

CADERNO DE ENCARGOS¹

ÍNDICE

1ª. Objeto.....	3
2ª. Prazo do contrato.....	3
3ª. Obrigações principais da entidade adjudicante	3
4ª. Obrigações principais do adjudicatário	4
5ª. Local e condições de entrega dos bens	5
6ª. Equipa a afetar à prestação de serviços	6
7ª. Preço contratual	7
8ª. Revisão de preços	8
9ª. Condições de pagamento	9
10ª. Garantia técnica	10
11ª. Verificação qualitativa	11
12ª. Proteção de dados pessoais.....	12
13ª. Penalidades contratuais.....	13
14ª. Dever de sigilo	14
15ª. Força maior	15
16ª. Resolução por parte da entidade adjudicante	16
17ª. Resolução por parte do adjudicatário	16
18ª. Foro competente	16
19ª. Subcontratação e cessão da posição contratual	16
20ª. Comunicações e notificações	16
21ª. Referencial técnico, normalizações nacionais ou internacionais	17
22ª. Termos de desempenho ambientais.....	18
23ª. Execução do contrato	18
24ª. Direção e Fiscalização da Execução do Contrato	18

¹ Toda a legislação referida neste caderno de encargos considera-se como reportada à redação em vigor à data da mesma.

25ª. Legislação aplicável	19
Anexo I – Descrições Técnicas Gerais	20
Anexo II – Descrição dos Equipamentos e <i>Software</i> a Fornecer	23

Cláusulas

1ª. Objeto

1. O presente caderno de encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar na sequência do procedimento pré-contratual que tem por objeto principal a aquisição de equipamentos V2X (*Vehicle-to-Everything*), nomeadamente *On-Board Units* (OBU), para equipar uma frota de autocarros e de carros elétricos (*Tram*), no âmbito do projeto europeu cofinanciado *Cooperative-Streets* (*C-Streets*).
2. O objeto do contrato abrange ainda os serviços de formação.

2ª. Prazo do contrato

1. O contrato mantém-se em vigor pelo **prazo máximo de 3 (três) anos** ou até ser atingido, durante esse prazo, o preço contratual, sem prejuízo das obrigações acessórias que devam perdurar para além da cessação do contrato.
2. O contrato entra em vigor no dia seguinte ao da data da sua assinatura.
3. O prazo que termine em sábado, domingo, feriado ou em dia em que o serviço, perante o qual deva ser praticado o ato, não esteja aberto ao público, ou não funcione durante o período normal, transfere-se para o 1.º dia útil seguinte.
4. A execução das prestações que constituem o objeto do contrato pode ser, total ou parcialmente, suspensa sempre que se verifique a impossibilidade temporária de cumprimento do contrato, designadamente em virtude de mora da entidade adjudicante na entrega ou na disponibilização de meios ou bens necessários à respetiva execução, ou exceção de não cumprimento, nos termos do disposto nos artigos 297.º e 298.º do CCP.
5. Sem prejuízo das normas legais imperativas, relativas ao reequilíbrio financeiro, findo o prazo referido no número 1 e caso não tenha sido atingido o preço contratual, o contrato extingue-se sem que assista ao adjudicatário o direito a qualquer indemnização pelo valor das prestações não executadas.
6. O contrato não poderá ser outorgado sem que sejam decorridos 10 dias contados da data da notificação da decisão de adjudicação a todos os concorrentes, nos termos do disposto no art.º 104.º n.º 1 alínea a) e sem prejuízo, quando aplicável, do disposto na alínea d) do n.º 2 do mesmo artigo, ambos do Código dos Contratos Públicos (CCP).

3ª. Obrigações principais da entidade adjudicante

Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente caderno de encargos ou nas cláusulas contratuais, decorre para a entidade adjudicante as seguintes obrigações principais:

- a. Garantir a disponibilização de um interlocutor, disponível nas datas requeridas de acordo com o planeamento do projeto;

- b. Ceder toda a informação necessária, em tempo útil, designadamente informação sobre os veículos da frota de autocarros e carros elétricos (*Tram*);
- c. Emitir pareceres / validações sobre os documentos apresentados nos prazos definidos para efeito.

4ª. Obrigações principais do adjudicatário

1. Sem prejuízo de outras obrigações previstas na legislação aplicável, no presente caderno de encargos ou nas cláusulas contratuais, decorrem para o adjudicatário as seguintes obrigações principais:
 - a. Entrega dos equipamentos identificados na sua proposta, em conformidade com as especificações constantes do **Anexo I – Descrições Técnicas Gerais** e do **Anexo II – Descrição dos Equipamentos e Software a Fornecer**, do presente caderno de encargos;
 - b. Garantia dos equipamentos;
 - c. Continuidade de fornecimento dos equipamentos;
 - d. Proceder à reparação e/ou à substituição do(s) equipamento(s) caso seja detetada qualquer falta de conformidade, nos termos insertos na cláusula 10.ª (garantia técnica) do presente caderno de encargos;
 - e. Elaborar e entregar um plano de formação, de carácter obrigatório, para instalação dos equipamentos em dois tipos de transporte público: autocarro e carro elétrico (*Tram*) e respetivas configurações, no prazo máximo de 30 dias após a outorga do contrato e nos termos insertos no ponto 4 do **Anexo I – Descrições Técnicas Gerais** do presente caderno de encargos;
 - f. Promover formação no âmbito da instalação dos equipamentos OBU nos veículos e sua configuração, aos colaboradores que serão designados pela entidade adjudicante e, também, pela Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP), até 15 dias após a primeira entrega de equipamentos OBU.
2. O adjudicatário deve, junto com o envio do contrato outorgado por si, remeter ao gestor do contrato designado pela entidade adjudicante a identificação dos restantes elementos da equipa a afetar à execução do contrato, nos termos insertos no n.º 3 da cláusula 6.ª do presente caderno de encargos, constituindo tal submissão de informação condição para serem realizadas as obrigações subsequentes, nomeadamente as que constam no número 1 da presente cláusula.
3. O adjudicatário deve, ainda, até 7 dias após a outorga do contrato, remeter ao gestor do contrato a informação do índice de preços disponibilizado pelo INE, e o preço de venda ao público do combustível utilizado nas suas viaturas que irão ser utilizadas na entrega dos equipamentos OBU, disponibilizado no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia, conhecidos à data limite para a apresentação de propostas ao concurso, para efeitos de aplicação da revisão de preços disciplinada na cláusula 8.ª do presente caderno de encargos.
4. O adjudicatário não pode fazer ou consentir qualquer espécie de publicidade sobre os bens ou serviços objeto deste caderno de encargos, sem a prévia autorização da entidade adjudicante.

5. Durante a execução do contrato, o adjudicatário obriga-se a apresentar à entidade adjudicante, sob pena de incumprimento contratual, toda e qualquer documentação solicitada para efeitos de verificação das obrigações estabelecidas.
6. Decorre ainda para o adjudicatário a obrigação de, no **prazo máximo de 15 dias** a contar da data da primeira entrega de equipamentos OBU objeto de contrato, disponibilizar à entidade adjudicante:
 - a. Declaração identificativa do distribuidor oficial e respetivo centro de assistência técnica para o mercado português, emitida pelo fabricante, para os respetivos bens.
 - b. Declaração emitida pelo distribuidor oficial que ateste a garantia dos bens objeto do contrato.
7. O adjudicatário obriga-se a respeitar as normas aplicáveis em vigor em matéria social, laboral, ambiental e de igualdade de género e de prevenção e combate à corrupção, decorrentes do direito internacional, europeu, nacional ou regional.
8. O adjudicatário deverá acautelar a possibilidade de vir a adotar, em sede de execução de contrato, planos de contingência para fazer face a situações de contenção de epidemias, quer de modo preventivo, quer em situação declarada, quer em fase de reposição da normalidade, sem prejuízo das regras aplicáveis aos casos de força maior constantes do presente caderno de encargos.
9. A título acessório, o adjudicatário fica obrigado, designadamente, a recorrer a todos os meios humanos, materiais e informáticos que sejam necessários e adequados à entrega dos bens, bem como ao estabelecimento do sistema de organização necessário à perfeita e completa execução das tarefas a seu cargo.
10. O adjudicatário deve garantir condições de segurança e saúde do trabalho a todos os seus colaboradores, cumprindo a legislação aplicável nesta matéria, nomeadamente evidenciando a identificação de perigos e avaliação de riscos dos trabalhadores que exercem funções na Autarquia, e as respetivas apólices de seguros de acidentes de trabalho.

5ª. Local e condições de entrega dos bens

1. Os equipamentos objeto do contrato devem ser entregues, em dias úteis, durante o horário de funcionamento da entidade adjudicante, compreendido entre as 09:00 horas e as 17:00 horas, nas instalações a serem indicadas em sede de execução do contrato, pelo Departamento Municipal da Mobilidade, sitas no concelho do Porto, **no prazo máximo de 90 (noventa) dias** após a emissão da(s) respetiva(s) nota(s) de encomenda(s).
2. O adjudicatário deve, no prazo máximo de 5 dias após a receção de cada nota de encomenda, comunicar à entidade adjudicante a hora e data de entrega dos equipamentos.
3. Em sede de execução do contrato e a pedido devidamente fundamentado pelo adjudicatário, a remeter ao gestor do contrato nomeado pela entidade adjudicante, no prazo máximo de 5 dias após a receção de cada nota de encomenda, poderá ser estipulado outro prazo de entrega superior ao referido no número 1, desde que expressamente aceite pela entidade adjudicante.

4. O prazo que termine em sábado, domingo, feriado ou em dia em que o serviço, perante o qual deva ser praticado o ato, não esteja aberto ao público, ou não funcione durante o período normal, transfere-se para o 1.º dia útil seguinte.
5. Os equipamentos objeto do contrato devem ser entregues em perfeitas condições de serem utilizados para os fins a que se destinam.
6. Os equipamentos, à data de entrega nas instalações da entidade adjudicante **não podem exceder o prazo de um ano da data de fabrico.**
7. Os equipamentos deverão ser sempre entregues à entidade adjudicante, acompanhados de declaração com a respetiva data de fabrico, sob pena da não aceitação dos equipamentos.
8. Os equipamentos serão adquiridos de acordo com as necessidades que venham a ser identificadas pela entidade adjudicante, ao longo do período de vigência do contrato, estimando-se para o efeito adquirir cerca de **433 equipamentos OBU.**
9. A entidade adjudicante não se obriga a consumir a quantidade total estimada dos equipamentos, não assistindo ao adjudicatário o direito a qualquer indemnização pelas quantidades não consumidas.
10. Sempre que solicitado, o adjudicatário obriga-se a disponibilizar, simultaneamente com a entrega dos equipamentos objeto do contrato, as respetivas fichas técnicas e todos os documentos em língua portuguesa e/ou inglesa, que sejam necessários para a boa e integral utilização ou funcionamento daqueles.
11. Com a entrega dos equipamentos objeto do contrato, ocorre a transferência da posse e da propriedade daqueles para a entidade adjudicante, bem como do risco de deterioração ou perecimento dos mesmos, sem prejuízo das obrigações de garantia e manutenção que impendem sobre o adjudicatário.

6ª. Equipa a afetar à prestação de serviços

1. O adjudicatário deve afetar à execução do contrato **1 responsável técnico**, o qual irá coordenar as equipas a constituírem em sede de execução do contrato pelas partes, em número e características necessárias à boa execução do contrato, e deve cumprir com os seguintes requisitos mínimos:
 - a. Habilitação literária: Mestrado ou Licenciatura pré-Bolonha em Engenharia Eletrotécnica ou Informática;
 - b. Experiência profissional geral: mínimo de 5 anos de experiência na área de engenharia Eletrotécnica ou Informática, nos últimos 10 anos;
 - c. Experiência profissional específica:
 - i. Mínimo de 1 ano de experiência na instalação, configuração, utilização e manutenção de equipamentos OBU desde janeiro de 2015;
 - ii. Mínimo de duas instalações de equipamentos OBU, desde janeiro de 2015;
 - iii. Mínimo de duas manutenções de equipamentos OBU, desde janeiro de 2015.

2. O responsável técnico afeto à execução do contrato deve possuir a capacidade e autonomia para resposta, em tempo útil, a questões e necessidades técnicas que surjam da entidade adjudicante durante o prazo de vigência do contrato. Salvo situações comprovadamente excecionais, a resposta a problemas e esclarecimentos necessários dentro do âmbito da prestação de serviços e fornecimento, instalação ou manutenção de equipamentos objetos deste caderno de encargos deverá ser da exclusiva responsabilidade da equipa afeta à execução destes serviços, não podendo depender da consulta de equipas ou entidades externas ao contrato.
3. O adjudicatário deve, junto com o envio do contrato outorgado por si, remeter, ao gestor do contrato designado pela entidade adjudicante, o documento onde conste a identificação dos restantes elementos da equipa a afetar à execução do contrato.
4. No caso de ocorrer, durante o prazo de vigência do contrato, alguma alteração dos elementos da equipa e/ou do responsável técnico, o adjudicatário deve, no prazo máximo de 10 dias a contar da data da sua ocorrência:
 - a. Apresentar a justificação fundamentada para a mudança dos elementos e/ou responsável técnico;
 - b. Comunicar ao gestor do contrato designado pela entidade adjudicante o(s) novo(s) elemento(s) e/ou responsável técnico, devendo no caso do novo responsável técnico possuir, no mínimo, a mesma experiência profissional do substituído;
 - c. Certificado de habilitações, datado e assinado, que permita comprovar o grau académico e respetiva área do novo responsável técnico a alocar à prestação de serviços;
 - d. Para que a entidade adjudicante possa consentir a substituição, de acordo com o n.º 6 do artigo 75.º do CCP, o adjudicatário tem que apresentar, para cada novo responsável técnico, os documentos exigíveis nas alíneas f) e g) do n.º 1 e no n.º 6 (se aplicável) do ponto 12 do programa do procedimento.

7ª. Preço contratual

1. Pela execução do objeto do contrato, bem como pelo cumprimento das demais obrigações constantes do presente caderno de encargos, a entidade adjudicante deve pagar ao adjudicatário **os preços unitários constantes da proposta adjudicada**, acrescido de IVA à taxa legal em vigor, se este for legalmente devido.
2. O somatório dos preços unitários multiplicados pelas quantidades efetivas decorrentes da execução do contrato **não pode, em qualquer caso, ser superior a 485.471,00€, que constitui o respetivo preço contratual**, no prazo máximo de vigência admitido (valores sem revisão de preços e sem IVA), em que se fixam os seguintes preços máximos:
 - a. **1.107,00€/OBU**, que corresponde ao fornecimento de cada equipamento OBU;
 - b. **3.890,00€**, pelo pacote SDK (*Software Development kit*);
 - c. **2.250,00€**, pelos serviços de formação.
3. Os preços referidos no número 1 incluem todos os custos, encargos e despesas cuja responsabilidade não esteja expressamente atribuída à entidade adjudicante, incluindo, nomeadamente as despesas de

alojamento, alimentação e deslocação de meios humanos, despesas de aquisição, transporte, armazenamento e manutenção de meios materiais, bem como quaisquer encargos decorrentes da utilização de marcas registadas, patentes ou licenças e ainda os relativos ao transporte dos equipamentos objeto do contrato para os respetivos locais de entrega.

8ª. Revisão de preços

1. Para efeitos de revisão de preço dos equipamentos OBU será considerada a seguinte fórmula geral e nas condições a seguir especificadas:

$$PU_t = PU_o \times Ir_{OBU}$$

Em que:

PU_t – Novo preço unitário por equipamento OBU;

PU_o – Preço unitário contratual por equipamento OBU;

Ir_{OBU} – Índice de Revisão do equipamento OBU, nos seguintes termos:

$$Ir_{OBU} = 0,80 \times \frac{E_t}{E_o} + 0,10 \times \frac{Cb_t}{Cb_o} + 0,10$$

se Ir_{OBU} > 1,10

E_t – Índice de Preços na Produção Industrial – Mercado Externo – DIV 26 Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e ópticos disponibilizado no sítio do INE (Estatísticas – Preços), do mês em que esteja disponível informação mais atualizada à data do pedido de revisão de preços.

E_o – Índice de Preços na Produção Industrial – Mercado Externo – DIV 26 Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e ópticos, disponibilizado no sítio do INE (Estatísticas – Preços), e conhecido à data limite para a apresentação de propostas ao concurso;

Cb_t – Preço de Venda ao Público (PVP) do combustível, disponibilizado no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (Estatística – Energia – Preços dos Combustíveis Rodoviários), da última segunda-feira em que esteja disponível informação mais atualizada à data do pedido de revisão de preços.

Cb_o – Preço de Venda ao Público (PVP) do combustível, disponibilizado no sítio da Direção Geral de Energia e Geologia (Estatística – Energia – Preços dos Combustíveis Rodoviários), da última segunda-feira e conhecido à data limite para a apresentação de propostas ao concurso;

2. A revisão do preço por equipamento OBU pode ocorrer a qualquer momento da execução do contrato, ficando, no entanto, condicionada ao cumprimento dos seguintes pressupostos cumulativos:
 - a. Ter dado cumprimento ao disposto no n.º3 da cláusula 4.ª do presente caderno de encargos;
 - b. Mediante comunicação do adjudicatário, devidamente fundamentada e documentada;
 - c. Haverá lugar a revisão do preço por equipamento OBU se o Índice de revisão apurado (**Ir_{OBU}**) por aplicação da fórmula supra for superior a 1,10;
 - d. O novo preço por equipamento OBU apenas será revisto pelo valor que resulta da diferença da aplicação no preço unitário adjudicado, do índice de revisão apurado (**Ir_{OBU}**), e o índice de revisão 1,10.

$$PU_t = PU_0 + [(PU_0 \times I_{r_{OBU}}) - (PU_0 \times 1,10)]$$

3. A revisão de preços referida nos números anteriores poderá ocorrer, também, por iniciativa da entidade adjudicante, podendo resultar da mesma, uma revisão em baixa do preço por equipamento OBU, sempre que a variação do preço resulte de índices publicados pelos respetivos organismos competentes, entrando em vigor, no mês seguinte a contar da data de comunicação da entidade adjudicante ao adjudicatário.
4. Em tudo quanto for omissa no presente caderno de encargos relativamente ao direito à revisão de preços observar-se-á o disposto no regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços, aprovado pelo Decreto-lei n.º6/2004, de 6 de janeiro, na redação atual².

9ª. Condições de pagamento

1. As quantias devidas pela entidade adjudicante, nos termos da cláusula anterior, devem ser pagas no prazo de 30 dias após a receção das respetivas faturas, as quais devem cumprir com o disposto no artigo 36.º do CIVA³ e só podem ser emitidas após o vencimento das obrigações respetivas, e após a prestação dos serviços e o fornecimento e instalação dos equipamentos, devendo ainda cumprir com as exigências impostas pelo artigo 9.º, n.º 1, da LCPA⁴, aprovada pela Lei n.º 8/2012, de 21 de fevereiro, na redação atual.
2. Para efeitos do número anterior as obrigações consideram-se vencidas nos seguintes termos:
 - a. Com o primeiro fornecimento de equipamentos OBU, o preço contratual do pacote SDK;
 - b. Por cada fornecimento dos equipamentos OBU e após a verificação da conformidade dos bens entregues, o preço a pagar será apurado através da multiplicação do preço/OBU contratual, valores sem IVA, pelas quantidades de equipamentos OBU fornecidos;
 - c. Após conclusão da formação a ministrar – o preço contratual da formação.
3. Em caso de discordância por parte da entidade adjudicante, quanto aos valores indicados nas faturas, deve esta comunicar ao adjudicatário, por escrito, os respetivos fundamentos, ficando o mesmo obrigado a prestar os esclarecimentos necessários ou proceder à emissão de nova fatura corrigida.
4. As faturas devem ser emitidas em nome do **Município do Porto NIF: 501 306 099, sito na Praça General Humberto Delgado, 4049-001 PORTO – Departamento Municipal da Mobilidade**, com referência aos documentos que lhes deram origem, isto é, devem especificar o n.º da encomenda e o respetivo número sequencial de compromisso.
5. Nos termos do n.º 1 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, na redação atual, os contraentes públicos são obrigados, a partir de 18 de abril de 2019, a receber e a processar faturas eletrónicas no modelo estabelecido pela norma europeia respetiva aprovada pela Comissão Europeia e publicitada no portal dos contratos públicos, a que se refere o n.º 3 do artigo 299.º-B do CCP.

² Alterado pelo Decreto-Lei n.º73/2021 de 18 de agosto.

³ Código do Imposto sobre o Valor Acrescentado.

⁴ Lei dos Compromissos e Pagamentos em Atraso.

6. Nos termos do artigo 9.º n.ºs 3 e 4 do mesmo Decreto-Lei n.º 111-B/2017, os cocontratantes podem, até 31 de dezembro de 2020, utilizar mecanismos de faturação diferentes dos previstos no referido artigo 299.º-B do CCP, prazo esse alargado até 30 de junho de 2022 para as micro, pequenas e médias empresas⁵, definidas nos termos da Recomendação 2003/361/CE, da Comissão Europeia, de 6 de maio de 2003, e para as entidades públicas enquanto entidades cocontratantes.
7. Caso o adjudicatário não tenha ainda aderido à faturação eletrónica⁶, nos termos e prazos definidos no número anterior, as faturas devem ser enviadas digitalmente, para o seguinte endereço de correio eletrónico: mporto@cm-porto.pt
8. Excecionalmente, caso não seja possível a utilização de correio eletrónico, as faturas poderão ser enviadas para o seguinte endereço postal: Apartado 4053, 4000-101 Porto.
9. Sem prejuízo do disposto nos números anteriores poderão, ao longo da execução do contrato, ser indicados outros contactos para o envio das referidas faturas.
10. Desde que devidamente emitidas e observado o disposto nos n.ºs 1, 2 e 4, as faturas são pagas através de transferência bancária.

10ª. Garantia técnica

1. Nos termos da presente cláusula e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, o adjudicatário **garante os equipamentos OBU** objeto do contrato, pelo **prazo de três anos a contar da entrega dos mesmos**, contra qualquer falta de conformidade⁷ com as exigências legais bem como com as características, especificações, requisitos técnicos e finalidade a que se destina, definidos nos Anexos I e II do presente caderno de encargos que se revelem a partir da respetiva data de aceitação dos bens.
2. A garantia prevista no número 1 abrange:
 - a. O fornecimento, a montagem ou a integração de quaisquer peças ou componentes em falta;
 - b. A desmontagem de peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
 - c. A reparação ou a substituição das peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
 - d. O fornecimento, a montagem ou instalação das peças, componentes ou bens reparados ou substituídos;

⁵ De acordo com o artigo 2º da Recomendação nº 2003/361/CE, da Comissão Europeia, de 6 de maio de 2003, a categoria das micro, pequenas e médias empresas (PME) é constituída por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros; na categoria das PME, uma pequena empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros; e na categoria das PME, uma microempresa é definida como uma empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros.

⁶ Com o objetivo de facilitar a adoção da fatura eletrónica pelos seus fornecedores, o Município do Porto contratualizou um serviço de apoio, que poderá ser solicitado através do seguinte endereço de correio eletrónico: fornecedores.saphety@saphety.com

⁷ Nos termos dos artigos 6.º e 7.º do Decreto-Lei n.º 84/2021 de 18.10.2021.

- e. O transporte dos bens ou das peças ou componentes defeituosos ou discrepantes para o local da sua reparação ou substituição e a devolução daqueles bens ou a entrega das peças ou componentes em falta, reparados ou substituídos;
 - f. A remoção do bem não conforme e a instalação do bem reparado ou substituto;
 - g. As atualizações de *software* e *firmware*;
 - h. A correção de erros no *software* e *firmware*;
 - i. A deslocação ao local da instalação ou de entrega;
 - j. A mão-de-obra.
3. A reparação ou a substituição prevista na presente cláusula deve ser realizada dentro de um prazo razoável, não superior a 30 dias a contar do momento em que o adjudicatário tenha sido informado pela entidade adjudicante da falta de conformidade, e sem grave inconveniente para esta, tendo em conta a natureza do bem e o fim a que o mesmo se destina. Este prazo aplica-se salvo comunicação fundamentada do adjudicatário que justifique um prazo superior, com base na natureza e complexidade dos bens, na gravidade da falta de conformidade e no esforço necessário para a conclusão da reparação ou substituição.
4. Nos casos em que a falta de conformidade se manifeste no prazo de 30 dias após a conclusão da instalação dos bens, a entidade adjudicante pode solicitar a imediata substituição dos bens ou a resolução do contrato, sem necessidade de verificação de qualquer condição específica.
5. O adjudicatário deverá estar dotado de bens de substituição, com fim à substituição temporária dos bens sujeitos a reparação e pelo prazo que durar a respetiva reparação, quando o bem em causa, pela sua natureza, assim o justificar. Nestes casos, o adjudicatário deverá fornecer num prazo de 24 horas um equipamento equivalente para substituir temporariamente o equipamento avariado.
6. Em tudo quanto for omissa no presente caderno de encargos relativamente ao direito à garantia técnica, observar-se-á o disposto no regime legal que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, aprovado pelo Decreto-lei n.º 84/2021, de 18 de outubro, na sua redação atual.
7. Durante o prazo de garantia, se for detetada alguma anomalia não imputável ao adjudicatário, este compromete-se a intervir, sem prejuízo do direito de pagamento dos honorários devidos.

11ª. Verificação qualitativa

- 1. A entidade adjudicante, por si ou através de terceiro por ela designado, poderá, sempre que o entender necessário, mandar proceder a verificação qualitativa dos bens entregues.
- 2. A verificação qualitativa a que se refere o número anterior incide sobre uma amostra do material entregue, sendo efetuada através de ensaios de controlo de qualidade, necessários para comprovar a conformidade dos materiais com as características, especificações e requisitos técnicos definidos.

3. Quando o adjudicatário não disponha de meios próprios para a realização dos ensaios de controlo de qualidade dos materiais ou quando a entidade adjudicante duvide da qualidade do controlo laboratorial efetuado sob responsabilidade daquele, recorrer-se-á a um laboratório oficial.
4. Os encargos com a realização dos ensaios de controlo de qualidade dos materiais, devidamente comprovados, são da responsabilidade do adjudicatário.
5. No caso de a verificação qualitativa não comprovar a total conformidade dos bens entregues com as características, especificações e requisitos técnicos definidos no caderno de encargos, deve disso informar por escrito ao adjudicatário.
6. No caso previsto no número anterior, o adjudicatário deve proceder, à sua custa e no prazo razoável que for determinado pela entidade adjudicante, à substituição dos bens.
7. Após a substituição dos bens pelo adjudicatário, no prazo respetivo, a entidade adjudicante deve mandar proceder à realização de novos ensaios de controlo de qualidade dos materiais, nos termos dos n.ºs 2, 3 e 4.

12ª. Proteção de dados pessoais

1. Constituem obrigações do adjudicatário, no que especificamente diz respeito à proteção de dados pessoais:
 - a. Utilizar os dados pessoais, objeto de tratamento, exclusivamente para as finalidades previstas no contrato, não podendo em caso algum utilizar os dados para fins próprios;
 - b. Dar cumprimento às instruções que possam, no âmbito da execução do contrato, ser emitidas pela entidade adjudicante, enquanto responsável pelo tratamento, para tratamento dos dados pessoais;
 - c. Efetuar uma Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados que identifique e minimize os riscos em caso de incumprimento das regras de proteção de dados, nas situações expressamente previstas, quer no artigo 35.º do n.º 3 do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, Reg. (UE) 2016/679 (RGPD) quer no Regulamento n.º 1/2018 da Comissão Nacional de Proteção de Dados, relativo à lista de tratamentos de dados pessoais sujeitos a Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados (AIPD);
 - d. Assegurar a realização de auditorias periódicas às medidas técnicas e organizativas para garantir a segurança dos sistemas e dos serviços de tratamento;
 - e. Efetuar um registo de todas as atividades de tratamento de dados pessoais, efetuados no âmbito do contrato, que contenha:
 - i. Uma descrição geral das medidas técnicas e organizativas adequadas para garantir a segurança dos dados pessoais objeto de tratamento, designadamente a capacidade para assegurar a confidencialidade, integridade e resiliência permanentes dos sistemas e dos serviços de tratamento;
 - ii. A capacidade de assegurar a disponibilidade e acesso aos dados pessoais de forma rápida, em caso de incidente;
 - iii. O processo de auditoria às medidas técnicas e organizativas para garantir a segurança dos sistemas e dos serviços de tratamento;

- iv. O nome e contacto do Encarregado de Proteção de Dados, quando for obrigatória a sua designação nos termos do artigo 35.º do RGPD.
 - f. Disponibilizar à entidade adjudicante, periodicamente, todas as informações necessárias para demonstrar o cumprimento das regras de proteção de dados;
 - g. Não partilhar os dados pessoais com terceiros, exceto no caso de autorização expressa da entidade adjudicante, ou decorrente de obrigação legal;
 - h. Manter sigilo referente aos dados pessoais a que tenha acesso no âmbito do contrato;
 - i. Garantir que pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais se comprometem, de forma expressa e por escrito, a respeitar a confidencialidade e adotar as medidas de segurança correspondentes;
 - j. Apoiar a entidade adjudicante na resposta aos pedidos dos titulares dos dados tendo em vista o exercício dos direitos de acesso, retificação, limitação, oposição, apagamento e portabilidade.
2. Cada uma das partes obriga-se a notificar a respetiva contraparte de forma imediata, e em qualquer circunstância antes do prazo de 72 horas, por escrito e preferencialmente através de correio eletrónico, das violações de segurança ocorridas no âmbito do contrato.
3. Para o efeito do disposto no número anterior deve anexar-se toda a informação relevante, designadamente a descrição da natureza da violação de segurança, bem como a descrição das possíveis consequências da mesma e ainda das medidas adotadas ou propostas para pôr término à violação de segurança ou mitigar possíveis efeitos negativos. Caso não seja possível enviar a informação simultaneamente, a mesma será expedida gradualmente.
4. Finda a vigência do contrato, o adjudicatário tem a obrigação de eliminar os dados pessoais que tenham sido objeto de tratamento no âmbito do mesmo, bem como eliminar quaisquer outras cópias existentes, devendo para o efeito enviar um comprovativo para a entidade adjudicante.

13ª. Penalidades contratuais

1. Pelo incumprimento de obrigações emergentes do contrato, a entidade adjudicante pode exigir do adjudicatário o pagamento de uma sanção pecuniária, de montante a fixar em função da gravidade do incumprimento, nos seguintes termos:
- a. Pelo incumprimento do(s) prazo(s) de entrega constante(s) do presente caderno de encargos, até 0,05% do preço contratual, por cada dia de atraso;
 - b. Pelo incumprimento do disposto no n.º 2 da cláusula 4.ª do presente caderno de encargos até 0,025% do preço contratual, por cada dia de atraso;
 - c. Pelo incumprimento da obrigação de garantia técnica, até 5% do preço contratual;
 - d. Pelo cumprimento defeituoso de algum equipamento objeto do presente contrato, até 5% do preço contratual;
 - e. Pelo incumprimento da obrigação de continuidade de fabrico e de fornecimento, até 5% do preço contratual;

- f. Pelo incumprimento definitivo da entrega parcial dos bens objeto do contrato, até 5% do preço contratual;
 - g. Pelo incumprimento de outras obrigações emergentes do contrato, até 5% do preço contratual;
 - h. Pelo incumprimento da obrigação de respeitar ao longo da execução do contrato, e apenas no âmbito do referido contrato, as normas aplicáveis em vigor em matéria social, laboral, ambiental e de igualdade de género, e de prevenção e combate à corrupção, decorrentes do direito internacional, europeu, nacional ou regional, a entidade adjudicante pode exigir do adjudicatário o pagamento de uma sanção pecuniária até 5% do preço contratual, sem prejuízo do disposto no n.º 7 da presente cláusula.
- 2. Em caso de resolução do contrato por incumprimento do adjudicatário, o valor acumulado das sanções pecuniárias não pode exceder 20% do preço contratual, nos termos do n.º 2 do artigo 329.º do CCP, salvo se a entidade adjudicante exercer a prerrogativa prevista no n.º 3, do mesmo artigo, caso em que este limite pode ser elevado para 30%.
 - 3. Ao valor das sanções pecuniárias previstas no número anterior, são deduzidas as importâncias pagas pelo adjudicatário ao abrigo da alínea a) do n.º 1, relativamente aos bens e serviços objeto do contrato cujo atraso na entrega se tenha verificado ou atraso na respetiva conclusão tenha determinado a respetiva resolução.
 - 4. Na determinação da gravidade do incumprimento, a entidade adjudicante tem em conta, nomeadamente, a duração da infração, a sua eventual reiteração, o grau de culpa do adjudicatário e as consequências do incumprimento.
 - 5. A entidade adjudicante pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as sanções pecuniárias devidas nos termos da presente cláusula.
 - 6. As sanções pecuniárias previstas na presente cláusula não obstam a que a entidade adjudicante exija uma indemnização pelos danos decorrentes da mora no cumprimento, cumprimento defeituoso e incumprimento definitivo.
 - 7. Em função da gravidade do incumprimento da obrigação prevista na alínea h) do n.º 1 da presente cláusula, ou da sua reiteração após instruções transmitidas no exercício do poder de direção por parte da entidade adjudicante tendente à respetiva observância, e apenas no âmbito do referido contrato, pode este ser resolvido a título sancionatório, nos termos da alínea b) do n.º 1 do artigo 333.º do CCP, sem prejuízo do disposto no n.º 3 desta mesma disposição legal.

14ª. Dever de sigilo

- 1. O adjudicatário deve guardar sigilo sobre toda a informação e documentação, técnica e não técnica, comercial ou outra, relativa a entidade adjudicante 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 adjudicatário 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.
4. O adjudicatário deverá guardar sigilo quanto a informações que possa obter no âmbito da execução do presente contrato, por qualquer causa, sem prejuízo da sujeição subsequente a quaisquer deveres legais relativos, designadamente, à proteção de segredos comerciais ou da credibilidade, do prestígio ou da confiança devidos às pessoas coletivas.

15ª. 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.

16ª. Resolução por parte da entidade adjudicante

Sem prejuízo de outros fundamentos de resolução do contrato previstos na lei e no contrato, nomeadamente os constantes na cláusula referente às penalidades contratuais, a entidade adjudicante pode resolver o contrato, a título sancionatório, no caso de o adjudicatário violar de forma grave ou reiterada qualquer das obrigações que lhe incumbem e designadamente nos seguintes casos:

- a. Incumprimento das obrigações previstas na cláusula 5.^a do presente caderno de encargos;
- b. Recusa de substituição dos bens, no caso de a verificação qualitativa não comprovar a total conformidade dos bens entregues com as características técnicas definidas na cláusula 21.^a e nos respetivos Anexos do caderno de encargos.
- c. Atraso que exceda em 30 dias o prazo de entrega máximo definido no n.º 1 da cláusula 5.^a do presente caderno de encargos, salvo disposto no n.º 3 da referida cláusula.

17ª. Resolução por parte do adjudicatário

O adjudicatário pode resolver o contrato nos casos previstos no artigo 332.º do CCP.

18ª. Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do contrato fica estipulada a competência do Tribunal Administrativo e Fiscal do Porto, com expressa renúncia a qualquer outro.

19ª. Subcontratação e cessão da posição contratual

1. A subcontratação ou a cessão da posição contratual pelo adjudicatário depende da autorização da entidade adjudicante, nos termos do CCP.
2. Em caso de incumprimento, pelo adjudicatário, das suas obrigações, que reúna os pressupostos para a resolução do contrato, aquele cederá, nos termos do disposto no artigo 318.º-A do CCP, a sua posição contratual ao concorrente do procedimento pré-contratual na sequência do presente procedimento, pela ordem sequencial de classificação dos concorrentes, sempre que tal seja aplicável.

20ª. 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, através de correio eletrónico, nos termos do artigo 468.º do CCP, para os respetivos endereços eletrónicos, identificados no contrato.
2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do contrato deve ser comunicada à outra parte.

21ª. Referencial técnico, normalizações nacionais ou internacionais

1. Sem prejuízo das regras técnicas definidas no n.º 7 do artigo 49.º do CCP, os equipamentos a adquirir (equipamentos OBU), no âmbito do presente procedimento, têm que obedecer, obrigatoriamente, às seguintes normas:

- a. **ETSI ITS-G5** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; GeoNetworking*):

Tem como base um grupo de protocolos para apoiar as comunicações na rede veicular baseada em IEEE 802.11. A ideia desta norma é aprimorar as aplicações de segurança ao público, bem como melhorar o fluxo da circulação rodoviário em cenário Veículo-Veículo (V2V) e Veículo-Infraestrutura (V2I). A norma IEEE 802.11p é utilizada como base para o ITS-G5 normalizado, proporcionando o protocolo *GeoNetworking* para comunicações V2V e V2I.

- b. **ETSI TR 102 840** (*Methods for Testing and Specifications (MTS); Model-based testing in standardization*):

Este relatório técnico fornece metodologias para a especificação de testes normalizados, incluindo a definição de linguagens formais, bem como a produção, processamento e verificação de um conjunto de testes. Apresenta uma série de recomendações para aplicar na produção de testes baseados em modelos de sistema em contexto de normalização, sobretudo no âmbito do ETSI.

- c. **ETSI ES 202 663** (*Intelligent Transport Systems (ITS); ITS-G5 Access layer specification for Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band*):

A norma ETSI ITS-G5 define as camadas físicas e de ligação de dados para o apoio às comunicações veículo-veículo numa rede própria a ser utilizada na faixa de frequência dos 5,9GHz na Europa. Estas duas camadas estão agrupadas na camada de acesso e a tecnologia especificada para a mesma é ITS-G5, que utiliza normas de comunicação existentes.

- d. **ETSI EN 302 665** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Communications Architecture*)

Serve esta norma para especificar a arquitetura de comunicação para Sistemas de Transporte Inteligentes no contexto do transporte rodoviário e detalha os elementos e interfaces obrigatórios/opcionais destes sistemas. São também discutidos elementos diretamente relacionados com as aplicações ITS e abordadas diferentes arquiteturas de implementação.

- e. **ETSI EN 302 571** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Radiocommunications equipment operating in the 5 855 MHz to 5 925 MHz frequency band; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU*)

Esta norma especifica as características técnicas e métodos de medição para emissores e recetores rádio que operam na faixa de frequências de 5855MHz a 5925MHz. As condições de utilização desta largura de banda estão previamente estabelecidas por decisão e recomendação da ECC (*Electronic Communications Committee*). O Comité Europeu de Normalização regula a utilização harmonizada da banda de frequências de 5875MHz a 5905MHz, dedicada a aplicações de segurança relacionadas com o ITS, nos estados-membros da União Europeia.

f. **Marcação CE;**

g. **Declaração de conformidade CE;**

2. As versões das normas listadas no número anterior são as mais recentes no momento da redação deste caderno de encargos. No entanto, o adjudicatário deverá cumprir com a versão mais recente destas normas e especificações, à data de arranque dos trabalhos, que poderão diferir das anteriormente listadas.
3. Excecionalmente, mediante justificação do adjudicatário da necessidade ou interesse para a boa execução do contrato, e posterior aprovação da entidade adjudicante, ou a pedido da entidade adjudicante, poderão ser utilizadas versões diferentes das descritas (ou das mais recentes) das normas e especificações dos pontos anteriores.
4. Os requisitos acima referidos têm que constar na entrega dos bens.

22ª. Termos de desempenho ambientais

1. O adjudicatário deve garantir as melhores práticas ambientais por forma a incluir as medidas necessárias a fim de assegurar a proteção do ar, da água, do solo, e de prevenir ou reduzir a poluição sonora, a produção de resíduos e o consumo energético, com o objetivo de alcançar um nível elevado de proteção do ambiente e minimizar os impactos ambientais.
2. O adjudicatário deve igualmente garantir o correto encaminhamento dos eventuais resíduos produzidos no decorrer da execução do contrato, respeitando as boas práticas ambientais previstas na legislação em vigor.

23ª. Execução do contrato

O fornecimento dos equipamentos e a prestação de serviços serão executados mediante requisição da entidade adjudicante.

24ª. Direção e Fiscalização da Execução do Contrato

1. Os poderes de direção e a fiscalização do modo de execução do contrato serão exercidos pela entidade adjudicante nos termos do disposto nos artigos 303.º a 305.º do CCP.
2. Para efeitos da concretização dos poderes de direção e fiscalização do modo de execução do contrato a entidade adjudicante será representada pelo Gestor do Contrato, ao qual se delega:
 - a. A competência para a emissão de ordens, diretivas ou instruções, bem como para proceder à notificação prevista no art.º 325.º do CCP para que o adjudicatário cumpra, em prazo fixado para o efeito, todas as obrigações emergentes do contrato, a quem o adjudicatário fica obrigado a prestar toda a colaboração que se mostrar necessária e toda a informação que lhe seja solicitada.
 - b. A competência para decidir sobre a verificação da existência de uma impossibilidade temporária de cumprimento do contrato que determina a suspensão do prazo (nos termos do disposto no art.º 297.º do CCP) e sobre a respetiva retoma logo que cessem as causas que determinaram a suspensão (nos termos do disposto no art.º 298.º do CCP).

3. O Gestor do Contrato, no exercício das funções de fiscalização será responsável pela medição e a avaliação dos níveis de serviço exigidos de acordo com as cláusulas 4.^a e, 5.^a e com os Anexos I e II do presente caderno de encargos.

25^a.Legislação aplicável

O contrato é regulado pelo disposto no CCP e restante legislação aplicável.

Anexo I – Descrições Técnicas Gerais

1. Enquadramento

As tecnologias *Vehicle-to-Everything* (V2X) permitem a comunicação entre equipamentos instalados nos veículos com equipamentos de outros veículos ou da infraestrutura envolvente. O V2X é um termo para tecnologias de comunicação veicular que incorporam comunicações mais específicas, como por exemplo *Vehicle-to-Vehicle* (V2V) ou *Vehicle-to-Infrastructure* (V2I). Para os propósitos deste caderno de encargos, esta comunicação será baseada em WLAN, sendo o protocolo de base utilizado o IEEE 802.11p, seguindo a norma europeia ETSI ITS-G5.

Os equipamentos V2X a adquirir neste contrato são *On-Board Units* (OBU). Estes equipamentos são instalados nos veículos e irão comunicar com equipamentos *Road-Side Units* (RSU) que estão instalados na infraestrutura viária. Desta forma, consegue-se comunicação do tipo V2I.

Este equipamento será instalado a bordo dos autocarros e carros elétricos (*Tram*) da STCP, pelo que deve ser um equipamento compacto, robusto e deve cumprir as normas mencionadas na 21.ª cláusula.

O principal objetivo dos equipamentos objeto deste contrato será potenciar a realização de um projeto de prioridade ao transporte público em intersecções reguladas por sinalização luminosa, o qual será realizado em dois locais da cidade do Porto:

1. Avenida de Fernão de Magalhães, no Município do Porto, onde existe uma faixa exclusiva à circulação de autocarros, pertencente ao corredor avançado de alta qualidade, denominado por Corredor de Autocarros de Alta Qualidade (CAAQ).
2. Marginal do Douro, no Município do Porto, onde se pretende dar prioridade ao elétrico.

Para o sucesso deste projeto, é necessário interligar os equipamentos RSU com os equipamentos OBU dos veículos. Os equipamentos RSU, por sua vez, estarão ligados à plataforma C-ITS do Município e ao Sistema de Gestão de Tráfego (SGT), que controla os equipamentos semafóricos instalados nas interseções, quando requisitado pela entidade contratante.

Este projeto exige a colaboração de várias entidades, nomeadamente, da STCP, em cujas viaturas serão instalados os equipamentos OBU a adquirir, do prestador de serviços do SGT e do prestador de serviços responsável pela plataforma C-ITS. A plataforma C-ITS será objeto de outro procedimento concursal.

A prioridade ao transporte público é acionada quando um veículo autorizado se aproxima da uma determinada instalação luminosa, em concordância com o definido pelo Sistema de Apoio à Exploração (SAE) do veículo, que poderá determinar, ou não, a necessidade de execução de pedido de prioridade. A OBU do veículo, após comunicação com o SAE, transmite a localização do veículo e o pedido de prioridade aos equipamentos RSU instalados na via pública, que, por sua vez, comunicam com a plataforma C-ITS e/ou o SGT, de forma a executar o pedido de prioridade no semáforo.

A obtenção de prioridade carece de análise e autorização, automatizadas, por parte da plataforma C-ITS e do SGT. O resultado deste pedido, positivo ou não, será transmitido aos equipamentos RSU e, posteriormente, à OBU de onde originou o pedido de prioridade.

2. Abreviaturas

SIGLA	Descrição
API	<i>Application Programming Interface</i>
CAN	<i>Controller Area Network</i>
CMP	Câmara Municipal do Porto
C-ITS	<i>Cooperative Intelligent Transportation Systems</i>
<i>C-Streets</i>	<i>Cooperative Streets</i>
DMGMT	Divisão Municipal de Gestão de Mobilidade e Tráfego
ETSI	<i>European Telecommunication Standards Institute</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
ITxPT	<i>Information Technology for Public Transport</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
ITS	<i>Intelligent Transportation Systems</i>
OBU	<i>On-Board Unit</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RSU	<i>Road-Side Unit</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SGT	Sistema de Gestão de Tráfego
STCP	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto
TMC	<i>Traffic Management Control</i>
V2I	<i>Vehicle-to-Infrastructure</i>
V2V	<i>Vehicle-to-Vehicle</i>
V2X	<i>Vehicle-to-Everything</i>
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>

3. Fornecimento dos equipamentos OBU

No **Anexo II – Descrição dos Equipamentos a fornecer**, é apresentada a descrição dos equipamentos OBU a fornecer. Adicionalmente, o adjudicatário deverá entregar, no mínimo, os seguintes elementos:

- Ficha técnica com especificações técnicas dos equipamentos;
- Cronograma para o fornecimento dos equipamentos;
- Plano de formação e calendarização prevista.

4. Formação

A formação a ser ministrada pelo adjudicatário deverá incidir sobre os equipamentos OBU, nomeadamente, no que se refere à sua instalação nos veículos e a respetiva configuração.

A formação é destinada a 5 técnicos da entidade adjudicante e, ainda, à equipa de manutenção da STCP, cujos elementos serão identificados por aquela entidade em sede de execução do contrato. A formação deverá contemplar, no mínimo, uma carga horária de 30 horas.

A formação deverá ter um elevado detalhe técnico e deve incluir, no mínimo, as seguintes temáticas:

- a. Instalação dos equipamentos:
 - i. Descrição dos componentes de uma OBU;
 - ii. Incluir, pelo menos, dois exemplos de instalação de uma OBU em ambiente real, contemplando a instalação do equipamento num autocarro e num carro elétrico (*Tram*);
- b. Manutenção dos equipamentos:
 - i. Tarefas de manutenção preventiva dos equipamentos;
 - ii. Tarefas de manutenção corretiva dos equipamentos.
- c. Troca de experiências:
 - i. Problemas comuns de funcionamento dos equipamentos;
 - ii. Resolução dos problemas de funcionamento dos equipamentos;
 - iii. Limitações ao funcionamento dos equipamentos quando instalados e em operação.

Anexo II – Descrição dos Equipamentos e *Software* a Fornecer

1. Equipamentos

No âmbito do presente caderno de encargos deverá ser considerado o fornecimento de equipamentos *On-Board Unit* (OBU), com o respetivo *Software Development Kit* (SDK).

a. Especificações do equipamento On-Board Unit

A OBU deverá ter capacidade para receber, processar e transmitir dados, sendo um equipamento que é emissor e recetor. A OBU deverá estar preparada para comunicar com os equipamentos RSU instalados na via pública, através do protocolo ETSI ITS-G5.

Adicionalmente, prevê-se a necessidade de comunicação da OBU com o computador de bordo do Sistema de Apoio à Exploração (SAE) do veículo, sendo necessário, para este efeito, que seja assegurada a possibilidade de ligação da OBU à rede IP interna do autocarro, via Ethernet. Adicionalmente, e a título informativo, estas comunicações com o SAE deverão seguir as especificações ITxPT, que se baseiam em tecnologias abertas para arquiteturas de sistemas de informação na área dos transportes públicos, tanto em equipamentos de bordo como *backoffice*, com vista a promover a interoperabilidade e facilidade de integração de componentes. A implementação destas especificações, a nível de *software*, não são objeto do presente caderno de encargos. Os equipamentos OBU deverão cumprir as normas mencionadas na 21.ª Cláusula do presente caderno de encargos.

i. Protocolos de comunicação e interfaces

Os equipamentos OBU deverão incluir os seguintes interfaces e protocolos de comunicação:

- IEEE 802.11p;
- Ethernet;

ii. Condições de funcionamento

A OBU irá ser instalada no armário técnico dos autocarros e carros elétricos (*Tram*) da STCP.

Desta forma, deverá ter as seguintes características mínimas:

- Requisitos ambientais:
 - Temperatura de armazenamento: -20°C a +55°C;
 - Temperatura de operação: -10°C a +45°C;
 - Humidade de operação: 5 a 85% sem condensação.
- Requisitos de proteção:
 - Proteção ambiental $\geq$ IP54 (exceto ranhuras);
 - Proteção de impacto e vibração $\geq$ IK08;
- O equipamento deverá ter mecanismos de segurança que impossibilitem a sua abertura. Um exemplo de tal mecanismo poderia ser a aplicação de um selo que, quando aberto, será quebrado.

iii. Conectores e antenas

A OBU deverá ter as seguintes características:

- Duas antenas omnidirecionais para comunicação rádio IEEE 802.11p, 5,9 GHz;
 - Sensibilidade do recetor de -99dBm @ 3Mbps;
 - Potência de transmissão máxima de +22dBm;
- Uma antena GNSS, devendo incluir LNA (*Low Noise Amplifier*);
- Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) ativo com precisão mínima ao nível da faixa de rodagem, prevendo os serviços de posicionamento e de temporização, tendo um baixo erro de posicionamento, com uma precisão menor ou igual a 2 metros;
- Deverão ser fornecidos cabos de ligação das antenas, que dependendo do tipo de veículo a instalar poderá ser necessário 6 metros de comprimento, adequados à instalação das antenas no interior ou exterior do autocarro ou elétrico, garantindo o seu pleno funcionamento;
- As antenas mencionadas deverão ter integradas todas as tecnologias numa única unidade;
- Deverá ter um ponto fixo para instalação permanente (do tipo rosca) com abas de aperto com vedação por esmagamento de *O-ring* para o isolamento contra condições climáticas adversas;
- Pelo menos uma entrada do tipo USB;
- Pelo menos uma porta Ethernet, com a largura de banda de pelo menos 100 Mbps, que permita ligar o equipamento em rede;
- **De preferência, os equipamentos OBU deverão estar equipados com conectores do tipo M12, de 8 pinos, para comunicação Ethernet e alimentação;**
- As características mecânicas das antenas deverão ter um índice de proteção IP66, no mínimo;
- No mínimo, 1 entrada para cartão de memória SD ou micro SD;
- Deverá ser fornecido um cartão SD ou micro SD compatível com cada OBU fornecida com, no mínimo, as seguintes características:
 - 32 GB de capacidade de memória;
 - Classe de velocidade 10;
 - Classe A1 em *Application Class Performance*;
 - No mínimo, deverão ser assegurados 3 anos de operação sem necessidade de substituição do cartão devido a incapacidade de escrita ou leitura, em condições típicas de utilização dos equipamentos OBU (o que inclui, entre outras condições, um elevado número de escritas e leituras devido a *logging* de informação em permanência).

iv. Características gerais

A OBU deve garantir, no mínimo, as seguintes características:

- Sistema operativo, baseado em Linux, com acesso a um *package manager* para instalação de software (por exemplo, apt-get ou dnf);
- CPU dual-core 1 GHz;
- Memória RAM de 1 GB;
- Memória Flash de 4 GB;
- Tempo médio entre falhas (MTBF) de 100 000 horas;
- Deverá estar equipada com um conjunto de indicadores luminosos, que possibilitem a visualização do estado de funcionamento e operação do equipamento.
- Os equipamentos OBU a fornecer deverão ter a capacidade de efetuar o registo e retenção de *log* de todos os eventos de comunicação e acesso.
- Dimensões máximas 100x250x250mm (AxLxC) incluindo encaixes e cabos de fonte de alimentação e ligações para comunicação.
- Deverá estar equipada com componente(s) de *hardware* que permita(m) a disponibilização de serviços de segurança e criptografia (por exemplo, de forma a integrar uma infraestrutura de chave pública), em concordância com as normas da ETSI, como, por exemplo, a ETSI TS 102 940 e com o ponto 3. Módulo de Segurança, do presente anexo.

b. Especificações do Software Development Kit (SDK)

O SDK a fornecer será somente um, permitindo à entidade adjudicante a criação de aplicações personalizadas, para todos os equipamentos OBU contratados no âmbito deste caderno de encargos, de acordo com as necessidades, sem limitação de tempo e de equipamento onde o SDK será utilizado e sem obrigatoriedade de encargos adicionais.

i. Bibliotecas de recursos, frameworks programáticas e Application Programming Interfaces (APIs)

- Terão de existir bibliotecas programáticas, frameworks ou APIs para abstrair a interação com o *hardware* dos equipamentos, evitando a necessidade de programação baixo nível deste. No mínimo, deverão existir abstrações para o seguinte *hardware*, sendo que serão levadas em consideração abstrações adicionais fornecidas pelo adjudicatário:
 - Antenas de comunicação segundo normas ETSI TC-ITS, nomeadamente a norma ETSI ITS-G5;
 - CAN Bus;
 - *Ethernet*;
 - Giroscópio, quando existente;
 - Sensor de temperatura, quando existente;
 - Sistema Global de Navegação, por Satélite (GNSS).
- Terão de existir bibliotecas programáticas, *frameworks* ou APIs para abstrair e facilitar a interação e comunicação entre os equipamentos fornecidos, e entre estes e eventuais computadores centralizados em rede com os equipamentos fornecidos.

Estes recursos têm de incluir abstrações para a configuração de eventuais ligações entre equipamentos ou *endpoints* de comunicação e para a criação de mensagens de comunicação (com qualquer conteúdo definido pelo utilizador), que sejam recebíveis e decodificáveis também por outros equipamentos que sigam as mesmas normas de comunicação, mesmo que não os fornecidos pelo adjudicatário.

No mínimo, terão de existir recursos para a abstração dos seguintes meios de comunicação, sendo que serão levadas em consideração abstrações adicionais fornecidas pelo adjudicatário:

- Comunicação via IPv4/IPv6 – com o objetivo de facilitar a comunicação via rede IP “comum”, entre equipamentos OBU fornecidos e outro equipamento informático ligado em rede (por exemplo, o computador de bordo do SAE do veículo, como exemplificado anteriormente neste documento);
 - Comunicação via ETSI ITS-G5 – com o objetivo de possibilitar a comunicação “*Vehicle-to-Everything*” (V2X) sob normas e protocolos ETSI TC-ITS.
- Terão de existir bibliotecas programáticas, *frameworks* ou APIs para abstrair outras interações com o sistema operativo e periféricos. No mínimo, deverão existir as abstrações seguintes:
 - Acesso ao sistema de ficheiros (*filesystem access*), que inclua acesso ao cartão de memória do equipamento;
 - Acesso a equipamento ligado via USB;
 - Acesso, escrita e gestão de *logs*: ficheiros de registo de eventos ou outra informação relevante durante a execução de *software* desenvolvido com uso deste SDK;
 - Utilitários de áudio e imagem/vídeo que permitam o acesso e o *download* destes ficheiros em formatos *standard*, de forma a possibilitar a sua transferência para outros dispositivos e respetiva visualização/reprodução.

ii. Aplicações

- Deve conter aplicações para teste de comunicações ETSI ITS-G5;
- Deve conter aplicações-exemplo de comunicação ETSI ITS-G5, com código-fonte incluído;
- Deve conter aplicações para teste de comunicação via IPV4 e IPV6;
- Deve conter aplicações-exemplo de comunicação via IPV4 e IPV6, com código-fonte incluído;
- Deve conter aplicações para teste, visualização de estado e estabilidade do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS), com visualização de toda a informação recebida do sistema, quando conseguida uma ligação estável;
- Deve conter aplicações-exemplo de como receber informação do GNSS de forma programática, com código-fonte incluído.

iii. Ferramentas

- Ferramentas para criação de configurações personalizadas do sistema para os equipamentos, que facilitem o seu *backup* em repositório central e reinstalação nos equipamentos;

- Compilador e *debugger* de aplicações desenvolvidas com base nos recursos programáticos deste SDK, que facilitem a compilação (quando aplicável), a distribuição e a instalação das aplicações no equipamento fornecido pelo adjudicatário, assim como o seu teste;
- Ferramenta de simulação e visualização de comunicação entre equipamentos (simulados ou reais), com facilidades de descodificação e visualização de mensagens trocadas no protocolo ETSI ITS-G5;
- Máquina virtual (ou abordagem alternativa), que permita a virtualização e simulação de um equipamento OBU ou RSU, com funcionalidades de sistema operativo e *software* equivalentes ao do equipamento fornecido pelo adjudicatário, em computadores com sistema operativo *Windows 10*;
- Documentação sobre todos os componentes do SDK, com exemplos de utilização incluídos para os componentes. Em particular para os recursos programáticos, nomeadamente bibliotecas, *frameworks* ou APIs, esta documentação terá de incluir exemplos de como utilizar os recursos, recorrendo a exemplos de código-fonte nas linguagens de programação *Python*, *Java*, *C#* ou *C/C++*.

2. Pack de Manutenção SDK e OBU

O pacote de manutenção tem como principal objetivo assegurar o apoio e assistência técnica de especialistas da marca dos equipamentos fornecidos, além de garantir as atualizações de *software* e *firmware* para o SDK e para os equipamentos OBU. Através deste pacote, o adjudicatário deverá assegurar à entidade adjudicante a comunicação direta com o fornecedor no âmbito dos seguintes tópicos, no mínimo:

- **Equipamentos OBU:**
 - Acesso ao *firmware* mais recente;
 - Acesso a suporte técnico;
 - Manuais de utilizador, FAQs, guias de aplicações V2X, etc.;
 - Acesso a sistema de *tickets* de suporte técnico, se existente;
 - Consultas de assistência técnica;
 - Relatórios de erros;
 - Notificações de últimas atualizações, nomeadamente de segurança, e outras informações relevantes.
- **SDK:**
 - Acesso ao SDK mais recente;
 - Acesso a documentação do SDK e API existente;
 - Acesso a suporte técnico;
 - Acesso a manuais de utilizador, manuais de desenvolvimento, manuais de aplicações, FAQs, etc.;
 - Acesso a sistema de *tickets* de suporte técnico, se existente;
 - Consultas de assistência técnica;

- Relatórios de erros;
- Notificações de últimas atualizações, versões SDK e outras informações relevantes.

Este pacote de manutenção deverá ser incluído no fornecimento dos equipamentos, pelo menos durante **um ano (12 meses)**, salvo se a proposta adjudicada contemplar a extensão deste prazo de manutenção, sem que daí decorra o aumento do preço contratual.

3. Módulo de Segurança

Entre outros aspetos derivados das normas europeias para serviços C-ITS, os equipamentos deverão integrar uma infraestrutura de chave pública de forma a assegurar a segurança e confiança das comunicações onde participam. De forma a assegurar esta possibilidade, os equipamentos a fornecer no âmbito do presente contrato deverão estar dotados de componente(s) de *hardware* e *software*, integrando um “Módulo de segurança”, que permita(m) a disponibilização de serviços de segurança e criptografia. Este módulo deverá compatibilizar a OBU com a disponibilização e integração de serviços C-ITS que cumpram as várias normas e especificações europeias, entre as quais:

- Security Policy & Governance Framework for Deployment and Operation of European Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) – Release 1**
Políticas de segurança e certificados de segurança que guiam o desenvolvimento e operação de serviços C-ITS na Europa.
- ETSI TS 102 940** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Security; ITS communications security architecture and security management – V1.3.1*)
Especificação da arquitetura de segurança para comunicações ITS.
- ETSI TS 102 941** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Security; Trust and Privacy Management – V1.3.1*)
Especificação da gestão de confiança e privacidade em comunicações ITS.
- ETSI TS 103 097** (*Intelligent Transport Systems (ITS); Security; Security header and certificate formats – V1.3.1*)
Especificação da estrutura de dados segura, incluindo cabeçalho e formato de certificados, para comunicações ITS.

Não obstante, caso existam alterações nas versões das normas e especificações europeias relativas ao “Módulo de segurança” presente nos equipamentos, no âmbito do Projeto Europeu *Cooperative Streets*, estas deverão ser cumpridas de forma a garantir a segurança e confiança das comunicações entre equipamentos.