

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

### (AQUISIÇÕES E SERVIÇOS, EXCETO DE TIC)

Versão 04 (22/11/2024)

#### 1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

1.1. O Estudo Técnico Preliminar (ETP) tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Formalização da Demanda -DFD-INFRASA - V 3 (9060466), constante neste processo SEI n.º 50050.005957/2024-19.

1.2. Estudo Técnico Preliminar foi elaborado observando-se as etapas necessárias à instrução processual constante no Art. 10 da RESOLUÇÃO NORMATIVA - INFRASA Nº 12/2023/CONSAD-INFRASA, que Aprova o Regulamento Interno de Licitações e Contratos - RILC no âmbito da Infra S.A., como instrumento da fase preparatória da aquisição de bens, a contratação de serviços e de obras, que descreve as análises realizadas em termos de requisitos, alternativas, escolhas, resultados pretendidos e demais características, dando base ao termo de referência, anteprojeto ou projeto.

1.3. O presente ETP está voltado para a contratação de pessoa jurídica, ou consórcio de pessoas jurídicas para o fornecimento de base de dados extraídos de registros de usuários de telefonia móvel na rede de telecomunicações e/ou, registros de GPS, ou outros dados gerados durante deslocamentos internos e intermunicipais, com a construção de matriz Origem-Destino (O/D), visando subsidiar os estudos de elaboração do plano de outorgas dos serviços de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros.

1.4. O Estudo Técnico Preliminar visa atender as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços conforme exige o Regulamento de Licitações e Contratos da Infra S.A. e, sobretudo, a Lei nº 13.303/2016.

1.5. O objetivo principal do ETP é detalhar a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, atendendo à fase de planejamento da contratação da Base de Dados extraída dos registros de telefonia móvel, considerando a Superintendência de Estudos e Projetos (SUDEP) como Área Requisitante da solução.

1.6. Necessidade da contratação:

1.6.1. O fornecimento dos dados atenderá às necessidades da Superintendência de Estudos e Projetos – SUDEP para o desenvolvimento de uma matriz O/D do transporte interestadual semiurbano de passageiros, com a identificação dos reais desejos de viagem executadas por qualquer modo de transporte. As informações são essenciais para o desenvolvimento dos estudos que subsidiaram a elaboração do Plano de Outorgas do Transporte Rodoviário Interestadual Semiurbano de Passageiros, solicitados pelo Ministério dos Transportes nos termos do processo SEI 50050.004135/2023-21.

1.6.2. A base de dados visa a dar continuidade aos estudos de modelagem funcional e operacional dos serviços, os quais requerem informações atualizadas e em nível de agregação que possibilite a identificação das sazonalidades diárias durante o ano.

1.6.3. Como resultado a Infra S.A. obterá as informações necessárias e suficientes para o desenvolvimento dos estudos demandados pelo Ministério dos Transportes, bem como propiciará o conhecimento da rede de transporte de pessoas nos municípios abrangidos pelo estudo, possibilitando a geração de valor à Infra S.A. que poderá utilizar as informações para novas oportunidades de negócios associadas à estas informações importantes para os governos estaduais e municipais.

1.7. Problema a ser resolvido:

1.7.1. O sistema de transporte rodoviário interestadual semiurbano de passageiros, de competência do Governo Federal, opera em sua maioria com autorizações precárias. Tal situação não confere segurança jurídica tanto ao órgão regulador, quanto aos seus operadores. Além disso, limita a capacidade do poder de exigir investimentos por parte da empresa autorizada, até mesmo em aspectos relacionados à melhoria da qualidade da prestação dos serviços. Neste sentido, o Ministério dos Transportes solicitou à Infra S.A. a realização de estudos necessários à realização da outorga destes serviços, com base em levantamento de dados confiáveis, capazes de indicar a melhor solução a fim de atender adequadamente às necessidades do usuário.

1.8. Identificação das necessidades tecnológicas:

1.8.1. Não se aplica nesta contratação.

## 2. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO PARA A ESCOLHA DA SOLUÇÃO

2.1. Os requisitos e especificações técnicas para o desenvolvimento dos trabalhos que atenderá à necessidade de obtenção de matriz O/D para subsidiar os estudos relacionados ao transporte interestadual semiurbano de passageiros estão pormenorizadamente estabelecidas, conforme síntese descritiva dos serviços a serem contratados apresentada a seguir:

**2.1.1. RELATÓRIO DE PLANO DE TRABALHO:** Deverá ser elaborado, após reunião inicial de alinhamento a ser realizada entre contratada e contratante, **no prazo máximo de até 10 (dez) dias**, após a celebração do contrato, relatório discorrendo sobre as etapas, as análises e as inferências a serem utilizadas no desenvolvimento da Base de Dados e dos métodos de geração dos dados e da matriz Origem-Destino (O/D).

**2.1.2. RELATÓRIO DE PRÉ-TESTES:** Deverá ser elaborado relatório contendo os resultados dos testes realizados para a elaboração da base de dados, contendo as técnicas e metodologias empregadas para obtenção dos resultados e identificação dos algoritmos empregados e resultados estatísticos, inclusive com apresentação da robustez da modelagem, significância estatística e margem de erro. A finalidade deste produto é de avaliar a pertinência e aderência do modelo para a realização dos estudos, anteriormente à definição da metodologia final a ser empregada nos trabalhos. Após aprovação dos pré-testes, poderá ser refinada e detalhada a metodologia para construção da base de dados.

**2.1.3. RELATÓRIO DE METODOLOGIA:** Deverá ser elaborado relatório contendo toda a metodologia empregada na execução dos trabalhos, de forma a possibilitar a compreensão das técnicas e dos procedimentos empregados, inclusive contendo os parâmetros, testes e análises estatísticas e da modelagem.

**2.1.4. BASE DE DADOS:** A Base de Dados deverá ser desenvolvida conforme atributos mínimos dos dados a serem entregues conforme descrito nesse Termo de Referência e acordado na Reunião de Kick-Off, e contemplará, no mínimo, as seguintes especificações:

- **Origem e natureza dos dados:** Os dados devem ser agregados, expressos em número de viagens por fluxo mensal entre e os municípios, contendo os atributos mínimos apresentados nesse Termo de Referência e serem provenientes de: (1) registros dos usuários de telefonia móvel; e/ou (2) registros de GPS; e/ou (3) outras potenciais fontes de dados acerca do deslocamento de indivíduos entre e os municípios brasileiros.

- **Formato dos dados:** Os dados devem ser fornecidos em Base de Dados contendo os atributos

mínimos definidos no Projeto Básico. Os dados devem ser anonimizados, e os fluxos devem contemplar, no mínimo, os deslocamentos entre 177 localidades brasileiras, independentemente do modo de transporte utilizado, nos municípios abaixo identificados.

- (1) - DF e entorno (Região Integrada de Desenvolvimento – RIDE);
- (2) - Andradina (SP) - Três Lagoas (MS);
- (3) - Castilho (SP) - Três Lagoas (MS);
- (4) - Campos Belos (GO) - Arraias (TO);
- (5) - Andradas (MG) - São João da Boa Vista (SP);
- (6) - Agudos do Sul (PR) - São Bento do Sul (SC);
- (7) - Piên (PR) - São Bento do Sul (SC);
- (8) - Jacarezinho (PR) - Ourinhos (SP);
- (9) - Santo Antônio da Platina (PR) - Ourinhos (SP);
- (10) - Três Rios (RJ) - Chiador (MG); e
- (11) - Cruzeiro do Sul (AC) - Guajará (AM).

- A identificação das localidades a serem utilizadas nos estudos que subsidiarão a construção das bases de dados e correspondente matriz O/D, deve observar o quantitativo mínimo de localidades apresentada na tabela abaixo.

Município/Cidade		UF	Quant. Mínima	Localidade Obrigatória
1	Águas Lindas de Goiás	GO	12	
2	Cidade Ocidental	GO	6	Jardim ABC
3	Formosa	GO	10	
4	Cocalzinho de Goiás	GO	2	Girassol
5	Luziânia	GO	4	Jardim Ingá
				Parque Industrial Mignone
6	Cristalina	GO	5	Mansões Marajó
7	Padre Bernardo	GO	5	
8	Novo Gama	GO	4	Lago Azul
				Pedregal
9	Planaltina	GO	5	
10	Santo Antônio do Descoberto	GO	8	
11	Valparaíso de Goiás	GO	10	Céu Azul
12	Brasília	DF	33	Todos os subdistritos do DF (33)
13	Andradina	SP	4	
14	Três Lagoas	MS	9	Arapuá
				Garcias
				Ilha Comprida
				Guadalupe do Alto Paraná
15	Castilho	SP	1	
16	Campos Belos	GO	1	
17	Arraias	TO	2	Cana Brava
18	Andradas	MG	3	Gramínea
				Campestrinho
19	São João da Boa Vista	SP	8	
20	Agudos do Sul	PR	2	Colônia Padre Paulo
21	Piên	PR	1	
22	São Bento do Sul	SC	13	
23	Jacarezinho	PR	3	Marques dos Reis
24	Ourinhos	SP	9	
25	Santo Antonio da Platina	PR	3	Conselheiro Zacarias
				Monte Real
26	Três Rios	RJ	6	Bemposta
27	Chiador	MG	4	Penha Longa
				Estação de Chiador
				Santa Fé
28	Cruzeiro do Sul	AC	3	

- Caso seja identificada concentração significativa (localidade com valor de viagens superior à média das localidades do mesmo município/cidade em 2 vezes o desvio padrão), deverá ser acrescida maior quantidade de localidades para desmembramento daquelas que estejam com concentração significativa. A classificação do modo de transporte dos deslocamentos deverá ser feita, no mínimo, entre as classes: (1) deslocamento particular de pessoas; (2) deslocamento coletivo de pessoas; e (3) potencial deslocamento para transporte de cargas.
- Essa classificação deverá ser feita com base nos atributos e em análises avançadas de aprendizado de máquina do ramo da inteligência artificial, buscando identificação e extrapolação de padrões de viagens de cada grupo, considerando, no mínimo: o tempo de

deslocamento do usuário no par O/D; a frequência do viajante; os potenciais pontos de parada que podem indicar a natureza da viagem; a presença de grandes grupos de pessoas em rotas similares, que podem indicar a característica de transporte coletivo e; a disponibilidade de infraestrutura de transportes. Para isso, podem ser utilizados dados amostrais proporcionalmente suficientes provenientes da CONTRATANTE, que possam ser cruzados com os dados da CONTRATADA.

- Serão caracterizados como origem ou destino os locais em que o registro permanecer estacionado por período superior a 6 (seis) horas, conforme Wang (2013), com casos particulares ou exceções em acordo com a CONTRATANTE.
- Os dados também devem ser classificados em relação à frequência dos viajantes no período, e em relação à velocidade média calculada, com classes a serem acordadas entre CONTRATANTE e CONTRATADA.
- **Escopo temporal:** Os dados devem abranger, conforme originalmente proposto, o período de **12 (doze) meses** coletados ininterruptamente nos anos de 2023 a 2024, considerando os últimos 12 meses mais atualizados após a contratação. Eventuais ajustes no escopo temporal será estabelecido na reunião inicial para fins de alinhamento a ser realizada entre contratada e contratante no prazo máximo de até dez dias após a celebração do contrato. Os dados deverão ser disponibilizados agregados por faixa horária de cada dia do ano.
- **Aspectos relacionados à qualidade dos dados:** A contratada deve comprovar significância estatística de acordo com metodologia renomada sobre o tema. Da mesma forma, deve apresentar amostra mínima e nível de confiabilidade em relação ao universo e a abrangência geográfica condizente ao escopo do trabalho, sendo necessária a cobertura de todos os municípios previstos para o estudo e o DF. Na comprovação de amostra mínima e nível de confiabilidade, deve ser respeitada a abrangência geográfica em todos os Estados e Regiões. De acordo com a Anatel (2016), para os serviços de telefonia móvel, deve-se considerar como cobertura o mínimo de 80% da área urbana das sedes dos municípios, sendo seu cumprimento acompanhado pela fiscalização da Anatel periodicamente. Levando este parâmetro em consideração, a contratada deve comprovar ter dados referentes à cobertura, no mínimo, do padrão 3G em pelo menos 80% de cada um dos municípios do estudo e do DF.

2.1.5. METADADOS: Deverá ser disponibilizada juntamente com a Base de Dados, a documentação dos Metadados. Entende-se por metadado os dados que fornecem informações sobre outros dados. De acordo com a Secretaria de Tecnologia da Informação, órgão federal vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão “[...] metadados são utilizados para registrar atributos sobre um recurso informacional visando facilitar a recuperação, a gestão, a interoperabilidade, dar suporte à identificação digital e dar suporte ao arquivamento e preservação” (BRASIL, 2017). Ademais, através dos Metadados é possível obter um conhecimento preliminar das propriedades e das características de um dado. Uma Base de Dados que possua uma documentação através dos seus Metadados terá seu conteúdo contextualizado, e também será possível, por exemplo, a própria identificação da autenticidade e da qualidade dos dados. Além dos dados e informações que contextualizem a Base de Dados, deverão ser abordadas na documentação dos Metadados as seguintes informações relativas a aspectos qualitativos e à manipulação da Base de Dados:

- nível de tecnologia de cobertura da rede (2G, 3G, 4G, 5G) e sua partição;
- outras tecnologias consideradas no levantamento, entre elas, Wi-Fi, Bluetooth, GPS;
- especificação da utilização de Registros de Dados de Chamadas (CDRs) somente ou outros (citando os registros);
- especificação da utilização de dados ativos somente ou de dados passivos também;
- especificação das fontes dos dados utilizados (mais de um operador de telefonia móvel/outras fontes) para a composição da base final;
- métodos de validação aplicados;

- se os dados correspondem a dados já coletados/manipulados ou se foram coletados/manipulados para atender ao objeto da contratação.
- 2.1.6. TABELA DE DADOS AUXILIARES: Deverá ser disponibilizado juntamente com a Base de Dados, a Tabela de Dados Auxiliares. As tabelas de dados auxiliares contêm o detalhamento de um item participante de uma determinada relação com a tabela principal. Estas tabelas são comumente utilizadas em modelos entidade-relacionamento em banco de dados. O relacionamento ocorre através da relação das chaves primárias das tabelas envolvidas.
- 2.1.7. RELATÓRIO DESCRITIVO DO MÉTODO DE GERAÇÃO DA BASE DE DADOS: Deverá ser disponibilizado juntamente com a Base de Dados um arquivo contendo relatório que descreva, de forma sucinta, as informações agregadas à Base de Dados, a fim de validar os passos e as inferências apresentadas no Relatório de Metodologia, além de citar outros eventos relevantes que possam vir a ocorrer. O Relatório Descritivo do Método de Geração da Base de Dados deverá delinear:
- tipos de eventos considerados válidos para geração da Base de Dados;
  - cobertura espacial, período de abrangência e justificativas de quaisquer eventos desprezados;
  - se foram assinaladas tendências de deslocamento e de que modo foram levantadas;
  - se dados secundários foram utilizados e de que forma;
  - detalhamento de qualquer outra manipulação que tenha sido realizada nos dados;
  - se há restrição de licença em torno do uso do produto (dados) para uma finalidade específica e qual o potencial de reutilização de dados para outros fins, estudos ou pesquisas futuras.
- 2.1.8. SUPORTE TÉCNICO ESPECIALIZADO: O Suporte Técnico especializado, que deverá ser disponibilizado pelo período do contrato após a disponibilização da Base de Dados, tem por escopo o esclarecimento de dúvidas que venham a surgir durante o uso dos dados pela contratante relativas à transferência e à importação dos dados, o suporte na validação dos dados, bem como a garantia da qualidade dos dados, ou seja, caso seja verificada alguma inconsistência, é necessário que a contratada dê todo o suporte necessário para que este problema seja resolvido, até mesmo via atualização dos dados, caso necessário.
- 2.1.9. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO OBJETO: Deverá ser efetuada, entre a contratada e a contratante, em até dez dias após a emissão do Pedido de Compra/Serviço, uma reunião de alinhamento para fins de detalhamento da proposta metodológica a ser utilizada no Relatório de Metodologia. Esta reunião de alinhamento deverá ocorrer em Brasília-DF em local, data e hora a serem definidos pela contratante, ou por meio remoto. Deverão, ainda, serem observados os seguintes critérios:
- A entrega do Relatório de Metodologia, da Base de Dados, dos Metadados, da Tabela de Dados auxiliares e do Relatório Descritivo do Método de Geração da Base de Dados, apriori, deverá ser por meio de um File Transfer Protocol (FTP) privado, a ser disponibilizado pela contratada, cujos acessos deverão ser controlados por intermédio de login e senha. Todos os acessos ao FTP devem ser disponibilizados juntamente com a entrega do Relatório de Metodologia, devendo permanecer disponíveis durante toda a vigência do contrato. O meio de disponibilização poderá ser alterado caso as partes acordem nova alternativa na reunião inicial de alinhamento.
  - O sistema de arquivos a ser utilizado para disponibilização dos dados poderá ser, por exemplo, .csv, backup de SGBD, webservices. Todavia, deverá ser estabelecida extensão final entre as partes durante a reunião de alinhamento.
  - A Base de Dados poderá ser particionada em diferentes arquivos, em eventual restrição de tamanho físico, desde que acordado previamente com a contratante. Entretanto, quando disponibilizado de forma particionada, esta deverá estar acompanhada de documentação para orientar a junção e a identificação da sua ordem.
  - A contratada deverá prover Suporte Técnico Especializado a ser prestado por meio de e-mail, telefone, ou videoconferência durante o período do contrato após a disponibilização da Base de Dados. O Suporte Técnico Especializado engloba o auxílio na transferência e importação

dos dados, suporte na validação dos dados, bem como garantia da qualidade dos dados, ou seja, caso seja verificada alguma inconsistência, é necessário que a contratada dê todo o suporte para que este problema seja resolvido, até mesmo via atualização dos dados, caso necessário. Com isso, a contratada deverá disponibilizar profissionais especializados, de segunda a sexta-feira, durante o horário comercial (das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00), que tenham conhecimento técnico para esclarecimentos de dúvidas que venham a surgir durante o uso dos dados pela contratante. É esperado um tempo máximo para o esclarecimento de 48 horas após o envio da dúvida.

2.2. A licitação terá por fundamento legal o regramento disposto na Lei nº 13.303/2016.

2.3. Os serviços serão prestados por empresa especializada no ramo, devidamente regulamentada e autorizada pelas autoridades competentes, em conformidade com a legislação vigente e padrões de sustentabilidade exigidos nesse instrumento e no futuro termo de referência. Neste sentido, a empresa deverá demonstrar experiência no fornecimento de base de dados extraídos de registros de usuários de telefonia móvel na rede de telecomunicações, ou registros de GPS, ou, ainda, de outros dados gerados durante o seu deslocamento com informações de espaço e tempo por qualquer modo de transporte. Neste sentido, os serviços deverão ser executados por empresa que possua:

2.3.1. Atestado(s) de capacidade técnica, emitido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado, que comprove cobertura mínima das localidades constantes do subitem 10.2, **Especificação dos serviços ou produtos**, do Termo de Referência / Projeto Básico 5 - V 3 (9060477) da base de dados telefonia móvel p/ O/D e a posse de dados referentes à cobertura, no mínimo, do padrão 3G em pelo menos 80% de cada uma das localidades definidas no item retro citado. Na comprovação de amostra mínima e nível de confiabilidade, deve ser respeitada a abrangência geográfica de todas as localidades listadas no 10.2, **Especificação dos serviços o u produtos**, do Termo de Referência / Projeto Básico 5 - V 3 ( 9060477) da Contratação da base de dados telefonia móvel p/ O/D;

2.3.2. Atestado(s) de capacidade técnica, que comprove que o objeto foi realizado à contento para a Administração Pública (federal, estadual ou municipal) ou para pessoa jurídica de direito privado, e que comprove a utilização de dados de telefonia móvel para geração de matrizes origem/destino voltados à mobilidade urbana ou interurbana.

2.4. Para a identificação de padrões mínimos de qualidade e desempenho do bem/equipamento/serviço, deverão ser observados os critérios de aceitação do objeto ora descritos.

2.5. Para a presente contratação será elaborado Termo de Referência com os elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar os serviços, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, se for o caso, de modo a possibilitar a avaliação do custo dos serviços e a definição dos métodos e do prazo de execução.

### 3. LEVANTAMENTO DE MERCADO

3.1. A solução pretendida é específica e única, uma vez que se trata de serviços para elaboração de matriz O/D por intermédio de técnicas de ciência de dados e uso de algoritmos estatísticos a partir de registros que são de domínio e responsabilidade das operadoras de telefonia móvel legalmente habilitadas pela ANATEL. Atualmente na área de abrangência necessária somente existem 3 operadoras: TIM, Claro e Vivo. Demais empresas que oferecem serviço semelhante de fornecimento de dados Base de Dados são fruto de parcerias com as empresas de telefonia para a prestação do serviço.

3.2. De acordo com Calabrese et ali (2013), a utilização de dados de telefonia móvel permite que pesquisadores examinem novas possibilidades sob perspectivas alternativas, com custos mais baixos de obtenção de dados, amostras maiores, atualizações mais frequentes e coberturas espacial e temporal mais amplas. Esse mesmo autor lista pontos negativos inerentes à utilização de dados de telefonia móvel, tais como falta de informações socioeconômicas, dificuldade em garantir aleatoriedade das amostras e complexidade de tratamento dos dados.

3.3. Alternativamente a esta solução, poder-se-ia realizar a pesquisa de origem destino da forma tradicional, sendo

realizada por pesquisa de campo e amostragem estatística para identificação das sazonalidades e extrapolação da demanda pelos serviços. Entretanto tal procedimento é bem mais custoso, demorado e limitado, uma vez que para a realização da pesquisa de campo é necessária a coleta de dados por intermédio de entrevistas nas linhas e pontos de parada com critérios estatísticos para garantir a qualidade e robustez da amostra.

3.4. Outra possibilidade seria a utilização das bases de dados de bilhetagem, porém para o transporte interestadual semiurbano de passageiros tal tecnologia ainda não foi implementada de forma a possibilitar o seu uso.

### 3.5. Identificação das Soluções:

3.5.1. Solução 1 - Dados Telefonia Móvel: Trata-se do uso, de forma anonimizada de dados de deslocamentos de usuários de telefones móveis (celulares), a partir das respectivas operadoras e/ou empresas que ofereçam tais serviços em parceria com as operadoras de telefonia móvel. Em geral, a obtenção desses dados é bastante rápida, tendo em vista que estes dados já se encontram nas bases das operadoras e carecem apenas de sistematização, a fim de atender às áreas de cobertura da pesquisa O/D. Além disso, apresentam amostras significativamente superiores às outras pesquisas tradicionais. Trata-se de modalidade já contratada pela Infra S.A. para os fins de análise de demanda por transporte aéreo em todo o país, realizada por meio de pesquisa O/D a partir dos dados de telefonia móvel.

3.5.2. Solução 2 - Pesquisa de Campo: Trata-se de pesquisa domiciliar, realizadas de forma manual (formulários físicos) ou com o uso de tablets (formulários eletrônicos), realizada a partir de amostras estatísticas previamente estabelecidas.

3.5.3. Solução 3 - Dados Sistema de Bilhetagem: Os dados são obtidos diretamente dos sistemas de bilhetagem quando as empresas operadoras dispõem de tal tecnologia embarcada. Esses dados contemplam, neste caso, apenas as informações relativas à Origem/Destino dos usuários do sistema de transporte público, não contemplando os demais modos (particulares, carga, ciclistas e pedestres, por exemplo).

### 3.6. Análise Comparativa de Soluções:

3.6.1. A análise das alternativas foi realizada considerando 10 (dez) critérios, para os quais foram atribuídas notas de 0 (não atende) a 3 (atende plenamente). Nesse sentido, a tabela abaixo demonstra uma análise comparativa das possíveis soluções.

Critério		Solução 1: Dados Telefonia Móvel	Solução 2: Pesquisa de Campo	Solução 3: Dados Sistema de Bilhetagem
1	Disponibilidade	3	1	0
2	Amostra	3	1	2
3	Cobertura Espacial	3	2	2
4	Cobertura Temporal	3	1	3
5	Confiabilidade	3	2	3
6	Custo	2	1	2
7	Tempo de Realização	3	1	3
8	Periodicidade	3	1	3
9	Informações socioeconômicas	2	3	1
10	Complexidade Tratamento de dados	1	2	1
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

3.6.2. A métrica utilizada de mensuração (de 1 a 3) foi empregada na premissa de quanto melhor a aderência da solução ao critério, maior a pontuação.

3.6.3. É importante observar como a qualidade destas fontes de informação tende a evoluir. Entrevistas físicas de conteúdo pouco extenso têm migrado para formatos não presenciais (questionários online compartilhados via e-mail, SMS ou outros canais digitais). Embora as taxas de resposta destes canais ainda limitem significativamente as amostras, reduções de custo podem ser alcançadas neste processo.

- 3.6.4. As informações por bilhetagem tendem a se tornarem mais abundantes, devido ao avanço da tecnologia e da transformação digital das empresas, levando a possibilidade de que cada corporação colete e armazene extensivamente dados próprios e de terceiros, mais completos e recentes, aumentando a confiabilidade dos dados nos transportes.
- 3.6.5. No caso dos dados de telefonia móvel observam-se mudanças nos últimos anos. Com aumento expressivo do uso dos serviços nos diferentes perfis da sociedade, aumenta-se a amostra, a aleatoriedade, e a capacidade de medição do comportamento dos usuários.
- 3.6.6. A utilização de dados de telefonia móvel na determinação de padrões de deslocamento de pessoas conta com literatura abrangente, principalmente sobre deslocamentos urbanos e metropolitanos. Calabrese et ali (2013) e Alexander et ali (2015) demonstram o potencial da utilização de dados de telefonia móvel na construção de metodologia para avaliação de deslocamentos aplicada à região metropolitana de Boston, Estados Unidos. Nabavi et ali (2015) apresentam estudo do comportamento dos fluxos de origem e destino por meio de dados de telefonia móvel na região de Paris e seus subúrbios, na França, para diferentes modos de transportes. Iqbal et ali (2014) propõem uma metodologia que utiliza CDR (Call Detail Record) na formação de uma matriz O/D, a qual aplicam à região de Daca, Bangladesh.

### 3.7. Registro de Soluções Consideradas Inviáveis :

- 3.7.1. Solução 2 - Pesquisa de Campo: Esta modalidade de pesquisa requer um tempo significativamente superior às demais, além da necessidade de uma logística muito bem planejada e executada, pois envolve um grande número de pesquisadores, coordenadores de equipes para cada área, com os respectivos materiais (pranchetas, tablets, coletes, água, alimentação, transporte, dentre outros). Requer a realização de treinamento prévio e maior período de tabulação dos dados. A representatividade por amostragem estatística muitas vezes não relete a realidade. Ainda mais se tratando de dados a serem utilizados para a realização da outorga dos serviços e definição de políticas e valores de tarifas, tornando-a inviável em termos de tempo e qualidade dos dados.
- 3.7.2. Solução 3 - Dados Sistema de Bilhetagem: Como os dados são obtidos diretamente dos sistemas de bilhetagem, esta alternativa torna-se inviável, pois a maioria absoluta dos mercados em operação a serem lavantados por meio da pesquisa O/D não dispõem de tal tecnologia embarcada. Além disso, os dados disponibilizados por meio da bilhetagem eletrônica não atendem a totalidade do escopo, uma vez que contemplam apenas as informações relativas à Origem/Destino dos usuários do sistema de transporte público, não contemplando os demais modos (particulares, carga, ciclistas e pedestres, por exemplo).

### 3.8. Análise Comparativa de Custos (TCO):

- 3.8.1. Não houve necessidade de análise comparativa de custos em virtude de se tratar de solução única viável. Contudo, foi realizada previamente uma estimativa de custos, conforme apresentado no quadro a seguir.

<b>Solução Viável 1: Dados Telefonia Móvel:</b>
<b>Descrição:</b> Trata-se do uso, de forma anonimizada de dados de deslocamentos de usuários de telefones móveis (celulares), a partir das respectivas operadoras e/ou empresas que ofereçam tais serviços em parceria com as operadoras de telefonia móvel. Em geral, a obtenção desses dados é bastante rápida, tendo em vista que estes dados já se encontram nas bases das operadoras e carecem apenas de sistematização, a fim de atender às áreas de cobertura da pesquisa O/D. Além disso, apresentam amostras significativamente superiores às outras pesquisas tradicionais.
<b>Custo Total: R\$ 1.838.668,99</b> (um milhão, oitocentos e trinta e oito mil, seiscentos e sessenta e oito reais e noventa e nove centavos), conforme descrito a seguir.

- 3.8.2. Para a estimativa do valor a ser contratado, foi utilizada pesquisa realizada para contratação

semelhante, conforme processo 50840.101635/2021-42, contemplando adaptações para refletir a dimensão e amplitude objeto desta contratação, conforme apresentado a seguir.

- 3.8.3. A estimativa será baseada nas localidades em que será fornecida as bases de dados com a matriz origem/destino (O/D) e a amplitude temporal necessária à identificação do comportamento dos deslocamentos ao longo do dia durante os últimos 36 (trinta e seis) meses mais recentes.
- 3.8.4. O Contrato atual previu o fornecimento de Base de Dados, na área de abrangência de 5.570 municípios, necessários ao desenvolvimento de uma matriz origem/destino (O/D) intermunicipal de transporte de pessoas em âmbito nacional. Os dados fornecidos referem-se ao período de 2 anos, agrupados mensalmente para a finalidade pretendida.
- 3.8.5. Com isso, a matriz origem destino contratada possui 31.019.330 combinações de pares de origem/destino, com dados mensais dos anos de 2018 e 2019, conforme abaixo ilustrado.

Municípios	1	2	3	...	5.570
1					
2					
3	<b>TOTAL DE COMBINAÇÕES DOS PARES DE ORIGEM E DESTINO DOS 5.570 MUNICÍPIOS BRASILEIROS = 31.019.330</b>				
...					
5.570					

- 3.8.6. Além disso, já que os dados fornecidos são com informações mensais de 2 anos para cada par de origem/destino, temos 24 observações para cada combinação, perfazendo um total de **744.463.920** registros, o qual servirá de base referencial para o dimensionamento do esforço a ser alocado no termo aditivo.
- 3.8.7. Para a nova contratação é prevista o fornecimento de informação atualizada dos últimos 36 (trinta e seis) meses com periodicidade de hora em hora, perfazendo um montante de 24h por dia durante os 365 dias do ano, ou seja, 8.760 observações.
- 3.8.8. Quanto à matriz origem/destino (O/D) a ser fornecida, ela abrange os municípios do entorno do DF, o próprio DF e mais 27 municípios em localidades diversas no país, conforme consta do processo 50000.015530/2023-25.
- 3.8.9. Entretanto, considerando que para a modelagem operacional e funcional dos serviços de transporte interestadual semiurbano de passageiros a informação a nível de município não é suficiente para a identificação dos locais de atendimento dos serviços, foi dimensionada a necessidade de elaboração da matriz O/D que abrangerá 177 localidades distintas.
- 3.8.10. Para tanto foi feito o cálculo das combinações possíveis a partir dos agrupamentos formados pelos pares "origem-destino" e quantidade de municípios, conforme a fórmula:

$$\text{Combinação} = n! / [k!(n-k)!]$$

Onde:

N = municípios

K = origem/destino

- 3.8.11. Dessa forma, o total de combinações para a nova contratação será de 31.152, conforme ilustrado abaixo.

Localidades	1	2	3	...	177
1					
2					
3	<b>TOTAL DE COMBINAÇÕES DOS PARES DE ORIGEM E DESTINO DAS 177 LOCALIDADES BRASILEIRAS = 31.152</b>				
...					
177					

3.8.12. Com isso, o total de registros dimensionado para o novo contrato será de **272.891.520** (31.152 x 8.760). Este quantitativo de registros representa 36,7% da base referencial do contrato original (744.463.920), possibilitando a inferência para este estudo preliminar de que a nova contratação seria estimada em **R\$ 1.759.491,86** (36,7% do valor contratado de R\$ 4.799.996,00). Considerando que o valor foi estimado com base no contrato vigente no ano de 2023, este valor foi atualizado com base no IPCA acumulado nos últimos 12 meses (4,50%), tendo por referência o mês de julho de 2024 (Fonte: [IBGE, 2024](#)), resultando no valor estimado inicialmente de **R\$ 1.838.668,99** (um milhão, oitocentos e trinta e oito mil, seiscentos e sessenta e oito reais e noventa e nove centavos). Não houve melhoria de performance contratual, até mesmo pelo fato de não se tratar de serviço continuado.

### 3.9. Mapa Comparativo dos Cálculos:

3.9.1. Não houve necessidade de mapa comparativo de cálculos em virtude de se tratar de solução única viável. Contudo, foi realizada previamente uma estimativa de custos, conforme apresentado no item anterior e levantamento de preços de mercado, conforme apresentado adiante, no item correspondente à estimativa de custo da contratação.

## 4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA COMO UM TODO

4.1. Considerando as informações acima, a Solução 1 é notoriamente superior às demais, sendo escolhida como alternativa para solução do problema de elaboração da matriz origem/destino.

4.2. Para a entrega dos produtos necessários ao atendimento da solução, a CONTRATADA deverá elaborar os relatórios abaixo listados, observando-se os requisitos definidos no **item 2**, conforme a seguir:

- 4.2.1. Relatório de Plano de Trabalho;
- 4.2.2. Relatório de Pré-testes;
- 4.2.3. Relatório de metodologia;
- 4.2.4. Base de dados;
- 4.2.5. Metadados;
- 4.2.6. Tabela de dados auxiliares;
- 4.2.7. Relatório descritivo do método de geração da base de dados; e
- 4.2.8. Relatório do suporte técnico especializado.

## 5. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

5.1. Para a o serviço de fornecimento de base de dados extraídos de registros de usuários de telefonia móvel na rede de telecomunicações e/ou, registros de GPS, ou outros dados gerados durante deslocamentos internos e intermunicipais, com a construção de matriz Origem-Destino (O/D) é necessário a realização de estudos e entrega dos seguintes produtos.

Item	Produto	Quantidade
------	---------	------------

1	Relatório de Plano de Trabalho	1
2	Relatório de Pré-testes	1
3	Relatório de Metodologia	1
4	Base de Dados	1
5	Metadados	1
6	Tabela de Dados Auxiliares	1
7	Relatório Descritivo do Método de Geração da Base de Dados	1
8	Relatório de Suporte Técnico Especializado	1

## 6. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

6.1. Ainda, conforme solicitação de orçamento constante do processo 50050.006462/2024-07, foram obtidos os orçamentos abaixo apresentados.

Empresa	Valor
Telefonica / Vivo	R\$ 1.400.000,00
Claro	R\$ 1.495.000,00
Mblue	R\$ 1.700.000,00
<b>Média</b>	<b>R\$ 1.531.666,67</b>

6.2. Diante as análises acima, considerou-se o valor médio entre o apresentado pelas empresas consultadas de **R\$ 1.531.666,67 (um milhão, quinhentos e trinta e um mil, seiscentos e sessenta e seis reais e sessenta e sete centavos)**, o qual será considerado como estimativa preliminar da contratação.

## 7. PARCELAMENTO

7.1. Trata-se de contratação de serviço comum não continuado, sem dedicação exclusiva de mão-de-obra. Entende-se que o serviço a ser prestado pelo contratado seja comum porque não há complexidade técnica para a consecução do objeto (base de dados e elaboração de relatórios sobre a base de dados). O maior desafio que a contratação engendra é, justamente, obter a base de dados. Uma vez que a empresa detenha tais dados, em razão de sua atuação empresarial, sua extração é relativamente simples para as empresas do setor e não demanda alta complexidade para a execução dos serviços.

7.2. Para a consecução do objeto do contrato, foram previstas 8 entregas, as quais são interdependentes e evolutivas, sendo o principal produto a base de dados que permitirá a elaboração da matriz O/D, sendo os demais produtos auxiliares para a compreensão e desenvolvimento dos trabalhos, fato que não possibilitaria o parcelamento da solução.

7.3. Ainda, mesmo considerando que existem regiões distintas para o fornecimento da base de dados, o parcelamento prejudicaria a consistência e a coesão dos produtos entre si, comprometendo o resultado final objeto da contratação.

7.4. Outro ponto relevante diz respeito à necessidade de interação entre as equipes nas frentes de trabalho da contratada. Com o parcelamento da solução, existiriam riscos à qualidade dos produtos e das informações reportadas nos relatórios, visto se tratar de um fluxo sequencial de etapas onde a informação resultante de uma é a base de execução da próxima. Espera-se que, com apenas uma contratada os relatórios não tenham informações conflitantes. Ademais, sendo a base de dados original para o trabalho (Big Data da telefonia móvel), um banco que deve atender aos critérios de sigilo, seria contraditório e arriscado o envolvimento de diferentes empresas no mesmo objeto.

7.5. Pelo exposto, entende-se que o parcelamento da solução ou do objeto traria riscos relevantes ao objeto contratado e aos resultados esperados de sua utilização pela Infra S.A.

## 8. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

8.1. Contratação dos estudos para subsidiar a elaboração do Plano de outorgas dos serviços interestaduais semiurbanos de passageiros, previsto para 2024.

## 9. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

9.1. Como resultado a Infra S.A. obterá as informações necessárias e suficientes para o desenvolvimento dos estudos demandados pelo Ministério dos Transportes, bem como propiciará o conhecimento da rede de transporte de pessoas nos municípios abrangidos pelo estudo, possibilitando a geração de valor à Infra S.A. que poderá utilizar as informações para novas oportunidades de negócios associadas à estas informações importantes para os governos estaduais e municipais.

ITEM	PRODUTO	%	VALOR
1	Relatório Plano de Trabalho	30 %	R\$ 448.500,00
2	Relatório Pré-testes	15 %	R\$ 224.250,00
3	Relatório de Metodologia	15 %	R\$ 224.250,00
4	Base de Dados	10 %	R\$ 149.500,00
5	Metadados	10 %	R\$ 149.500,00
6	Tabela de Dados Auxiliares	10 %	R\$ 149.500,00
7	Relatório Descritivo do Método de Geração das Bases de Dados	5 %	R\$ 74.750,00
8	Relatório do Suporte Técnico Especializado	5 %	R\$ 74.750,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 1.495.000,00</b>

## 10. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

10.1. Para a efetividade da contratação pretendida é fundamental que a estrutura tecnológica da Infra S.A. esteja preparada para o recebimento do volume de dados e informações que serão gerados e disponibilizados para o uso pela empresa. A SUPTI está ciente dos volumes de dados que serão absorvidos pelas ações desta SUDEP. Entretanto cabe ressaltar que neste caso em específico o volume de dados não é significativo para demandar uma ação específica para essa finalidade. Não há menção neste processo à “grande fluxo de dados”.

## 11. CRITÉRIOS E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

11.1. Observar na execução do objeto contratual os critérios de sustentabilidade ambiental contidos no Decreto nº 9.178/2017 (que altera o Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012) e, quando couber, adotar práticas de racionalização no uso de materiais e serviços, os critérios elencados na Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

## 12. IMPACTOS AMBIENTAIS E RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS

12.1. O impacto será, em geral, muito baixo ou inexistente, uma vez que o objeto da contratação, em resumo, será o fornecimento de base de dados para elaboração de matriz O/D.

## 13. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

13.1. Este Estudo Técnico Preliminar foi elaborado observando-se as etapas necessárias à instrução processual constante no art. 10 da RESOLUÇÃO NORMATIVA - INFRASA Nº 12/2023/CONSAD-INFRASA, que Aprova o Regulamento Interno de Licitações e Contratos - RILC no âmbito da Infra S.A., como instrumento da fase preparatória da aquisição de bens, a contratação de serviços e de obras, que descreve as análises realizadas em termos de requisitos, alternativas, escolhas, resultados pretendidos e demais características, dando base ao Termo de Referência (TR) a ser elaborado na etapa seguinte

deste processo.

- 13.2. Assim, este ETP atende à orientação técnica preliminar, necessária à contratação da empresa com o objetivo de fornecer.
- 13.3. Por fim, esclarece-se que os relatórios e planilhas referentes aos serviços contratados são insumos para os produtos oferecidos pela Infra S.A. em seu portfólio de serviços, podendo ser restringida a divulgação por questões de sigilo, a critério da Infra S.A., respeitado o disposto na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.
- 13.4. Diante as exposições apresentadas neste Estudo Técnico Preliminar, fica demonstrada a viabilidade e a razoabilidade da contratação pretendida, nos termos da legislação vigente.

#### 14. ASSINATURAS

- 14.1. A Equipe de Planejamento da Contratação instituída aprova o presente Estudo Técnico Preliminar e atesta sua conformidade às disposições do Regulamento Interno de Licitações e Contratos da Infra S.A..

<b>INTEGRANTE TÉCNICO</b>	<b>INTEGRANTE REQUISITANTE</b>
(assinado eletronicamente) <b>Felipe Ricardo da Costa Freitas</b> Gerente de Desenvolvimento do DT-e Matrícula 1538964	(assinado eletronicamente) <b>Alexandre Muñoz Lopes de Oliveira</b> Superintendente de Estudos e Projetos Matrícula 1516257

#### 15. APROVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

- 15.1. Aprovo este Estudo Técnico Preliminar e atesto sua conformidade às disposições do Regulamento Interno de Licitações e Contratos da Infra S.A.

<b>AUTORIDADE MÁXIMA DA ÁREA</b>
(assinado eletronicamente) <b>Marcelo Vinaud Prado</b> Diretor de Mercado e Inovação Matrícula 1515955



Documento assinado eletronicamente por **Felipe Ricardo da Costa Freitas**, **Gerente de Desenvolvimento do DT-e**, em 22/11/2024, às 16:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Munoz Lopes de Oliveira**, **Superintendente de Estudos e Projetos**, em 22/11/2024, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Vinaud Prado**, **Diretor de Mercado e Inovação**, em 22/11/2024, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.transportes.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&acao\\_origem=documento\\_conferir&lang=pt\\_BR&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.transportes.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&lang=pt_BR&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **9091494** e o código CRC **335C81D3**.



Referência: Processo nº 50050.005957/2024-19



SEI nº 9091494

SAUS, Quadra 01, Bloco 'G', Lotes 3 e 5. Bairro Asa Sul, - Bairro Asa Sul  
Brasília/DF, CEP 70.070-010  
Telefone: