

ARCE - AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO ESTADO DO  
CEARÁ

CONTRATAÇÃO PÚBLICA DE SOLUÇÃO INOVADORA – CPSI - LEI COMPLEMENTAR  
182/2021

ETP - ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR (PROCESSO NUP 13012.015249/2025-99)

**1. IDENTIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO:**

O presente Estudo Técnico Preliminar (ETP) tem por base o Documento de Oficialização da Demanda (DOD) que integra o processo administrativo de número NUP 13012.015249/2025-99, que trata da necessidade de desenvolvimento e teste de metodologia inovadora para o monitoramento de dados operacionais do transporte metropolitano.

A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE, no exercício de sua competência de regulação e fiscalização do transporte metropolitano de passageiros, identificou a necessidade de dispor de um meio totalmente controlado pela Agência, integrado, confiável, ágil e automatizado para o monitoramento de dados operacionais do serviço público de transporte rodoviário metropolitano de passageiros, abrangendo informações diretamente sobre oferta do serviço, demanda, passageiros transportados trecho a trecho, viagens realizadas, rotas, cumprimento de horários, condução do veículo, infraestrutura viária sem prejuízo de outros indicadores de desempenho que permitam caracterizar os componentes essenciais do serviço prestado.

Atualmente, a ARCE depende de dados autodeclarados pelas empresas operadoras, sem instrumentos próprios de verificação contínua e direta em campo ou de coleta automatizada, o que potencialmente pode maximizar a assimetria de informação restringindo a capacidade regulatória, limitar a capacidade de aferição de indicadores de eficiência e qualidade do serviço, e dificultar a gestão, baseada em dados e evidências, do referido serviço público. Como dito, essa situação configura um nível considerável de assimetria informacional entre o ente regulador e os agentes regulados, comprometendo a transparência e a efetividade da regulação e fiscalização com potenciais reflexos na prestação do serviço público de transporte à população.

A ausência de metodologia e de ferramentas tecnológicas que permitam o acompanhamento contínuo e objetivo da operação metropolitana pode impactar especialmente na regulação tarifária, na avaliação do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e nos repasses devidos do poder público às empresas operadoras. Além disso, a regulação técnica que busca garantir a qualidade do serviço prestado, em seus vários componentes, também resta prejudicada haja vista que a ARCE depende integralmente de dados repassados pelas empresas operadoras. Este cenário evidencia a necessidade de um mecanismo inovador e integrado de monitoramento que assegure

dados com alto grau de fidedignidade, e rastreabilidade, controlados, desde a sua geração até a transmissão, pela própria Agência.

Diante desse contexto, a contratação em análise visa atender a uma necessidade institucional estratégica da ARCE, voltada ao fortalecimento de sua função regulatória e à ampliação da transparência e da eficiência na regulação e gestão do transporte público metropolitano. A solução pretendida deverá permitir que a Agência passe a dispor de informações técnicas coletadas de forma ágil, autônoma, integrada e padronizada, propiciando maior confiabilidade aos requisitos necessários à tomada de decisão e às ações regulatórias e de gestão.

Assim, a presente demanda justifica-se pela necessidade pública de dotar o ente regulador de instrumentos próprios de monitoramento e análise operacional, condição indispensável para garantir a qualidade e eficiência do serviço público de transporte rodoviário metropolitano de passageiros, em consonância com o interesse público e com as competências institucionais da ARCE.

## 2. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA PÚBLICO E OBJETIVOS DA CONTRATAÇÃO

O problema público que fundamenta a presente contratação está centrado na dependência da ARCE em relação aos dados autodeclarados pelas empresas operadoras do Serviço Público de Transporte Rodoviário Metropolitano de Passageiros, que se constituem atualmente na principal — e, em muitos casos, na única — fonte de informação sobre a operação do serviço. Esses dados compreendem registros de viagens realizadas, quilometragem produzida, passageiros transportados, horários, rotas, condições de infraestrutura e outros indicadores operacionais essenciais.

Tal cenário gera uma assimetria informacional entre o ente regulador e os agentes regulados, reduzindo a capacidade da Agência de validar, em tempo real, a fidedignidade dos dados recebidos e comprometendo o exercício pleno de suas funções regulatórias, fiscalizatórias e de gestão, que dependem diretamente dessas informações. A inexistência de um mecanismo próprio, automatizado e contínuo de coleta e consolidação de dados operacionais fragiliza a autonomia regulatória e potencializa o risco de falhas, vieses e inconsistências nos processos decisórios.

Essa dependência também impacta diretamente diversas dimensões críticas da regulação. Em primeiro lugar, afeta a apuração de indicadores técnicos de desempenho e qualidade do serviço prestado, já que as informações que subsidiam tais indicadores são produzidas e consolidadas pelas próprias empresas fiscalizadas. Em segundo lugar, interfere nas questões de natureza econômico-financeira e tarifária, uma vez que os repasses públicos às operadoras — que alcançam dezenas de milhões de reais — são calculados com base em variáveis como quantidade de passageiros transportados, quilometragem percorrida e número de viagens realizadas. Qualquer inconsistência nesses dados pode distorcer a formação dos valores a serem pagos, ocasionando desequilíbrios contratuais e potenciais prejuízos ao erário.

Além disso, a ausência de um sistema próprio de coleta e validação de dados limita a capacidade da ARCE de agir preventivamente. Hoje, a Agência atua predominantemente de forma a posteriori, por meio de fiscalizações pontuais ou auditorias amostrais, que não alcançam a totalidade das viagens diárias realizadas no sistema metropolitano. Isso impede uma visão ampla e contínua da operação, dificultando a tomada de decisão em tempo oportuno e reduzindo a eficácia da regulação técnica e da resposta administrativa.

As evidências do problema são recorrentes: reclamações de usuários sobre falhas na prestação do serviço (como desvios de rota, condução inadequada ou condições insatisfatórias de veículos) muitas vezes não podem ser verificadas com precisão, pois a Agência não dispõe de instrumentos autônomos de confirmação. Da mesma forma, a avaliação de novas linhas e de reconfigurações de itinerários depende de dados repassados pelos operadores, sem que exista uma ferramenta pública confiável capaz de aferir, em fase de teste ou em operação já consolidada, o volume de passageiros transportados ou a viabilidade operacional das rotas propostas.

Esse conjunto de limitações compromete o interesse público, uma vez que reduz a capacidade do poder público de assegurar à população um serviço de transporte eficiente, seguro e economicamente equilibrado. A inexistência de um mecanismo próprio e confiável de coleta e análise de dados impacta não apenas o controle tarifário e a transparência na aplicação de recursos públicos, mas também a qualidade do serviço ofertado aos cidadãos e a modicidade tarifária, princípios fundamentais que orientam a atuação regulatória da ARCE.

Do ponto de vista legal e institucional, o problema também se conecta diretamente às atribuições conferidas à ARCE pela legislação estadual, que a define como responsável pela regulação, fiscalização e gestão do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros, compreendendo também o sub-sistema metropolitano, incluindo a apuração dos repasses financeiros devidos às operadoras e o controle da qualidade dos serviços prestados. Para cumprir essas funções de forma técnica, independente e transparente, é indispensável que a Agência disponha de métodos e instrumentos próprios de obtenção e verificação de dados operacionais, sob seu domínio e supervisão direta.

Os objetivos da contratação refletem, portanto, a necessidade de superar essas limitações estruturais e de dotar a ARCE de um meio autônomo, ágil e preciso de monitoramento operacional, que garanta:

- i. a coleta automatizada e contínua de dados de operação (oferta, demanda total, demanda por trecho, viagens realizadas, horários, rotas, condução do veículo, e condições de infraestrutura);
- ii. a integração e interoperabilidade, que se façam necessárias, com sistemas de informação já existentes na ARCE e, se necessário, com softwares e dispositivos embarcados na frota de ônibus e vans utilizados na prestação do serviço ;
- iii. a redução da assimetria informacional entre regulador e operadores;

iv. a melhoria da fidedignidade, transparência e rastreabilidade dos dados regulatórios;

v. a fortalecimento da capacidade técnica e institucional da regulação, fiscalização e gestão do transporte público metropolitano.

Esse contexto pode ser sintetizado no objetivo geral e nos objetivos específicos já descritos no Documento de Oficialização da Demanda (DOD) que integra o processo administrativo NUP 13012.015249/2025-99, abaixo transcritos:

#### Objetivo geral

*O objetivo geral desta Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) é propiciar à Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) o teste e validação de uma metodologia inovadora e instrumentos próprios para captação e registro das informações operacionais das viagens do Sistema de Transporte Público Metropolitano, de forma independente, confiável e ágil. A implementação dessa metodologia visa assegurar maior transparência, precisão e credibilidade nos dados operacionais utilizados pela Agência, fortalecendo a regulação e a fiscalização do serviço público de transporte e garantindo decisões baseadas em evidências concretas e verificáveis.*

#### Objetivos específicos

*A CPSI proposta desdobra-se em um conjunto de objetivos específicos voltados à experimentação prática e validação técnica de métodos e tecnologias inovadoras, conforme descrito a seguir:*

- 1. Testar e validar métodos e tecnologias de coleta automática de dados de demanda transportada, especialmente o fluxo de passageiros embarcados e desembarcados (“sobe e desce”) em cada trecho da viagem, entre pares de pontos de parada, de forma contínua e durante a operação do serviço.*
- 2. Testar e validar a viabilidade técnica de uma metodologia de monitoramento da condução veicular, capaz de aferir parâmetros relacionados à segurança e condução do veículo.*
- 3. Testar uma metodologia de captação de informações sobre a infraestrutura viária percorrida durante as viagens, permitindo identificar condições do pavimento, irregularidades ou situações que potencialmente impactem a qualidade e segurança operacional.*
- 4. Testar metodologias e tecnologias complementares que possam contribuir para o fortalecimento da segurança pública associada ao transporte metropolitano.*
- 5. Testar metodologias e tecnologias complementares para o acompanhamento efetivo da rota de viagem e da quilometragem efetivamente percorrida;*
- 6. Integrar todas essas informações em uma única metodologia e plataforma tecnológica, capaz de realizar a coleta, processamento e transmissão dos dados em tempo real — ou no tempo mais ágil possível — durante a execução das viagens, assegurando interoperabilidade, consistência e integridade das informações.*

Trata-se, portanto, de um problema público complexo, para o qual não existe solução de prateleira testada em ambiente real no contexto regulado pela ARCE, capaz de atender de forma integrada às exigências técnicas e regulatórias da Agência. As tecnologias disponíveis no mercado (rastreamento por GPS, telemetria embarcada, sensores, algoritmos de contagem de passageiros, entre outras) são segmentadas, não necessariamente interoperáveis e ainda, como dito anteriormente, não testadas em conjunto em ambiente real no contexto específico e necessário à ARCE. Essa condição reforça a necessidade de experimentar e validar eventual solução inovadora em ambiente real de operação, reduzindo riscos e ampliando a segurança técnica antes de uma eventual contratação definitiva.

Em resumo, a presente contratação tem por objetivo final estabelecer a autonomia informacional da ARCE, garantindo a agilidade, confiabilidade e rastreabilidade dos dados operacionais do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros, de modo a fortalecer a regulação, a transparência e a eficiência do referido Serviço, em estrita consonância com o interesse público e com as competências legais da Agência nos termos descritos anteriormente.

Diante da natureza complexa e das incertezas tecnológicas associadas ao problema identificado, verifica-se a necessidade de adoção de instrumento jurídico adequado à experimentação e validação de soluções inovadoras, conforme o regime da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), tratado a seguir.

### **3. JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO REGIME DE CONTRATAÇÃO PÚBLICA PARA SOLUÇÃO INOVADORA (CPSI)**

A escolha do regime de Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) fundamenta-se na Lei Complementar nº 182/2021, especialmente em seus artigos 11 a 14, que instituem esse instrumento como modalidade específica voltada à experimentação, desenvolvimento e validação de soluções inovadoras para o setor público. A opção pela CPSI também observa, no que couber, os preceitos da Lei nº 14.133/2021 e as orientações de referência contidas na Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022 e no Manual de Contratação Pública para Solução Inovadora (AGU, 2025). Embora a Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022 não seja de observância obrigatória pelo Estado do Ceará, seus parâmetros foram utilizados como referência de boas práticas de planejamento da contratação, por refletirem metodologia atualizada e aderente aos princípios da boa administração pública e da eficiência. Nesse mesmo sentido orientativo, adotam-se, os ensinamentos constantes no Manual de Contratação Pública para Solução Inovadora da Advocacia Geral da União.

A necessidade de adoção desse regime decorre da complexidade e incerteza tecnológicas associadas ao problema identificado, que consiste na criação de um mecanismo integrado, autônomo e confiável de monitoramento de dados operacionais do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros. Trata-se de um desafio que envolve múltiplas dimensões — operacional, técnica, econômica e regulatória — abrangendo aspectos como a oferta e demanda de transporte, a quantidade de passageiros transportados trecho a trecho, o cumprimento

de viagens, as rotas percorridas, as condições de infraestrutura viária, a condução do veículo, a segurança operacional, e o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.

A complexidade reside no fato de que o monitoramento pretendido exige a coleta e processamento de um conjunto heterogêneo de dados, provenientes de fontes diversas, em diferentes condições de operação, que devem ser integrados e correlacionados em tempo real. Não se trata de aferir um único indicador, mas de estabelecer uma visão sistêmica sobre a operação metropolitana, envolvendo um volume massivo de informações e diferentes tecnologias (como por exemplo GPS, telemetria, contagem automática de passageiros, sensores de infraestrutura e algoritmos de inferência). O escopo, portanto, ultrapassa a capacidade de soluções pontuais ou isoladas, exigindo uma abordagem experimental e integradora.

Sob o ponto de vista do mercado, não é comum a existência de solução de prateleira capaz de atender, de forma integrada e interoperável, a todos esses requisitos, na perspectiva das atividades de regulação, que tenha sido testado em ambiente real de operação. As tecnologias disponíveis apresentam considerável grau de fragmentação, operando em domínios distintos, sem interoperabilidade garantida e sem validação em ambiente real que assegure sua confiabilidade no contexto específico da operação metropolitana de transporte. Mesmo que individualmente adequadas, tais tecnologias não são comumente testadas de maneira conjunta e sob as condições variáveis de operação do sistema — o que impõe incertezas técnicas relevantes quanto à acurácia, à latência de comunicação, à robustez em campo e à compatibilidade entre diferentes sistemas embarcados.

Essas incertezas tornam desaconselhável a adoção de uma licitação convencional, regida pelos procedimentos típicos da Lei nº 14.133/2021, uma vez que o modelo tradicional pressupõe a definição prévia e detalhada do objeto, com especificações técnicas claras e requisitos mensuráveis — condições que não estão presentes no estágio atual de maturidade tecnológica da solução pretendida. A contratação tradicional, neste caso, traria riscos elevados para o poder público, tanto de natureza técnica (solução ineficaz ou incompatível com a operação real), quanto econômica (investimento sem garantia de resultado).

Por outro lado, o regime da CPSI oferece um caminho seguro e juridicamente amparado para lidar com essas incertezas, permitindo que o poder público selecione uma eventual proposta inovadora e a submeta a testes controlados, em ambiente real de operação, com acompanhamento técnico e regulatório. Essa fase experimental possibilita a verificação do desempenho da solução, a aferição de sua confiabilidade, rastreabilidade e interoperabilidade, bem como a mensuração de eventuais ganhos de eficiência e qualidade para o serviço público. Além disso, o modelo jurídico da CPSI, conforme previsto na LC nº 182/2021, possibilita que essa fase de testes seja realizada sem ônus para a Administração, mitigando riscos e evitando dispêndios até que haja evidência concreta de sucesso da solução.

Nesse sentido, embora não vinculante, mas a título de embasamento e orientação, a opção pelo regime da CPSI também está alinhada à diretriz da Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022, do Governo Federal, que recomenda que o Estudo Técnico

Preliminar justifique a adoção de modelos de contratação compatíveis com o grau de incerteza tecnológica e de inovação envolvidos no objeto. No caso presente, a necessidade de testar e validar em ambiente de operação uma abordagem inovadora que incorpore novas metodologias e tecnologias para coleta, processamento e integração de dados da prestação do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros, em tempo real, justifica plenamente o enquadramento da contratação nesse regime especial.

Além da segurança técnica e jurídica, o uso da CPSI traz vantagens institucionais e de aprendizado organizacional para a ARCE, fortalecendo sua cultura de inovação e sua capacidade de lidar com desafios complexos de natureza tecnológica. A experimentação em ambiente real permitirá à Agência acumular conhecimento prático sobre as tecnologias emergentes, aplicadas à regulação e fiscalização do transporte público, podendo estender esse aprendizado a outros setores regulados.

Portanto, considerando:

- i. a complexidade multidimensional do problema público;
- ii. as incertezas tecnológicas quanto à confiabilidade e integração das soluções disponíveis;
- iii. a escassez de soluções prontas e validadas no mercado, integrada, testada em ambiente real, interoperável e que atinja todo o escopo pretendido na perspectiva do ente regulador;
- iv. os riscos de insucesso e de desperdício de recursos públicos em uma contratação tradicional;
- v. o amparo legal fundamentado na LC nº 182/2021 e na Lei nº 14.133/2021, bem como as referências orientativas expressas na IN nº 58/2022 e no Manual da CPSI elaborado pela Advocacia Geral da União

Conclui-se que a Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) é o instrumento mais adequado, eficiente e juridicamente seguro para atender à necessidade institucional da ARCE neste contexto específico. O regime especial permitirá testar, avaliar e validar eventual solução inovadora, em ambiente real, sem custos diretos para a Administração, com elevado potencial de fortalecimento da capacidade regulatória da Instituição com reflexos diretos no Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros.

#### 4. REQUISITOS MÍNIMOS DA CONTRATAÇÃO

##### 4.1. Finalidade e natureza dos requisitos

Os requisitos aqui definidos têm natureza funcional e orientativa, destinando-se a estabelecer as condições mínimas e indispensáveis para orientar a fase de experimentação da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI).

Por se tratar de uma solução inovadora e de caráter exploratório, os requisitos não são determinantes quanto à tecnologia ou metodologia empregada, devendo ser interpretados como parâmetros de referência que assegurem o alinhamento com os objetivos institucionais da ARCE, sem restringir a criatividade e a proposição técnica dos licitantes.

A solução será testada sem custos para a Administração, conforme previsto no Documento de Oficialização da Demanda (DOD), sendo as despesas integralmente suportadas pela proponente selecionada.

#### 4.2. Requisitos funcionais mínimos

A solução a ser testada e validada deverá atender, no mínimo, às seguintes funcionalidades:

1. Coleta automática e contínua de dados de operação, abrangendo:
  - i. Demanda transportada (quantidade de passageiros embarcados e desembarcados com identificação do local de embarque e desembarque);
  - ii. Oferta do serviço (viagens realizadas, cumprimento de horários, rotas percorridas e quilometragem produzida);
  - iii. Condições de condução veicular (comportamento de direção);
  - iv. Condições de infraestrutura viária (pavimento, sinalização, eventos atípicos).
2. Integração e consolidação das informações em um ambiente único, sob domínio e controle da ARCE, permitindo visualização, exportação e rastreabilidade dos dados.
3. Demonstração de Interoperabilidade potencial com sistemas internos da ARCE, especialmente aqueles relacionados ao cálculo de repasses financeiros às operadoras e à fiscalização da prestação do serviço, bem como integração possível com dispositivos embarcados ou sensores instalados nos veículos da frota, se necessário.
4. Disponibilização estruturada dos dados originais, de forma que possibilite análises regulatórias e de gestão, extração de relatórios e cruzamento com outras bases de dados.
5. Flexibilidade para evolução funcional, admitindo a inclusão de novas métricas ou funcionalidades identificadas durante a experimentação, conforme os resultados e aprendizados obtidos.
6. Exploração do uso de algoritmos de IA para obtenção, apresentação e/ou análise dos dados gerados.

#### 4.3. Requisitos de desempenho e confiabilidade

Durante a fase de experimentação, deverão ser observadas e aferidas as seguintes métricas mínimas de desempenho, conforme o Documento de Oficialização da Demanda (DOD):

1. Acurácia da contagem de passageiros transportados – percentual de acerto na medição do fluxo de embarque e desembarque;
2. Confiabilidade da transmissão dos dados – taxa de sucesso na comunicação e entrega das informações coletadas;
3. Latência média de disponibilização – tempo decorrido entre a coleta e a disponibilização dos dados à ARCE;
4. Cobertura operacional do sistema testado – proporção de viagens monitoradas com sucesso em relação ao total de viagens realizadas.

Essas métricas representam os parâmetros essenciais, mas outras métricas análogas poderão ser aplicadas durante o teste, abrangendo, por exemplo, a acurácia do monitoramento de rotas, do cumprimento de viagens e da condução veicular.

Os percentuais de desempenho e limites de erro não serão previamente fixados, pois deverão ser revelados e validados empiricamente durante a fase de testes, refletindo o caráter exploratório da CPSI.

#### 4.4. Requisitos de segurança e rastreabilidade

A solução deverá:

- i. Assegurar segurança da informação e integridade dos dados, contemplando mecanismos de proteção contra vulnerabilidades, perdas, adulterações e acessos indevidos;
- ii. Operar preferencialmente em ambiente de nuvem seguro, com mecanismos que mitiguem interrupções de conectividade durante as viagens;
- iii. Garantir a rastreabilidade, permitindo verificar a origem e o trajeto dos dados coletados;
- iv. Observar, no que couber, as disposições da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), preservando as prerrogativas legais e regulatórias da ARCE.

#### 4.5. Limites e condições da fase de teste

A execução da CPSI compreenderá, como referência, quatro fases experimentais:

1. Prova de Conceito (PoC) – demonstração inicial da aplicabilidade técnica da proposta;
2. Fase de Ajustes e Calibração – correção e aprimoramento de funcionalidades, podendo ser executadas em testes de laboratório ou ainda testes parciais em ambiente real controlado;
3. Teste Piloto em Ambiente Real – validação em operação efetiva no sistema metropolitano;

#### 4. Avaliação e Mensuração de Resultados – análise de desempenho, confiabilidade e aderência às necessidades da ARCE.

Essas fases são referenciais e iterativas, podendo sofrer ajustes, repetições ou subdivisões de acordo com os resultados obtidos e com as demandas técnicas da experimentação.

#### 4.6. Conclusão

Os requisitos aqui definidos estabelecem os parâmetros mínimos e orientadores da contratação, assegurando que a experimentação ocorra dentro de um escopo funcional claro e mensurável, sem restringir o caráter inovador da solução.

Durante a fase de testes, poderão ser incorporados novos requisitos e métricas, conforme a evolução dos resultados e o aprendizado institucional da ARCE.

Esse conjunto de requisitos orienta a busca por uma solução inovadora, segura, confiável e interoperável, capaz de reduzir a assimetria de informação entre o ente regulador e os operadores, fortalecendo a transparência, a eficiência e a confiabilidade da regulação do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros.

### 5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E ANÁLISE DE ALTERNATIVAS POSSÍVEIS

Nos termos do art. 9º, inciso III, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022, este item tem por finalidade apresentar a análise das alternativas possíveis e a justificativa técnica e econômica da escolha do tipo de solução a contratar. No contexto de uma Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), entretanto, o enfoque é distinto de um ETP convencional: não se trata de comparar produtos ou fornecedores prontos, mas de demonstrar (i) que o problema é real, atual e relevante, (ii) que não é comum soluções de mercado prontas e testadas em ambiente real capazes de atender integralmente ao escopo pretendido, e (iii) que as soluções hoje disponíveis são fragmentadas, insuficientes, voltadas principalmente para as necessidades das empresas operadoras e, em regra, não interoperáveis entre si.

A ARCE identificou, a partir de análise do mercado e de experiências correlatas, a existência de diversas tecnologias e abordagens capazes de abordar partes específicas do problema público descrito nos itens 1 e 2 deste ETP. Entre essas tecnologias, destacam-se, a título ilustrativo e não limitante:

- i. sistemas de rastreamento e posicionamento georreferenciado (GPS);
- ii. sistemas de telemetria veicular e monitoramento da condução;
- iii. sensores e dispositivos de contagem automática de passageiros;
- iv. câmeras e algoritmos de visão computacional e inteligência artificial;

v softwares de gestão de frota e plataformas corporativas de monitoramento.

Essas soluções, embora disponíveis comercialmente, atendem a dimensões parciais do problema, como localização do veículo, quilometragem percorrida, velocidade média, ou contagem pontual de embarques e desembarques. Nenhuma delas, contudo, oferece uma metodologia pública, integrada, interoperável e testada que permita, sob o controle da Agência Reguladora, consolidar todas as informações operacionais essenciais ao monitoramento do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros: oferta, demanda, viagens realizadas, rotas cumpridas, condições da infraestrutura das vias, condução do veículo e demais indicadores de desempenho.

Além de fragmentadas, as soluções de mercado observadas geralmente refletem em sua imensa maioria interesses comerciais das operadoras de transporte, não as necessidades do ente regulador. São principalmente ferramentas concebidas para a gestão empresarial, e não para finalidades regulatórias, fiscalizatórias e de controle público. Sua adoção isolada provavelmente implicaria elevados custos de integração e manutenção, além de risco considerável de incompatibilidade técnica e lógica com os sistemas internos e procedimentos próprios da ARCE.

Mesmo que fosse possível reunir diferentes soluções de mercado, restariam incertezas tecnológicas e operacionais quanto ao desempenho conjunto desses sistemas em ambiente real de operação, como por exemplo o grau de acurácia efetiva dos dispositivos de contagem de passageiros (“sobe e desce”), monitoramento da rota, condução veicular e inspeção da infraestrutura viária em condições operacionais que variam em diversas dimensões como disponibilidade de rede de comunicação de dados, condições de tráfego, lotação, iluminação, dentre outros aspectos.

A inexistência de respostas consolidadas a essas questões reforça a necessidade de um processo de experimentação controlada, como o que a CPSI permite. Diferentemente de uma contratação tradicional, em que a Administração assume desde o início o risco de desempenho da solução adquirida, a CPSI facilita à ARCE testar, validar e ajustar protótipos e metodologias inovadoras em ambiente real, sem ônus financeiro direto nesta fase.

Trata-se, portanto, de um procedimento que conjuga segurança técnica e eficiência administrativa:

1. segurança técnica, porque evita a adoção de uma solução não testada e comprovada no contexto real do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros regulado pela ARCE;
2. eficiência administrativa, porque assegura que apenas soluções comprovadamente eficazes e aderentes à realidade operacional da ARCE, após testadas e validadas sem custos diretos para o Poder Público, avancem para eventual contratação definitiva.

Além do benefício direto de reduzir riscos técnicos, operacionais e financeiros, a adoção da CPSI representa também uma oportunidade de aprendizado institucional e de

estímulo à cultura de inovação dentro da Administração Pública, criando precedentes positivos para futuras contratações.

Dessa forma, o levantamento de mercado evidencia que, embora existam abordagens e tecnologias correlatas no setor privado, não se vislumbra comumente uma solução integrada, interoperável e validada que atenda simultaneamente a todos os requisitos funcionais e regulatórios demandados pela ARCE. A opção pela Contratação Pública para Solução Inovadora é, portanto, a escolha tecnicamente mais adequada, juridicamente amparada pela Lei Complementar nº 182/2021 (arts. 11 a 14) e pela Lei 14.133/2021 (no que couber), e economicamente mais segura para o poder público, pois permite que a validação da solução ocorra antes de qualquer contratação definitiva, possibilitando ampla participação.

## 6. DESCRIÇÃO FUNCIONAL DA SOLUÇÃO

A solução pretendida configura-se como um sistema e metodologia inovadora voltada à coleta, processamento, integração e disponibilização de dados operacionais do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros, sob total controle da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE.

O sistema deverá abranger as diversas dimensões que caracterizam a operação do serviço: oferta, demanda, passageiros transportados trecho a trecho, cumprimento de horários e rotas, quilometragem produzida, condução veicular e condições da infraestrutura viária. Esses dados deverão ser obtidos de forma automatizada, contínua e rastreável, garantindo que a Agência reduza sua atual dependência de informações autodeclaradas pelas empresas operadoras.

A solução deverá operar como mecanismo próprio da ARCE, e não como extensão dos sistemas das empresas. Assim, o fluxo de coleta e transmissão de dados será de titularidade e controle da Agência, assegurando autonomia informacional, confiabilidade e transparência regulatória.

Conceitualmente, a solução deverá permitir que os dados sejam captados em campo, transmitidos preferencialmente em tempo real ou no menor intervalo possível, armazenados em ambiente seguro, idealmente em nuvem, com camadas de segurança e processados de modo a alimentar painéis e relatórios técnicos de apoio às atividades de fiscalização e regulação.

Deverá ser demonstrada a interoperabilidade com eventuais sistemas já existentes na ARCE, especialmente aqueles relacionados a pagamentos às empresas operadoras e à fiscalização dos serviços, bem como, se necessário, com possíveis dispositivos embarcados de diferentes fabricantes (sensores, câmeras, módulos de telemetria, entre outros).

A experimentação deverá ocorrer em fases sucessivas, conforme já previsto: prova de conceito, ajustes e calibrações, projeto piloto e avaliação final, podendo haver ciclos

iterativos de retroalimentação entre elas. Os testes deverão contemplar diferentes condições operacionais e aferir parâmetros de desempenho como acurácia, confiabilidade, latência e cobertura.

O sistema poderá empregar distintas tecnologias — como GPS, telemetria, sensoriamento, visão computacional e algoritmos de inteligência artificial — sem que haja restrição quanto ao meio tecnológico utilizado, desde que atenda aos resultados esperados e às diretrizes de segurança e privacidade previstas na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), naquilo que couber às atividades regulatórias.

É desejável que o uso de algoritmos de inteligência artificial seja experimentado tanto para a coleta quanto para o tratamento, interpretação e disponibilização dos dados produzidos, de forma a potencializar a precisão, a análise preditiva e a utilidade regulatória das informações coletadas.

Ao final, espera-se que a solução proporcione à ARCE autonomia e precisão na geração de dados operacionais, reduzindo a assimetria de informação entre regulador e operadores e fortalecendo a capacidade institucional da Agência de promover regulação técnica, fiscalização efetiva, equilíbrio econômico-financeiro e transparência no Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros.

Trata-se, portanto, de uma descrição funcional e conceitual, de caráter orientador e não limitante, que servirá de referência para a experimentação de uma solução inovadora no âmbito da presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), a ser conduzida sem custos diretos para a Administração.

## 7. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

Nos processos licitatórios tradicionais, este item tem como finalidade estimar, de forma objetiva, as quantidades de bens ou serviços a serem contratados, servindo de base para a elaboração de orçamentos e para o planejamento da execução contratual. Contudo, no caso da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), essa exigência não se aplica de forma plena, uma vez que:

1. não há produto ou serviço previamente especificado e detalhado de forma definitiva;
2. não existe solução perfeitamente conhecida e testada no âmbito das atividades de regulação que atenda todo o escopo pretendido; e
3. tampouco se prevê, neste momento, a contratação definitiva da solução, mas apenas à experimentação de natureza exploratória, sem custos diretos para a Administração Pública, conforme previsto na legislação aplicável (Lei Complementar nº 182/2021).

Dessa forma, a estimativa aqui apresentada possui caráter meramente orientativo e funcional, voltado a descrever a abrangência operacional esperada para a fase experimental, e não a quantificar insumos ou unidades contratuais.

A fase de testes deverá ter duração de até três meses, prorrogáveis por sucessivos períodos, se necessário, até o limite legal, de modo a permitir a adequada comprovação da viabilidade técnica e funcional da solução proposta.

A abrangência operacional do experimento deverá contemplar diferentes condições e cenários de operação do sistema metropolitano, de forma a permitir ampla avaliação do desempenho da solução em contextos variados. Para tanto, prevê-se que:

- 1.os testes sejam realizados em diferentes linhas do transporte metropolitano, envolvendo veículos de maior capacidade (ônibus) e veículos de menor capacidade (vans ou micro-ônibus);
- 2.sejam incluídos horários diurnos e noturnos, de modo a capturar eventuais variações operacionais e de conectividade;
- 3.os itinerários abrangidos contemplem diferentes rotas da Região Metropolitana, com origem e destino sempre envolvendo o município de Fortaleza e pelo menos um município metropolitano;
- 4.participem no mínimo duas empresas operadoras distintas, garantindo diversidade de perfis operacionais e de infraestrutura tecnológica;
- 5.e que sejam monitoradas pelo menos três linhas distintas, com possibilidade de ampliação conforme as necessidades do teste e as condições de execução.

A execução deverá ocorrer de forma progressiva e iterativa, em ciclos que compreendem as fases de prova de conceito, ajustes e calibrações, teste piloto e avaliação final, podendo haver retornos a etapas anteriores para novos ajustes e aprimoramentos, conforme previsto na metodologia de experimentação.

Essa abordagem flexível e incremental é condizente com a natureza exploratória da CPSI e visa assegurar testes suficientemente representativos e tecnicamente robustos, sem comprometer o caráter experimental da contratação.

Em síntese, a estimativa de quantidades na presente CPSI refere-se à dimensão e abrangência da fase experimental, e não à quantificação de bens ou serviços, servindo apenas como parâmetro de planejamento e referência operacional para a execução dos testes e validação da solução inovadora.

## 8. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

A estimativa do valor é etapa obrigatória nos Estudos Técnicos Preliminares das contratações públicas em geral. Contudo, no âmbito das Contratações Públicas para Solução Inovadora (CPSI), o tratamento dessa estimativa pode variar conforme o modelo de execução adotado. A legislação permite tanto a realização de testes com ônus para a Administração Pública, quanto a execução sem custos diretos, quando o ente público opta por fase experimental custeada integralmente pela proponente da solução.

No caso específico da presente CPSI, optou-se, de forma expressa e em consonância com o que a lei faculta, por conduzir a fase experimental sem custos diretos para a

Administração Pública. Todos os custos operacionais, tecnológicos, logísticos e de execução dos testes serão integralmente assumidos pela empresa proponente.

À ARCE caberá apenas o custeio de recursos humanos próprios dedicados ao acompanhamento técnico, supervisão e validação dos resultados, o que caracteriza apenas custos indiretos e administrativos já inerentes às atividades institucionais da Agência.

Essa configuração está plenamente alinhada aos princípios de eficiência, economicidade e mitigação de riscos financeiros previstos na Lei Complementar nº 182/2021 e na Lei nº 14.133/2021, garantindo que a Administração Pública apenas considere uma contratação definitiva futura após a validação técnica e a demonstração de viabilidade da solução inovadora.

Em síntese, a presente CPSI será conduzida sem custos diretos para a Administração Pública, ficando a totalidade dos encargos financeiros sob responsabilidade da proponente selecionada para a execução da fase de experimentação.

## 9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

Nos termos do art. 40, § 2º, da Lei nº 14.133/2021, a Administração Pública deve analisar a conveniência do parcelamento do objeto, de modo a garantir eficiência, economicidade e viabilidade técnica.

No contexto da presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), conclui-se pela inviabilidade do parcelamento da solução, considerando-se a natureza experimental e o propósito de integração tecnológica que caracterizam o objeto desta contratação.

1. Natureza experimental e integrada da solução: A solução a ser testada envolve o desenvolvimento e validação, em ambiente real de operação, de uma metodologia e de um conjunto de tecnologias interdependentes, voltadas à coleta, transmissão, tratamento e análise de dados operacionais do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros. O desempenho e a confiabilidade da inovação dependem de sua operação de forma sistêmica e integrada, não sendo desejável avaliar isoladamente cada componente haja vista ir de encontro ao requisito de integração que se pretende.
2. Propósito da fase de experimentação: A finalidade desta CPSI é justamente verificar, de forma conjunta, a interoperabilidade e o desempenho entre diferentes camadas funcionais — como monitoramento da oferta e da demanda, contagem de passageiros, rastreamento de rotas, telemetria veicular e avaliação das condições viárias. O teste integrado permitirá aferir se a solução é capaz de resolver o problema público de maneira completa e sob controle direto da Agência Reguladora.

Além disso, já existem soluções pontuais no mercado que abordam apenas partes do problema — como sistemas de bilhetagem eletrônica (voltados à contagem de passageiros) ou sistemas de GPS (para rastreamento de frota) —, porém essas tecnologias são fragmentadas, de diferentes fornecedores e sem interoperabilidade garantida *a priori*, não permitindo o controle direto e unificado pela ARCE.

Assim, a fragmentação da contratação geraria o mesmo cenário de dispersão tecnológica e dependência informacional que hoje se busca superar.

Dessa forma, não é tecnicamente desejável o parcelamento da presente CPSI, uma vez que o sucesso da fase experimental depende precisamente da integração completa e do funcionamento coordenado de todas as funcionalidades sob o domínio e controle da Agência.

## 10. CONTRATAÇÕES CORRELATAS OU INTERDEPENDENTES

Nos termos do art. 18, § 1º, inciso XI da Lei nº 14.133/2021 e do art. 9º, inciso IX, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022, este item tem por objetivo identificar eventuais contratações ou instrumentos administrativos que mantenham relação direta ou indireta com a presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), seja por dependência funcional, complementaridade técnica ou sobreposição parcial de escopo.

No caso em análise, não há contratações interdependentes que condicionem ou inviabilizem a execução da fase experimental prevista nesta CPSI. A solução inovadora proposta tem caráter autônomo e exploratório, voltado à validação de metodologia e ferramentas próprias para o monitoramento de dados operacionais do sistema de transporte metropolitano.

Entretanto, existem contratações e sistemas atualmente em vigor que guardam relação temática ou potencial de correlação técnica com o objeto desta CPSI, os quais poderão ser utilizados como referência comparativa e apoio à validação dos resultados obtidos durante a fase experimental:

1. Serviço de auditorias operacionais: contratação vigente que permite à ARCE realizar auditorias técnicas sobre a operação do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros. As informações geradas por esse contrato poderão ser empregadas para verificar a acurácia e consistência dos dados produzidos pela solução inovadora em teste, funcionando como base de controle cruzado.
2. Sistema de monitoramento de rotas: solução atualmente utilizada pela Agência, mas que depende integralmente de dados oriundos dos equipamentos das empresas operadoras. Embora desempenhe função semelhante, no que diz respeito ao cumprimento de viagens e rotas, o dado originado não é controlado pela ARCE e não assegura autonomia sobre o processo, mas deverá ser usado, portanto, como um referencial de comparação para mensurar o avanço que a nova metodologia poderá trazer.

3. Sistemas de bilhetagem eletrônica: plataformas contratadas diretamente pelas empresas operadoras para controle tarifário e registro de passageiros embarcados. Esses sistemas não pertencem à Administração Pública, mas poderão ser utilizados como fonte de comparação de dados, sobretudo quanto ao volume de passageiros transportados, sem que haja qualquer dependência técnica ou contratual com a presente CPSI.

Em síntese, a CPSI é autônoma e não depende de contratações correlatas para sua execução. Assim, a presente contratação não mantém vínculos de interdependência, mas se insere em um ecossistema regulatório e de informações, onde as soluções e dados existentes poderão contribuir para a validação e aprimoramento da metodologia inovadora em teste.

## 11. ALINHAMENTO COM O PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

Nos termos do art. 18, § 1º, inciso II da Lei nº 14.133/2021 e do art. 9º, inciso IX, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 58/2022, este item tem por finalidade indicar o alinhamento da presente contratação com o Plano Anual de Contratações (PCA) da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE.

Embora a ARCE mantenha regularmente seu Plano de Contratações Anual, a presente demanda não consta do referido plano, em razão de:

1. Ser destinada à experimentação de uma solução inovadora por meio de uma CPSI, nos termos da Lei Complementar 182/2021, e não acarretar nenhum custo para a ARCE;
2. A origem da demanda está associada a constatações recentes de auditoria externa realizada na ARCE, que identificou fragilidades no modelo atualmente adotado para obtenção das informações operacionais. A auditoria destacou que a Agência depende quase integralmente de dados autodeclarados pelos operadores do sistema, o que acarreta riscos à confiabilidade das informações utilizadas para fins regulatórios, especialmente na apuração dos valores devidos às empresas operadoras pelo serviço prestado.

Essas constatações tornaram mais evidente e urgente a necessidade de dispor de um mecanismo próprio e independente de coleta e verificação dos dados operacionais, o que motivou a formulação desta demanda fora do ciclo regular de planejamento das contratações.

Dessa forma, ainda que não prevista originalmente no Plano de Contratações Anual vigente, a presente iniciativa alinha-se plenamente aos objetivos estratégicos institucionais da ARCE, voltados ao fortalecimento da regulação, à transparência das informações e à eficiência na aplicação dos recursos públicos.

Em futuras edições do Plano de Contratações, eventual contratação decorrente da validação da solução inovadora poderá, ser devidamente incorporada ao planejamento anual, em conformidade com os resultados obtidos na fase experimental.

## 12. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

A presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) tem como objetivo alcançar resultados concretos que fortaleçam a capacidade técnica, fiscalizatória e regulatória da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará. Espera-se, por meio da experimentação controlada e da validação prática, obter ganhos em eficiência, transparência, confiabilidade dos dados e aprendizado institucional.

Os resultados esperados estão organizados a seguir em três dimensões: resultados imediatos, impactos esperados e resultados intangíveis e aprendizado institucional.

No que concerne aos resultados imediatos, a fase experimental deve gerar resultados diretos, verificáveis e documentados, que comprovem o funcionamento e a aplicabilidade da solução inovadora em ambiente real.

1. Validação técnica e metodológica da solução inovadora, com comprovação da acurácia, confiabilidade e consistência dos dados coletados e processados.
2. Disponibilização de painéis e relatórios operacionais, com dados estruturados, indicadores de desempenho e visualização georreferenciada das viagens monitoradas.
3. Comparação objetiva entre os dados da solução e os dados autodeclarados pelas operadoras, permitindo aferir divergências e ganhos de precisão.
4. Documentação técnica consolidada dos resultados da fase experimental, incluindo parâmetros de desempenho, relatórios de testes e recomendações para eventual adoção definitiva.
5. Capacitação técnica e aprendizado institucional da equipe da ARCE, decorrentes da execução e acompanhamento dos testes.

Os impactos esperados referem-se aos efeitos estruturais e de médio prazo decorrentes da potencial implementação bem-sucedida da solução testada, capazes de transformar a forma como a ARCE regula e fiscaliza o transporte público metropolitano.

1. Redução das assimetrias de informação entre o ente regulador e as empresas operadoras, garantindo à ARCE controle direto sobre os dados operacionais.
2. Aperfeiçoamento da capacidade fiscalizatória e regulatória da ARCE, com base em informações autônomas, rastreáveis e atualizadas.
3. Ganho de eficiência regulatória e administrativa, pela substituição de processos manuais ou amostrais por monitoramento contínuo e automatizado da operação do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros.
4. Melhoria da qualidade e confiabilidade dos dados regulatórios, que fundamentam decisões técnicas, administrativas e tarifárias.
5. Aprimoramento da transparência pública, com informações verificáveis e de fácil acesso sobre o desempenho do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros.

6. Aperfeiçoamento do processo de pagamentos às operadoras, por meio do uso de dados de operação precisos e independentes, reduzindo potenciais riscos de desequilíbrios econômico-financeiros ou de gastos públicos indevidos.
7. Aprendizado organizacional e inovação institucional, fortalecendo a cultura de experimentação e de uso intensivo de dados na regulação.
8. Desenvolvimento de competências tecnológicas internas, ampliando a *expertise* tecnológica e a capacidade analítica da ARCE.
9. Criação de uma base de conhecimento replicável, que poderá servir de referência para futuras aplicações em outras áreas reguladas.

Além dos resultados tangíveis, espera-se que o processo experimental produza benefícios intangíveis de natureza institucional e estratégica, que consolidem o papel da ARCE como uma instituição com elevado grau de efetividade, eficiência e inovação.

1. Aprendizado técnico e regulatório, com desenvolvimento de novas metodologias e ferramentas de coleta, integração e análise de dados operacionais.
2. Aperfeiçoamento de processos decisórios, que permita, por meio de dados e informações confiáveis, avaliar com mais segurança eventuais conflitos na prestação do serviço público, não conformidades operacionais, decisões administrativas de pagamento às empresas operadoras pelo serviço prestado, bem como a viabilidade de novas linhas ou serviços antes de autorizações definitivas.
3. Aprimoramento organizacional e cultural, que fortaleça e promova a cultura de inovação na Instituição.

Desta forma, a ARCE deverá dar um passo decisivo em direção à autonomia informacional e à redução da assimetria de informações consolidando uma atuação técnica, transparente e eficiente. Como já dito anteriormente, a experiência obtida durante o experimento ampliará a capacidade da instituição de desenvolver soluções inovadoras, escaláveis e replicáveis para as outras áreas reguladas.

### 13. PROVIDÊNCIAS ADMINISTRATIVAS PRÉVIAS À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

O presente item aplica-se parcialmente ao contexto da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), uma vez que a natureza desta iniciativa não requer etapas prévias complexas. Ainda assim, algumas providências administrativas e operacionais são indispensáveis para assegurar a boa condução do processo e a efetividade da fase de testes.

No que diz respeito à governança e ao acompanhamento da CPSI, é necessário a constituição das seguintes instâncias:

1. Comissão especial de julgamento e avaliação das propostas, conforme legislação aplicável ao modelo de CPSI, nos termos da Lei Complementar 182/2021, composta por no mínimo três membros, sendo um professor de universidade pública e um servidor da ARCE, entre outros profissionais designados, responsável pela análise, julgamento e seleção da proposta inovadora;

2. Designação formal do Fiscal e do Gestor do Contrato, que deverão interagir com a área técnica para o acompanhamento da execução do Contrato, cabendo ainda a estes o parecer conclusivo final sobre o resultado da CPSI e recomendações decorrentes;
3. Designação do Agente de Contratação, em consonância com o art. 8º da Lei nº 14.133/2021, para acompanhar o trâmite da licitação, dar impulso ao procedimento licitatório e executar quaisquer outras atividades necessárias ao bom andamento do certame até a homologação.

Antes do início da fase experimental, recomenda-se a capacitação básica dos servidores envolvidos, com foco no modelo de contratação por solução inovadora, nas diretrizes legais aplicáveis e nos procedimentos de monitoramento técnico e documental do experimento.

Será igualmente importante, antes do início dos testes, promover um *workshop* de alinhamento com as empresas operadoras participantes, com o objetivo de esclarecer as etapas do projeto e as responsabilidades de cada parte na disponibilização dos veículos e no suporte à execução dos testes.

Essas medidas são fundamentais para garantir que a CPSI transcorra de forma organizada, transparente e eficiente, assegurando à ARCE as condições necessárias para avaliar, com rigor técnico e segurança institucional, os resultados da experimentação.

#### 14. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

A presente Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) não gera impactos ambientais relevantes, uma vez que não envolve obras civis, intervenções em infraestrutura ou uso intensivo de recursos naturais. A fase experimental restringe-se à instalação e operação de dispositivos eletrônicos embarcados e à transmissão de dados digitais, sem qualquer alteração física em vias, veículos ou instalações públicas.

Os eventuais impactos indiretos limitam-se ao consumo energético mínimo dos equipamentos utilizados, à movimentação pontual de veículos durante os testes — já inseridos na operação cotidiana do sistema — e, eventualmente, ao descarte de equipamentos eletrônicos após a conclusão da fase experimental.

As medidas mitigadoras correspondentes consistem em assegurar que qualquer descarte de resíduos eletrônicos seja realizado em conformidade com as boas práticas de gestão ambiental e com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, priorizando o reaproveitamento, a reciclagem ou a devolução ao fabricante.

Dessa forma, conclui-se que a execução da CPSI apresenta impacto ambiental nulo ou insignificante, não demandando licenciamento ambiental, compensações ou controles adicionais.

## 15. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS E INCERTEZAS TECNOLÓGICAS

A presente análise tem por finalidade identificar, de forma antecipada, os principais riscos relacionados à execução da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) voltada ao monitoramento de dados operacionais do transporte metropolitano de passageiros. Trata-se de um exame preliminar, cujo detalhamento e alocação de responsabilidades constarão da Matriz de Riscos, a ser elaborada e anexada ao processo administrativo.

Considerando o caráter experimental e inovador do projeto, que busca testar, validar e demonstrar metodologias e tecnologias inovadoras, reconhece-se que o grau de incerteza técnica e operacional é mais elevado do que em contratações convencionais, conforme o previsto na Lei Complementar nº 182/2021.

Sem prejuízo de análise mais detalhada a ser contemplada na matriz de riscos do CPSI, os riscos identificados foram classificados em dois grupos distintos: (i) riscos diretamente relacionados à execução do Contrato Público para Solução Inovadora, os quais comporão a matriz de riscos desta fase experimental; e (ii) riscos preliminares associados a uma eventual contratação definitiva de fornecimento da solução, que permanecem apenas identificados para fins de planejamento e tomada de decisão, sem alocação de responsabilidades nesta etapa.

O grupo de itens abaixo contempla os riscos diretamente associados à execução do Contrato Público para Solução Inovadora (fase experimental), incluindo os riscos mínimos obrigatórios previstos no art. 14, §1º, III, da LC nº 182/2021 (itens 1 a 5), bem como riscos adicionais inerentes ao período de testes da solução inovadora (itens 6 a 11). Para estes riscos, haverá previsão de alocação de responsabilidades e medidas mitigadoras na matriz de riscos do CPSI.

1. Risco tecnológico: Risco de que a solução inovadora não alcance o desempenho, estabilidade ou maturidade tecnológica esperada durante o piloto, materializado em eventos como falhas de hardware ou software nos equipamentos embarcados, instabilidade de sensores, perda de pacotes de dados ou desempenho inferior ao nível mínimo de acurácia esperado, dificuldades de integração de diferentes tecnologias e impossibilidade ou falhas na interoperabilidade entre a solução proposta e eventuais outros sistemas de informação da ARCE.
2. Caso fortuito: incidência de eventos imprevisíveis e inevitáveis inerentes à tecnologia ou aos meios empregados pela contratada, que possam comprometer a entrega prevista.
3. Força maior: ocorrência de eventos externos, inevitáveis e imprevisíveis, que afetem diretamente a execução do piloto ou prazos contratuais.
4. Fato do princípio: risco de alterações unilaterais pelo Poder Público ou mudanças normativas e/ou regulatórias que impactem a viabilidade da solução.
5. Álea econômica extraordinária: risco de variações econômicas graves e imprevisíveis que afetem os custos de continuidade ou fornecimento da solução.

6. Riscos de implementação: Risco de atrasos ou dificuldades na integração da solução com sistemas, processos e infraestrutura existentes do órgão.
7. Riscos operacionais: Risco de coordenação entre as áreas internas da ARCE, insuficiência de recursos humanos, capacitação técnica ou suporte operacional para realizar o teste da solução.
8. Riscos legais e regulatórios: Risco de restrições regulatórias, exigências legais ou aprovação por órgãos externos que impactem a solução tais como necessidade de conformidade à Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018); e observância às normas de segurança da informação e privacidade.
9. Riscos de aceitação externa e colaboração: eventual resistência de operadores em disponibilizar veículos ou compartilhar informações para os testes, o que pode afetar prazos ou reduzir a amostragem operacional.
10. Riscos de adoção da solução e aprendizado institucional: curva de aprendizado dos servidores e necessidade de capacitação para compreensão e uso dos resultados, especialmente diante do caráter inovador e do emprego de novas tecnologias.
11. Riscos de imagem e comunicação pública: possibilidade de interpretações equivocadas sobre os objetivos ou resultados do experimento, especialmente junto a operadores ou usuários do serviço público.

Já este próximo grupo contempla riscos que não afetam diretamente a execução do CPSI, mas que poderão ser relevantes para a viabilidade de uma futura contratação de fornecimento da solução inovadora, caso o piloto seja aprovado. Tais riscos são identificados apenas para fins de planejamento e tomada de decisão, não integrando a matriz de riscos do CPSI nesta fase e não havendo alocação de responsabilidades neste estágio.

1. Riscos financeiros: Risco de custos futuros incompatíveis com o orçamento público ou de necessidade de investimentos adicionais não previstos, tal como eventual necessidade de ajustes técnicos ou modificações que impactem no valor total necessário em caso de contrato de fornecimento.
2. Riscos de mercado: Risco de incapacidade de sustentação ou escalabilidade da solução após o piloto, por limitações de mercado ou custo-benefício.
3. Riscos de sustentabilidade pós-teste: caso a solução se mostre eficaz, pode haver desafios para a transição entre a fase experimental e a adoção definitiva, em especial quanto à formalização contratual e aos recursos necessários para expansão.

Como estratégias de mitigação, recomenda-se dentre outras medidas:

1. Elaboração de planejamento técnico detalhado, com cronograma, escopo e marcos definidos;
2. Acompanhamento contínuo por equipe técnica da ARCE, garantindo registro documental e controle de qualidade das etapas;
3. Testes prévios de comunicação e calibração dos sensores e dispositivos antes da operação em campo;
4. Implementação de medidas de segurança da informação e conformidade à LGPD;
5. Capacitação básica dos servidores envolvidos no acompanhamento da CPSI;

## 6. Realização de workshop de alinhamento com as empresas operadoras participantes, garantindo clareza sobre objetivos e responsabilidades.

Conclui-se que os riscos identificados são gerenciáveis e compatíveis com a natureza experimental e inovadora da CPSI, devendo ser monitorados e tratados ao longo de sua execução. A Matriz de Riscos detalhada será produzida e anexada ao processo, conforme o disposto no Art. 14, § 1º, inciso III, da Lei Complementar nº 182/2021.

## 16. AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE USO DE RECURSOS LOCAIS

A execução da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) poderá se beneficiar da presença, no Estado do Ceará e na Região Metropolitana de Fortaleza, de um ecossistema de inovação e pesquisa já consolidado, formado por universidades públicas, centros tecnológicos, instituições de fomento e redes empreendedoras. Esse ambiente oferece potenciais sinergias e oportunidades de cooperação técnica que podem ser mobilizadas, se necessário, durante as etapas de experimentação e avaliação da solução.

Entre os parceiros potenciais que podem ser considerados, destacam-se a Universidade Federal do Ceará (UFC), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), todos reconhecidos por sua capacidade técnica e científica e pelo apoio a iniciativas de inovação pública e tecnológica.

Essas instituições, bem como outros atores locais do ecossistema de inovação, poderão colaborar voluntariamente ou por meio de cooperação técnica, disponibilizando especialistas, infraestrutura laboratorial ou suporte científico para a fase de experimentação, sem que tal participação constitua obrigação contratual.

A eventual aproximação com esses parceiros fortalece o ambiente local de inovação, promove o aprendizado institucional e amplia a capacidade da ARCE de atuar de forma integrada ao ecossistema cearense de ciência, tecnologia e inovação. Ressalta-se, entretanto, que a participação desses atores não é mandatória, tratando-se de uma possibilidade aberta e desejável, a ser avaliada conforme as necessidades e conveniências técnicas da execução do experimento.

## 17. AVALIAÇÃO SOBRE MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Durante a execução da fase experimental da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), a responsabilidade integral pela manutenção, operação e assistência técnica dos equipamentos, sistemas e metodologias utilizados caberá à proponente da solução, sem ônus direto para a administração pública.

Essa atribuição inclui a manutenção corretiva e preventiva de eventuais dispositivos, sensores, softwares, componentes de rede ou plataformas digitais empregadas no teste, bem como o suporte técnico necessário à continuidade da experimentação.

Considerando o caráter temporário e não definitivo da fase de testes, não há necessidade de estrutura própria da ARCE para manutenção, reposição de peças ou suporte operacional, ficando esses encargos sob responsabilidade da empresa executora da CPSI.

Em eventual cenário futuro de contratação definitiva da solução validada, a manutenção e assistência técnica serão objeto de análise e definição específicas, observando-se as normas aplicáveis e as condições técnicas, jurídicas e econômicas pertinentes.

## 18. AVALIAÇÃO DE CONTRATAÇÕES ANTERIORES E LIÇÕES APRENDIDAS

A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) não possui histórico de contratações anteriores voltadas à coleta automatizada e independente de dados operacionais do transporte metropolitano, nem de sistemas que integrem, de forma contínua e rastreável, informações sobre oferta, demanda, quilometragem produzida e condições operacionais do serviço.

Até o presente momento, as informações utilizadas para fins de regulação e fiscalização são integralmente fornecidas pelas empresas operadoras, com base em seus próprios sistemas de controle, o que tem se mostrado insuficiente para atender às necessidades regulatórias da Agência.

Em anos anteriores, a ARCE chegou a tentar desenvolver internamente um sistema de informações de transporte, que, em tese, contemplaria parte das funcionalidades hoje almejadas nesta CPSI. Entretanto, esse esforço de desenvolvimento próprio não logrou êxito completo, tendo sido concluído pelo DETRAN, que à época cumpria o papel de órgão gestor do Serviço Público de Transporte Rodoviário de Passageiros, apenas um módulo básico voltado ao cadastro e controle da frota de veículos. Os demais módulos — voltados à coleta operacional, à integração de dados de demanda e à fiscalização em tempo real — não foram desenvolvidos com sucesso, revelando limitações técnicas e estruturais internas diante da complexidade tecnológica e operacional do desafio.

Essa experiência consolidou o entendimento de que o desenvolvimento próprio de uma solução dessa natureza excede a capacidade tecnológica e de engenharia de sistemas atualmente disponível na Agência, e que a busca por parcerias com atores especializados e inovadores é o caminho mais eficiente e seguro para alcançar os resultados pretendidos.

Adicionalmente, experiências anteriores com auditorias externas e ações de fiscalização amostral também trouxeram importantes lições institucionais, entre as quais destacam-se:

- i. a necessidade de dispor de meios próprios e contínuos de monitoramento operacional;
- ii. a importância da padronização e interoperabilidade dos dados regulatórios; e

iii. a urgência de fortalecer a autonomia informacional da ARCE, reduzindo dependências externas e riscos de inconsistência.

Essas lições convergiram para a constatação de que o modelo vigente não assegura a confiabilidade e a tempestividade das informações necessárias à regulação e fiscalização do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros, o que reforça a pertinência da adoção de uma CPSI como meio mais adequado para o desenvolvimento e validação de uma solução inovadora sob controle direto da Agência.

## 19. CRITÉRIOS DE JULGAMENTOS SUGERIDOS

Considerando o caráter experimental e inovador da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI), os critérios de julgamento sugeridos deverão priorizar o mérito técnico e inovador das propostas apresentadas, conforme o previsto na Lei Complementar 182/2021 e nas orientações do Advocacia-Geral da União.

Recomenda-se que os critérios incluam, entre outros, os seguintes indicadores preliminares:

1. Potencial de resolução do problema pela solução proposta;
2. Grau de desenvolvimento da solução proposta;
3. Viabilidade e maturidade do modelo de negócio da solução;
4. Viabilidade técnica e operacional da proposta do teste;
5. Grau de inovação e originalidade da solução;
6. Grau de maturidade das tecnologias que compõem a solução;
7. Potencial de escalabilidade da solução para a operação plena após a fase experimental;
8. Coerência metodológica do plano de experimentação (etapas, entrega de resultados, validação);
9. Capacidade da equipe proponente (formação, experiência na área)
10. Enquadramento da proponente como startup na forma da Lei Complementar 182/2021;

Esses critérios são de natureza preliminar e orientativa, podendo ser acrescidos, suprimidos ou adaptados no momento da elaboração do Termo de Referência e do edital de seleção, conforme previsto na IN 58/2022 e legislação aplicável.

## 20. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO SOBRE A ADEQUAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

Após a análise dos elementos técnicos, operacionais, jurídicos e estratégicos que compõem o presente Estudo Técnico Preliminar, conclui-se que a Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) é o instrumento mais adequado e juridicamente pertinente para atender à demanda apresentada pela Gerência Técnica da ARCE.

O desafio em questão, desenvolver e validar uma solução tecnológica capaz de coletar, integrar e analisar de forma autônoma os dados operacionais do Serviço Público de Transporte Rodoviário Intermunicipal Metropolitano de Passageiros envolve elevado grau de complexidade e incerteza tecnológica, o que desencoraja a adoção de uma licitação tradicional de escopo fechado. Conforme demonstrado, não é comum a existência de solução consolidada ou testada que atenda plenamente às necessidades regulatórias da Agência.

A experiência institucional pregressa, somada ao diagnóstico apresentado no Documento de Oficialização da Demanda (DOD), evidencia que a abordagem convencional se mostrou insuficiente para solucionar as limitações atuais de coleta e controle de dados, reforçando a necessidade de experimentação em ambiente real para mitigar riscos e amadurecer as tecnologias envolvidas.

A CPSI permitirá à ARCE testar soluções de forma controlada e progressiva, sob critérios objetivos de desempenho, favorecendo o aprendizado institucional, a transparência e a consolidação de um sistema de informações operacionais próprio e confiável — condições indispesáveis ao fortalecimento da atividade de regulação.

Diante do exposto, entende-se favoravelmente à adoção da Contratação Pública para Solução Inovadora (CPSI) como instrumento jurídico e procedural mais adequado ao caso, à luz do regime previsto nos arts. 11 a 14 da LC 182/2021, e de forma complementar, em consonância com os princípios aplicáveis às contratações públicas estabelecidos na Lei 14.133/2021.