



**instituto de energia
e meio ambiente™**

**MOBILIDADE URBANA DE BAIXO CARBONO PARA GRANDES CIDADES
(BR G 1006/GRT/FM – 14717 BR)**

Objeto da seleção: Contratação de Serviço Técnico para a Identificação e Classificação de Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras

Contratante: Instituto de Energia e Meio Ambiente - IEMA

CNPJ08.184.933/0001-98

Endereço: Rua Ferreira de Araújo, 202 – cj. 101/102 – São Paulo/SP – Brasil – CEP: 05428-000

E-mail: mobilidade.urbana@energiaeambiente.org.br

Website: www.energiaeambiente.org.br

SUMÁRIO

A.	PROCEDIMENTOS GERAIS.....	Erro! Indicador não definido.
A.1	Dados Gerais sobre o Contratante	3
A.2	Informações sobre o Processo de Seleção	3
A.3	Condições de Participação	3
A.4	Apresentação das Propostas	3
A.5	Habilitação	4
A.6	Proposta Técnica.....	4
A.7	Proposta Financeira.....	7
A.8	Critérios de Avaliação das Propostas Técnicas.....	7
A.9	Classificação das Propostas.....	8
A.10	Valor Estimado.....	9
A.11	Supervisão dos Trabalhos.....	9
A.12	Esclarecimentos	9
A.13	Cessão de direitos autorais e propriedade do material produzido.....	9
B.	TERMO DE REFERÊNCIA.....	10
B.1	Apresentação.....	10
B.2	Justificativa	11
B.3	Objeto.....	11
B.4	Escopo dos Serviços	11
B.5	Prazo de Execução dos Produtos.....	17
B.6	Forma de apresentação dos produtos	17
B.7	Lista de parâmetros a considerar na metodologia.....	18

A. EDITAL

A.1 DADOS GERAIS SOBRE O CONTRATANTE

O IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente – IEMA é uma organização do terceiro setor, sem fins lucrativos, OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, voltada a produzir e disseminar conhecimento técnico-científico, como contribuição ao aperfeiçoamento e implantação de políticas setoriais de impacto no ambiente urbano, especialmente em mobilidade, qualidade do ar, energia e redução de emissões. Saiba mais: www.energiaeambiente.org.br.

A.2 INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE SELEÇÃO

Programa Mobilidade Urbana de Baixo Carbono em Grandes Cidades.

Objeto da Contratação: Contratação de Serviço Técnico para a Identificação e Classificação de Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras.

Convênio: BID BR G 1006 / Nº GRT/FM 14717 BR.

Nº Plano de Aquisição: nº 4, linha 38, 2.1.1.

Publicação: 20/12/2016 à 20/01/2016

Processo de seleção: nº 07/2016

Método de seleção: qualidade, de acordo com Manual de aquisições do IEMA.

Informações sobre o processo de seleção estarão disponíveis:

<http://www.energiaeambiente.org.br/selecoes-e-contratacoes/>

A.3 CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

Poderá participar toda empresa legalmente constituída e estabelecida com pelo menos 02 (dois) anos de existência legal, comprovada pelo seu estatuto, e que atendam: (a) a todas as condições do Edital e (b) tenha qualificação e experiência compatível com o objeto deste Edital ou demonstrar parceria com instituição com larga experiência no tema.

Será vedada a participação de empresas:

- (a) Declaradas inidôneas por ato do Poder Público;
- (b) Sob falência, concordata, insolvência civil ou recuperações judiciais e extrajudiciais.

A.4 APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

A Comissão avaliadora receberá até às **09 horas** do dia **20 de Janeiro de 2017**, toda a documentação, na sede do IEMA, no seguinte endereço: Rua Ferreira de Araújo, 202 – cj. 101/102 – São Paulo/SP – Brasil – CEP: 05428-000.

A documentação relativa à habilitação, proposta técnica e proposta financeira deverão ser apresentadas em três envelopes separados, fechados e rubricados, contendo, em sua parte externa, as seguintes informações:

- a) Razão social do proponente;
- b) Indicar o número do envelope (nº 01 Habilitação; nº02 – Proposta Técnica; nº 03 – Proposta Financeira) - TR nº 07/2016.
- c) Aos cuidados: Comissão Avaliadora TR nº 07/2016 - Estudo sobre Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras.

Toda proposta recebida pelo IEMA, uma vez vencida a hora e data limite para apresentação de propostas, será declarada intempestiva, recusada e será devolvida ao Proponente sem ser aberta.

A empresa deverá apresentar em cada um dos envelopes com o seguinte conteúdo, conforme estabelecido nos próximos itens.

A.5 HABILITAÇÃO

As empresas devem apresentar os seguintes documentos relacionados à Habilitação Jurídica e de regularidade fiscal:

A.5.1 Habilitação Jurídica e de Regularidade Fiscal

- a) Cópia simples do contrato social e cópia das respectivas alterações;
- b) Cópia simples do RG e CPF do representante legal;
- c) Comprovante de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), cuja atividade econômica seja compatível com o objeto deste Edital;
- d) Cópia simples de Certidão Negativa de Débitos Relativos a Créditos Tributários Federais e à Dívida Ativa da União;
- e) Cópia simples do Certificado de Regularidade do FGTS – CRF;
- f) Cópia simples da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;
- g) Certidão de Débitos Tributários da Dívida Ativa do Estado;
- h) Certidão de Tributos Mobiliários;
- i) Certidão de regularidade de débitos com as Fazendas Estadual e Municipal emitidas pelos respectivos órgãos responsáveis pela sede da proponente.

Será considerado inabilitado o proponente que:

- Deixar de apresentar quaisquer dos documentos relacionados no item A.5.1.
- Colocar os documentos em envelopes trocados.
- Apresentar documentação que contiver qualquer vício de ordem formal.

A.6 PROPOSTA TÉCNICA

Após concluída a análise dos documentos de habilitação, serão avaliadas as propostas técnicas das empresas.

A Proposta Técnica deverá ser impressa em papel com timbre da empresa consultora. Devem constar razão social da empresa, endereço, telefone, e-mail e nome do representante legal e cargo, data e assinatura do representante legal da empresa consultora na última página e rubrica nas demais. Deverão ser entregues 02(duas) cópias em papel e um CD/DVD com arquivo em PDF da Proposta Técnica.

A proposta técnica deverá contemplar os seguintes itens:

- **Proposta de Trabalho** com o conhecimento do problema, a descrição das atividades e a metodologia proposta para a execução dos serviços, conforme item A.6.1;
- **Portfólio e Experiência da(s) empresa(s)** proponente (s), conforme item A.6.2;
- **Equipe técnica, organograma e gestão do projeto** conforme item A.6.3;
- **Cronograma** detalhado, de acordo com item A.6.4.

A.6.1 Proposta de Trabalho

A **Proposta de Trabalho deve** apresentar o conhecimento do problema, a descrição das atividades e a metodologia proposta e abordagem geral do proponente em relação ao escopo para a execução dos serviços, isto é, para a **Identificação e Classificação de Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras**.

A Proposta de Trabalho deverá contemplar:

- Conhecimentos específicos para tratar o problema
 - Conhecimento analítico em sistemas de transporte público;
 - Conhecimento no processamento e interpretação de dados de rastreamento de ônibus via GPS;
 - Conhecimento no processamento e interpretação de dados – inclusive georreferenciados – de sistemas de transporte público (programação de linhas, mapas viários, tipologia de vias, pontos de parada, terminais, etc);
 - Conhecimento em estatística e análise de incertezas;
- Metodologia: demonstrar com clareza como e quais as atividades serão desenvolvidas, sua descrição e encadeamento para atender aos requisitos item *B. TERMO DE REFERÊNCIA*, demonstrar a capacidade de processamento de grandes volumes de dados em tempo hábil e a capacidade de produzir análises de forma ágil.

Espera-se das proponentes que, além do entendimento do assunto e das atividades propostas no Termo de Referência, agreguem valor ao descrito no Termo de Referência, com abordagens que revelem seu conhecimento técnico na abordagem do tema e seu principal objetivo: a identificação e classificação de condições operacionais de ônibus em grandes cidades brasileiras.

A.6.2 Portfólio e Experiência da(s) Empresa(s)

Número máximo de páginas: 3 (sem os atestados)

A proposta deverá incluir informações que demonstrem a história e experiência do(s) proponentes(s) na execução satisfatória de projetos de tema e complexidade similar (características, quantidades e prazos)

ao proposto neste Edital. Deverão ser descritos no mínimo 1 (um) e no máximo 5 (cinco) projetos relevantes, compreendendo:

- a) Nome
- b) Descrição sucinta do projeto e sua relevância/semelhança em relação ao escopo dos serviços deste Edital;
- c) Papel da empresa consultora e equipe envolvida;
- d) Valor total;
- e) Duração;
- f) Atestado(s) fornecido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que o proponente executou serviços compatíveis em características, quantidades e prazos com o objeto desta licitação. O(s) atestado(s) deverá(ão) comprovar a realização de pelo menos 1 (um) projeto que envolva o processamento de grandes volumes de dados de rastreamento de ônibus urbanos via GPS. Pelo menos uma referência para contato, por projeto mencionado: nome e CNPJ do contratante, gestor do contrato, contato com telefone e e-mail atualizados.

A critério da contratante, poderão ser solicitadas informações, referências para contato e outros documentos comprobatórios à respeito do(s) projeto(s) citados pelo proponente. O proponente poderá incluir também outras informações gerais da empresa como perfil, tempo de experiência, volume de trabalho anual, número de empregados e outras informações pertinentes.

A.6.3 Equipe Técnica

Número máximo de páginas: 15 (sem atestados)

O proponente deverá apresentar a composição da equipe técnica chave (isto é, quem será responsável pelo desenvolvimento do trabalho no dia-a-dia), sua organização e coordenação entre os membros da equipe, bem como coordenador geral dos trabalhos. Para cada membro da equipe deverá constar o currículo incluindo, mas não se limitando a: nome, formação acadêmica e tempo de formado, qualificação técnica e experiência em trabalhos de complexidade e tema semelhantes ao proposto neste Edital, relação dos principais trabalhos desenvolvidos e função na execução do trabalho proposto. Será valorizada a participação de profissionais que já desenvolveram trabalhos em relação a análise de dados de rastreamento de ônibus urbanos via GPS.

A critério da contratante, poderão ser solicitadas informações, referências para contato e outros documentos comprobatórios à respeito do(s) projeto(s) citados pelo proponente.

A.6.4 Proposta de Cronograma

Deverá ser apresentado cronograma para execução do projeto, compreendendo a duração estimada total de execução do projeto, detalhamento da duração e encadeamento das atividades de acordo com o horizonte proposto no item B.5. O Cronograma deve estar coerente com as etapas do projeto e equipe alocada.

A.7 PROPOSTA FINANCEIRA

A proposta Financeira deve ser apresentada em papel com o timbre da empresa. Devem constar: razão social da empresa, endereço, telefone, e-mail e nome do representante legal e cargo.

A proposta financeira também deve ser apresentada em Português e em R\$ (reais). Deverá estar datada e assinada na última folha e rubricadas nas demais pelo representante legal.

Considerar na proposta:

- a. O valor detalhado para cada etapa do trabalho, conforme item B.4.3.1;
- b. No preço total proposto deverão estar incluídos todas as despesas e custos, como por exemplo: transportes, tributos de qualquer natureza e todas as despesas relacionadas com a prestação de serviços objeto da presente licitação.
- c. Eventuais despesas de viagens serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser discriminadas na proposta separadamente. Considerar pelo menos uma viagem pela proponente a cada uma das cidades incluídas no item B.4.2.

É vedada a apresentação de despesas:

- (a) De rotina, como as contas de energia, água, telefone, correios, cópias e similares;
- (b) Honorários para a elaboração da proposta técnica e financeira.

A proposta financeira deve ter validade mínima de 60 dias.

A.8 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS

As propostas técnicas serão avaliadas a partir de critérios técnicos conforme descritos a seguir, considerando-se o valor total estimado para a realização dos trabalhos.

O julgamento das propostas técnicas e sua classificação serão realizados em conformidade com os critérios e pesos a seguir, atribuindo-se um total de 100 pontos. Serão desclassificadas as propostas técnicas que não obtiverem nota mínima de 70 pontos.

A.8.1 Critérios avaliados:

O processo de seleção será declarado deserto caso nenhuma proposta seja recebida, sendo então reaberto o processo de seleção. A partir do recebimento de uma proposta será dado seguimento ao processo, considerando os critérios e pesos estipulados no item abaixo.

Tabela 1. Critérios e pesos para a avaliação da Proposta Técnica

Critérios	Pontos
Proposta de Trabalho	50
Portfólio e experiência da empresa	20
Equipe técnica	15
Proposta de Cronograma	15
Total	100

A.9 CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS

Para classificação das propostas será aplicada o método da qualidade.

A etapa de avaliação das propostas é um processo que poderá ocorrer em dias separados, de acordo com a disponibilidade da comissão de avaliação considerando o número e complexidade de propostas apresentadas.

O IEMA abrirá somente a proposta financeira do proponente que obteve a melhor classificação técnica.

O IEMA divulgará o resultado da avaliação das propostas em seu website após não objeção do processo de seleção pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

A.9.1 Plano de Trabalho

A proponente que obtiver a melhor classificação técnica será convidada para a discussão do plano de trabalho. Esta etapa é essencial e preliminar à assinatura do Contrato e deverá ocorrer num prazo máximo de 2 semanas após a formalização do resultado do processo de seleção.

Como pré-requisito à assinatura do contrato, a empresa deverá confirmar a disponibilidade de todo o pessoal profissional alocado na proposta técnica e, em caso de alteração da equipe, solicitar autorização prévia ao IEMA, devendo o novo membro da equipe possuir currículo equivalente ou superior ao do profissional substituído.

No caso de eventual insucesso da empresa cumprir este requisito, a empresa selecionada será desclassificada, a segunda colocada será chamada para que apresente eventual interesse em dar continuidade aos trâmites de seleção e possível contratação. Em caso negativo, passar-se-á à terceira colocada e assim sucessivamente, respeitada a classificação originalmente publicada.

O Contrato apenas será assinado após a conclusão da elaboração e aprovação do Plano de Trabalho. Este documento será incorporado no Contrato como “Plano de Trabalho - Descrição dos Serviços”. Após a assinatura do Contrato, o IEMA devolverá os envelopes das propostas financeiras submetidas pelos demais proponentes ainda lacrados.

A.10 VALOR ESTIMADO

O valor total estimado de referência para a elaboração deste trabalho é de R\$ 410.000,00 (quatrocentos mil reais). Trata-se de um valor estimado, no entanto, os proponentes têm a prerrogativa para estimarem seus próprios valores.

A.11 SUPERVISÃO DOS TRABALHOS

O IEMA designará um profissional integrante de seu corpo técnico para gerenciar o contrato que, juntamente com o Edital e o Termo de Referência, estabelecem as condições de prestação dos serviços.

O processo de aprovação de produtos preliminares e final envolve a avaliação por parte de uma equipe de profissionais que compõe o corpo técnico do IEMA. A validação do produto final será feita pela Unidade Coordenadora do Programa Mobilidade Urbana de Baixo Carbono da Secretaria de Transporte e da Mobilidade Urbana (Semob) do Ministério das Cidades.

A.12 ESCLARECIMENTOS

Todos os informes sobre as etapas relacionadas ao processo seletivo serão divulgados pelo website do IEMA: <http://www.energiaeambiente.org.br/selecoes-e-contratacoes/>

Os proponentes podem solicitar esclarecimentos sobre este documento, dentro do prazo de até cinco dias úteis anteriores à entrega dos envelopes de proposta, pelo correio eletrônico: mobilidade.urbana@energiaeambiente.org.br. O IEMA responderá as solicitações a todos os proponentes por meio da divulgação em seu website (sem identificar sua procedência).

Se o IEMA considerar necessário complementar este documento como resultado dos esclarecimentos, deverá emitir uma Nota Informativa por escrito e divulgará em website. O IEMA poderá prorrogar o prazo para a apresentação de propostas se a emenda for considerável para dar tempo razoável aos proponentes a fim de considerá-la na preparação de suas propostas.

A.13 CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS E PROPRIEDADE DO MATERIAL PRODUZIDO

A executora dos trabalhos, na qualidade de contratada, deverá ceder e repassar ao IEMA através de contrato, a título universal e por prazo indeterminado, todos os direitos autorais relativos aos trabalhos originários do respectivo contrato, incluindo cessão de imagens e desenhos. Por este motivo, ficará vedada, a qualquer tempo e sob qualquer forma ou pretexto, a cessão, comercialização, empréstimos ou cópias dos produtos, pela executora, por seus contratados e/ou quaisquer terceiros, sem a prévia e expressa autorização por escrito do IEMA.

B. TERMO DE REFERÊNCIA

B.1 APRESENTAÇÃO

O Programa “Mobilidade Urbana de Baixo Carbono em Grandes Cidades”, resultado dos compromissos assumidos no âmbito do Convênio do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), celebrado entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Ministério das Cidades e o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), tem como objetivo desenvolver ferramentas técnicas e conhecimento para o planejamento e implantação de mobilidade urbana sustentável, o que permitirá que os projetos de transporte das maiores cidades brasileiras levem em consideração, na sua elaboração, a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), contribuindo para que o Brasil atinja o compromisso de redução voluntária da emissão de GEE. Este Programa tem duração prevista de 36 meses e está estruturado em 3 componentes, compreendendo o desenvolvimento do conhecimento e base normativa, desenvolvimento e implantação de projetos piloto e capacitação e disseminação do conhecimento.

O primeiro componente do Programa é dedicado à estruturação da base de conhecimento necessária para a articulação entre as políticas nacionais de clima e de mobilidade urbana e a sinergia existente para a redução de emissões atmosféricas em projetos de mobilidade urbana. Seu objetivo é ampliar e inovar a base conceitual, técnica e normativa para os governos federal, estaduais, municipais e distrital, por meio da elaboração de normas, procedimentos e cadernos técnicos de referência (CTR) visando a incorporação da redução de emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa (GEE) nos sistemas de mobilidade urbana das grandes cidades brasileiras.

O Componente 2 compreende o desenvolvimento de projetos piloto que, além dos benefícios diretos, poderão oferecer subsídios para a elaboração das referências técnicas para a proposição do marco normativo desenvolvido no primeiro componente do Programa. Esse termo de referência está associado a este componente, especificamente ao subcomponente 2.1 - Desenvolvimento de ferramenta computacional para estimar a redução de emissões atmosféricas pela implantação de projetos de transporte público (ECarbono). O objetivo dessa ferramenta é auxiliar o Ministério das Cidades na avaliação de futuros investimentos em projetos de infraestrutura de transporte, quantificando a redução de emissões atmosféricas (poluentes tóxicos e gases de efeito estufa) em projetos de transporte público que aumentem a sua fluidez no tráfego ou alterem a composição da frota de veículos.

O ECarbono permitirá que se estime a redução de emissões resultantes de projetos de transporte coletivo urbano a partir de variáveis determinantes como a produção quilométrica do sistema de transporte coletivo, suas características veiculares, tecnológicas e de fontes energéticas e suas condições operacionais, comparando-se o cenário “antes” e “depois” da implementação do projeto. Os parâmetros necessários para o funcionamento dessa ferramenta devem considerar as características observáveis em sistemas de transporte público de grandes cidades brasileiras, obtidos através de estudos e experimentos específicos, dentre os quais se inclui o objeto desse Termo de Referência.

O terceiro e último componente do Programa tem o objetivo de fortalecer a capacidade dos governos municipais e parceiros locais por meio da disseminação do conhecimento gerado ao longo do Programa. As atividades deste componente serão um passo inicial para reforçar a capacidade das instituições envolvidas na implantação de projetos e políticas de mobilidade urbana. Este último componente envolve a realização de capacitação dos municípios e outros parceiros e atividades de disseminação, que englobam a estratégias de divulgação e difusão do Programa.

B.2 JUSTIFICATIVA

Várias grandes cidades no Brasil hoje fazem uso de sistemas de rastreamento de veículos via GPS para o monitoramento e avaliação dos seus sistemas de transporte coletivo, podendo gerar tanto informações do posicionamento geográfico dos veículos em tempo real quanto dados históricos para análise posterior. Tais informações, combinadas com as características do sistema viário (desnível topográfico; grau de priorização da circulação de ônibus nas vias, podendo ser: tráfego misto, faixa exclusiva, pista exclusiva ou via segregada), podem servir à identificação de condições operacionais típicas, quais sejam representadas a partir de parâmetros como velocidade média, tempos de parada, tempos em deslocamento efetivo, distância entre paradas, etc.

Por si só, os sistemas de rastreamento de ônibus por GPS são geradores de enormes volumes de dados. A análise pretendida ainda combinará tais dados a outros também extensos, como mapas viários, topográficos e de pontos de parada, programações de linha e características veiculares. Com o avanço da tecnologia da informação, existem ferramentas e know-how para processar grandes volumes de dados e obter os resultados desejados. Essas informações são importantes para o desenvolvimento da ferramenta ECarbono, visando identificar a pertinência dos parâmetros de entrada (dados de projeto) a perfis operacionais específicos e, por consequência, a fatores de emissão associados a esses perfis.

Esse termo de referência refere-se especificamente ao serviço de tecnologia da informação para coleta, tratamento de dados de sistema de rastreamento por GPS e de dados complementares de algumas cidades brasileiras e extração de informações a partir deles sobre as condições operacionais e suas características principais.

B.3 OBJETO

O objeto deste Termo de Referência é a contratação de Serviço Técnico para a Identificação e Classificação de Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras.

B.4 ESCOPO DOS SERVIÇOS

B.4.1 Objetivos do serviço

Objetivo Geral:

O objetivo geral da contratação é a identificação e classificação de condições operacionais de ônibus urbanos em grandes cidades brasileiras. Para tanto, devem ser estudados os padrões físicos de circulação

de ônibus a partir de dados de rastreamento via GPS, nas seguintes grandes cidades brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Belo Horizonte, Brasília, Recife e Goiânia.

Objetivos específicos:

- Organizar os dados disponibilizados das cidades brasileiras citadas para atender aos objetivos propostos neste termo de referência, considerando: os dados disponíveis do rastreamento de ônibus via GPS, as informações sobre o sistema viário, pontos de parada, programação de linhas, topografia, etc.
- Elaborar e documentar metodologia geral para identificar e especificar classes de condições operacionais do transporte público por ônibus. A metodologia geral deve, minimamente:
 - Computar fluxos de veículos, velocidades médias e dispersão de velocidades por trecho de via e tipo de veículo em função dos dados disponíveis, os quais devem ser também vinculados aos segmentos definidos entre dois pontos de parada;
 - Associar fluxos de veículos, velocidades médias e dispersão de velocidades a tipos de via relativamente ao grau de priorização da circulação dos ônibus no sistema viário (tráfego misto, faixa exclusiva, pista exclusiva ou via segregada¹);
 - Associar fluxos de veículos, velocidades médias e dispersão de velocidades à atividade/declividade do trecho viário.
- Elaborar e documentar adaptações metodológicas particulares para a sua aplicação em cada cidade citada (e cada sistema de transporte público).
- Gerar bases padronizadas de dados estáticos (pontos de parada, e segmentos viários) e dados dinâmicos (fluxos e velocidades)
- Especificar os valores paramétricos que definem as classes de condições operacionais.
- Identificar linhas de ônibus representativas, preferencialmente na cidade de São Paulo, das diversas condições operacionais observadas nas cidades estudadas, visando à realização, num trabalho posterior ao que se refere o presente termo de referência, do levantamento das condições operacionais de modo mais detalhado por meio da utilização de instrumentos de maior precisão.

B.4.2 Escopo do Trabalho

Os sistemas de transporte público por ônibus a serem considerados para as sete grandes cidades deverão ser aqueles geridos pelos agentes listados na tabela a seguir:

¹ Classificação conforme SEDU/PR & NTU, 2002 – Relatório Técnico “Prioridade para o Transporte Coletivo Urbano”. A proponente poderá sugerir outra classificação devidamente justificada.

Tabela 2: Sistemas de transporte público por ônibus e agentes gestores

Sistema	Agente
São Paulo - municipal	SPTrans
São Paulo - metropolitano	EMTU
Rio de Janeiro	Prefeitura do Rio de Janeiro / FETRANSPOR
Curitiba	URBS
Belo Horizonte	BHTrans
Brasília	DFTrans
Recife - metropolitano	Grande Recife Consórcio de Transporte
Goiânia - metropolitano	SETRANSP

Tais grandes cidades foram estrategicamente definidas levando-se em conta a importância e as peculiaridades de seus sistemas de transporte público, bem como as ações locais em andamento das instituições parceiras do Programa de Mobilidade Urbana de Baixo Carbono em Grandes Cidades.

Para o caso de São Paulo, foi estabelecido como objeto de estudo, além do sistema municipal de transporte coletivo por ônibus gerido pela São Paulo Transportes S.A. (SPTrans), o sistema metropolitano de transporte coletivo por ônibus gerido pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU), devido à importância relativa deste último sistema para compor um quadro completo dos ônibus urbanos de passageiro circulando na cidade. Também é de especial interesse o estudo do corredor São Mateus – Jabaquara, sob o domínio da gestão da EMTU.

No caso do Rio de Janeiro, sabe-se que tanto a prefeitura do município quanto a Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro (FETRANSPOR) detêm dados de rastreamento de ônibus via GPS para os ônibus urbanos da cidade.

Em Recife e Goiânia, os sistemas de transporte metropolitano por ônibus predominam como principal oferta de transporte público, de modo que os objetos de estudo serão, respectivamente, o sistema gerido pelo Grande Recife Consórcio de Transporte e o sistema gerido pelo Sindicato das Empresas de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de Goiânia (SETRANSP).

Quanto aos dados utilizados para atingir os objetivos, preferencialmente serão utilizados dados mais recentes (por exemplo, dos últimos 12 meses), em quantidade amostral significativa e que representem uma época do ano em que a operação do sistema se dá de maneira típica. É necessário capturar as sazonalidades horárias e diárias (variações entre dias úteis, sábados e domingos ou feriados).

O acesso aos dados será viabilizado pelo IEMA (apoiado pelo Ministério das Cidades), que solicitará a disponibilização dos mesmos aos agentes gestores da operação dos sistemas de ônibus. Os dados poderão também ser disponibilizados pelo IEMA, quando este deles dispuser. Caberá à prestadora de serviços contratada auxiliar na identificação de dados disponíveis para essas análises, indicando, quando for o caso, a necessidade de solicitá-los formalmente aos órgãos detentores, podendo, para isso, envolver o IEMA.

Na indisponibilidade ou inviabilidade de realização do trabalho em alguma cidade ou sistema de transporte público por ônibus, será avaliada a substituição por outra cidade ou sistema.

A identificação de condições operacionais deverá ser baseada em parâmetros físicos obtidos a partir dos dados de rastreamento de ônibus via GPS. Para cada registro de posicionamento de um ônibus – tipicamente gerado em intervalos de dezenas de segundos – tem-se a sua localização e o horário/dia, além das informações do veículo e da linha em que ele estava operando. A condição operacional deverá ser calculada usando-se uma sequência de registros, de modo a captar velocidades médias e vincular a segmentos definidos entre dois pontos de parada. A **tabela 7** elenca parâmetros a serem observados na metodologia.

A classificação de condições operacionais deve resultar em agrupamentos de condições operacionais estatisticamente homogêneos ou pouco dispersos, considerando, minimamente, os seguintes tipos de parâmetros: priorização do ônibus na via, velocidade média, dispersão da velocidade, desnível topográfico.

A identificação de linhas de ônibus representativas das diversas condições operacionais observadas nas cidades estudadas, tem vistas à realização, num trabalho posterior ao que se refere o presente termo de referência, do levantamento das condições operacionais de modo mais detalhado por meio da utilização de instrumentos de maior precisão. Este segundo levantamento tem como objetivo gerar dados para a construção ou identificação de ciclos de condução de ônibus para ensaios de emissões e, portanto, deve ter dados levantados de posicionamento de ônibus registrados segundo a segundo, além de dados possíveis de serem obtidos a partir dos sistemas de eletrônicos de bordo dos veículos. A fim de facilitar o trabalho do segundo levantamento, e partindo da premissa (a ser verificada) de que as condições operacionais vigentes nos sistemas de ônibus em São Paulo abrangeriam quase todo o espectro de condições operacionais das cidades estudadas, devem ser indicadas linhas de ônibus em São Paulo para serem estudadas no segundo levantamento. À medida em que forem identificadas condições operacionais em outras cidades que não encontram semelhante em São Paulo, devem ser identificadas linhas representativas destas condições também nas outras cidades.

B.4.2.1 Etapas de Trabalho

As atividades a serem desempenhadas pela empresa contratada podem ser organizadas da seguinte forma, de modo geral:

1. Elaboração de plano de trabalho em conjunto com o IEMA
2. Desenvolvimento de metodologia geral para a identificação e classificação de condições operacionais do transporte público por ônibus
3. Desenvolvimento e aplicação de metodologia específica para a obtenção de parâmetros na região metropolitana de São Paulo
 - a. Avaliação dos dados disponíveis para o sistema SPTrans
 - b. Adaptação da metodologia geral para aplicações específicas ao sistema SPTrans

- c. Processamento de dados do sistema SPTrans
 - d. Avaliação dos dados disponíveis do sistema EMTU
 - e. Adaptação da metodologia geral para aplicação específica ao sistema EMTU
 - f. Processamento de dados do sistema EMTU
4. Análise de dados da região metropolitana de São Paulo, com vistas a definir classes de condições operacionais. Estas análises serão feitas conjuntamente com o IEMA, cabendo ao IEMA a validação de critérios e à contratada o tratamento dos dados.
 5. Iterações dos passos 3 e 4 para o restante das cidades conforme plano de trabalho.
 6. Análise de dados, com vistas a subsidiar a escolha, preferencialmente em São Paulo, de linhas de ônibus representativas das diversas condições operacionais. Estas análises serão feitas conjuntamente com o IEMA, cabendo ao IEMA a validação de critérios e à contratada o tratamento dos dados.

Para atendimento aos objetivos específicos, as atividades serão desenvolvidas com o acompanhamento e interação do IEMA.

B.4.2.2 Produtos

Os produtos a serem gerados são:

- **Plano de trabalho:** o plano deve conter o levantamento de atividades para a realização dos objetivos; as responsabilidades acordadas entre as instituições parceiras quanto às definições conceituais, estratégias e de acesso a dados (contratada e IEMA); e o cronograma de realização dos trabalhos.
- **Relatório sobre a metodologia geral para identificar e classificar condições operacionais do transporte público por ônibus,** contendo minimamente: a descrição das variáveis a serem consideradas as condicionantes relativas aos dados geralmente ou idealmente disponíveis da gestão dos sistemas de ônibus; os procedimentos gerais de tratamento de dados; as incertezas associadas ao método e aos dados; e um descritivo sobre os requisitos mínimos de dados para a aplicação da metodologia.
- **Relatório sobre a adequação e aplicação da metodologia para cada um dos sistemas de ônibus estudados,** totalizando 8 notas: tais notas devem caracterizar os dados utilizados para a aplicação da metodologia, os ajustes necessários para a aplicação, os resultados obtidos as incertezas associadas.
- **Bases de dados:** para cada um dos sistemas de transporte público, deverão ser entregues os dados processados em formato CSV (valores separados por vírgulas) ou outro que permita facilmente a importação para programas de tratamento de dados (como por exemplo Excel, Access ou Tableau).
- **Resumo Executivo** resumindo os casos estudados e seus principais resultados obtidos.

As tabelas 3 a 6, a seguir, ilustram formatos mínimos de apresentação dos dados. O produto esperado, no entanto, deverá ser um banco de dados relacional observando, quando possível, os parâmetros listados na tabela 7.

As bases de dados padronizadas de dados estáticos (a serem geradas) deverão conter minimamente o indicado nas tabelas 3 e 4:

Tabela 3: Dados estáticos sobre pontos de parada

Ponto de parada	Latitude	Longitude	Altitude

Tabela 4: Dados estáticos sobre segmentos viários

Segmento viário	Ponto de parada Origem	Ponto de parada Destino	Extensão	Desnível topográfico	Priorização do ônibus na via
					Tráfego misto
					Faixa exclusiva
					Pista exclusiva
					Via segregada

As bases de dados padronizadas de dados dinâmicos (a serem geradas) deverão conter minimamente o indicado na tabela 5:

Tabela 5: Dados dinâmicos sobre segmentos viários

Segmento viário	Dia da semana	Período horário	Fluxo de veículos	Velocidade mínima	Velocidade 1º quartil	Velocidade mediana	Velocidade 3º quartil	Velocidade máxima	Velocidade média	Desvio padrão da velocidade

A classificação das condições operacionais deverá conter minimamente o indicado na tabela 6:

Tabela 6: Classificação de condições operacionais

Condição operacional	Priorização do ônibus na via	Velocidade média	Desvio padrão da velocidade	Desnível topográfico

Os campos estabelecidos nas tabelas 3, 4, 5 e 6 são sugestões de escopo mínimo, mas para as quais a proponente pode manifestar, em suas nas propostas técnicas, aprimoramentos e adequações com vistas aos objetivos estabelecidos ou impossibilidade de obtenção.

B.5 PRAZO DE EXECUÇÃO DOS PRODUTOS

O prazo estimado inicialmente para a Identificação e Classificação de Condições Operacionais de Ônibus em Grandes Cidades Brasileiras é de até 4 meses. Os prazos de execução dos serviços deverão ser acordados durante a elaboração do plano de trabalho, no entanto, são propostos os seguintes prazos preliminares:

- Elaboração de plano de trabalho e metodologia geral – 1 mês a partir da Ordem de Início;
- Avaliação de dados disponíveis para o sistema de ônibus municipal de São Paulo (SPTrans), elaboração de metodologia específica, processamento de dados, análise e elaboração de relatório - 2 meses a partir da Ordem de Início;
- Avaliação de dados disponíveis para o sistema de ônibus metropolitano de São Paulo (EMTU), elaboração de metodologia específica, processamento de dados, análise e elaboração de relatório - 2 meses a partir da Ordem de Início;
- Avaliação de dados disponíveis, processamento, análise e elaboração de relatório para demais cidades - após validação da experiência em São Paulo e até 4 meses a partir da Ordem de Início.
- Relatório síntese – até 4 meses a partir da Ordem de Início.

Trata-se aqui de um cronograma desejável, no entanto, a proponente tem a prerrogativa para propor um cronograma alternativo, desde que justificada a impossibilidade do cronograma estimado inicialmente.

B.6 FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Os relatórios deverão ser entregues nos formatos A4, elaborados com o uso de processador de texto e planilha eletrônica em formatos compatíveis com o *Microsoft Office*.

As bases de dados deverão ser entregues em formato CSV (valores separados por vírgulas) ou outro que permita facilmente a importação para programas de tratamento de dados (como por exemplo Excel, Access ou Tableau).

B.7 LISTA DE PARÂMETROS A CONSIDERAR NA METODOLOGIA

A tabela 7 lista os parâmetros a serem considerados, o quanto possível, na metodologia da identificação e classificação de condições operacionais de ônibus urbanos. A determinação de fato dos parâmetros deverá ser realizada durante as definições do Plano de Trabalho com o IEMA e no desenvolvimento da metodologia geral.

Tabela 7: Parâmetros a serem considerados na identificação e classificação de condições operacionais de ônibus

Tipo de dado	Parâmetro	Símbolo		Forma de obtenção	Justificativa	
		PTB	ENG			
Dados fixos	dados brutos	linhas (rotas)			dados de gestores/operadores	identificar linhas
		pontos de ônibus	<i>dados massivos</i>	<i>big data</i>	identificação dos pontos de ônibus	identificar paradas
		rampas			mapas (ex. IPT)	identificar rampas
		identificador da linha	ID _{linha}	ID _{route}		segregação dos dados para cada tipo de identificador
		identificador do sentido	ID _{linha.sentido}	ID _{route.direction}		
	identificador do tipo de pista (ex. comum, corredor, corredor com ultrapassagem, expressa)	ID _{linha.sentido.tipo}	ID _{route.direction.type}	função da distância entre paradas (ex. > 1000 m)		
	derivados, para cada identificador pertinente	perfil longitudinal das linha	tabela	table	altitude em função da distância das rotas	influência no consumo/emissões
		extensão da linha, ida e volta	d	d	do perfil longitudinal	
		extensão da linha, de ida e de volta	d _{sentido}	d _{direction}		
		extensão parcial da linha, de ida e de volta, por tipo de pista	d _{sentido.tipo}	d _{direction.type}	do perfil longitudinal e tipo de pista	
		distância média entre pontos	d _{m.pontos}	d _{ave.stops}	de trajeto e pontos de ônibus	
		dispersão da distância entre pontos	σ _{d.pontos}	σ _{d.stops}		
		distância média entre pontos por tipo de pista	d _{m.pontos/tipo}	d _{ave.stops/type}	de trajeto, pontos de ônibus e tipo de pista	
		dispersão da distância entre pontos por tipo de pista	σ _{d.pontos/tipo}	σ _{d.stops/type}		
		rampa ascendente média	α _{a.m}	α _{up.ave}	de rampas, ponderada pela distância entre os dados existentes	
		dispersão da rampa ascendente média	σ _{α.a.m}	σ _{α.up.ave}		
	rampa descendente média	α _{d.m}	α _{dw.ave}			
	dispersão da rampa descendente média	σ _{α.d}	σ _{α.dw}			
	Dados variáveis	dados brutos	identificador do operador	ID _{oper}	ID _{oper}	dados de gestores/operadores
identificador da área de operação			ID _{area}	ID _{area}		
identificador da linha			ID _{linha}	ID _{route}		
identificador do sentido			ID _{linha.sentido}	ID _{route.direction}		
identificador do tipo de pista			ID _{linha.sentido.tipo}	ID _{route.direction.type}		
identificador do veículo (indivíduo)			ID _{veic}	ID _{veh}		
identificador do tipo de veículo (porte e/ou característica especial)			ID _{veic.tipo}	ID _{veh.type}		
identificador da marca do chassi (ex. MBB)			ID _{veic.chassi}	ID _{veh.chassi}		
identificador da marca da carroceria (ex. Marcopolo)			ID _{veic.tipo}	ID _{veh.boby}		
identificador da geração tecnológica do veículo (EURO n)			ID _{veic.geração}	ID _{veh.gen}		
identificador do ano do veículo			ID _{veic.ano}	ID _{veh.year}		
identificador da quilometragem do veículo			ID _{veic.km}	ID _{veh.km}		
identificador do estado de manutenção do veículo			ID _{veic.manut}	ID _{veh.maint}		
identificador da viagem			ID _{viagem}	ID _{trip}		
tempo		t	t			
posição geográfica (latitude)		lat	lat			
posição geográfica (longitude)		long	long			
velocidade		v	v			
passageiros transportados		nºpass	#pass	do operador, se disponível		
consumo médio na linha		Cons _m	Cons _{ave}			
derivados, para cada identificador pertinente		tempo total de viagem	t _{viagem}	t _{trip}	do tempo registrado	caracterizar condições gerais de uso
		tempo parado na viagem	t _{parado}	t _{idle}		
		tempo parado nos terminais	t _{terminal}	t _{terminal}	do tempo e posição registrados	
	distância percorrida na viagem	d _{viagem}	d _{trip}	da posição registrada		
	índice de passageiros por km	IPK	IPK	da distância e passageiros transportados		
	velocidade média	V _m	V _{ave}	da velocidade registrada		
	dispersão de velocidade	σ _{Vm}	σ _{Vave}			
	dispersão de velocidade relativa	%σ _{Vm}	%σ _{Vave}			
	velocidade média ao longo do tempo					
	dispersão de velocidade ao longo do tempo	tabela	table		caracterizar variações sazonais	
dispersão de velocidade relativa ao longo do tempo						
velocidade média ponderada	V _{m.pass}	V _{ave.pass}	da velocidade registrada, ponderada pelo nº de passageiros transportados			
dispersão de velocidade ponderada	σ _{Vm.pass}	σ _{Vave.pass}				
dispersão de velocidade ponderada relativa	%σ _{Vm.pass}	%σ _{Vave.pass}				