos.
 - e. Relatórios com os resultados obtidos no sistema de apoio à tomada de decisão.
3. Sistema de apoio à tomada de decisão
- a. Disponibilização de gémeos digitais, baseados nas nuvens de pontos georreferenciadas das áreas levantadas;
 - b. Os gémeos digitais deverão ser acessíveis à equipa do LNEC através de uma plataforma *online*, com os seguintes requisitos:
 - i. Permitir o acesso simultâneo de até 20 utilizadores do LNEC;
 - ii. Permitir o acesso aos gémeos digitais durante pelo menos 12 meses após a adjudicação;
 - iii. Dispor de capacidade de armazenamento suficiente para assegurar o armazenamento simultâneo de todos os gémeos digitais gerados no âmbito da prestação de serviços, durante o período referido na alínea anterior;
 - iv. Assegurar uma capacidade de transferência de dados de pelo menos 500 GB/mês, devendo igualmente garantir a escalabilidade dessa capacidade em função das necessidades de utilização, sem degradação de desempenho e sem custos adicionais para o LNEC.



- c. Possibilidade de visualização e interação com os gémeos digitais, incluindo selecionar zonas, exportar, mover, rodar, ampliar, traçar perfis e planos de corte, assim como medir distâncias, áreas e volumes;
 - d. Possibilidade de integrar dados recolhidos em campo pela equipa do LNEC, nomeadamente fotografias e tabelas com informação alfanumérica;
 - e. Disponibilização de nuvens de pontos de referência, captadas antes de dezembro de 2025, para análise comparativa;
 - f. Consulta de informação alfanumérica através de *dashboards*;
 - g. Desenvolvimento de novos modelos de análise e de cálculo estrutural, em colaboração com a equipa do LNEC, com recurso a inteligência artificial.
4. Suporte
- a. Formação presencial no LNEC, em língua portuguesa, para a utilização da plataforma e exploração dos gémeos digitais.
 - b. Prestação de serviços de assistência técnica para a utilização da plataforma e exploração dos gémeos digitais.
 - c. Reuniões de acompanhamento com periodicidade quinzenal, para efetuar pontos de situação sobre o desenvolvimento dos trabalhos.
5. Prazo de execução
- a. A execução da prestação de serviços não poderá exceder o prazo máximo de 6 meses a contar da data de adjudicação;
 - b. A disponibilização dos gémeos digitais deverá ser efetuada de forma faseada, à medida que estes forem sendo gerados, ao longo da execução do serviço;
 - c. A disponibilização dos gémeos digitais deverá ser assegurada no mais curto intervalo temporal possível após a realização da captura de dados geoespaciais, não excedendo duas semanas, sem prejuízo do cumprimento dos requisitos de qualidade definidos.