ANEXO I.D - SISTEMAS TECNOLÓGICOS

1. METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES

A metodologia adotada considerou a premissa de que as empresas vencedoras do processo licitatório deverão constituir uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) para viabilizar a operação consorciada do sistema de transporte público. Essa configuração institucional foi incorporada às análises e fundamentações técnicas descritas neste documento, tendo em vista seu impacto sobre a governança, a interoperabilidade dos sistemas e a responsabilidade compartilhada pela gestão da operação.

As tecnologias e diretrizes descritas neste documento foram referenciadas a partir do Guia de Boas Práticas em Mobilidade Urbana Sustentável, publicado pela Frente Nacional de Prefeitos (FNP), em conjunto com o projeto Mobilidade para Municípios Inteligentes, Humanos e Sustentáveis, da Confederação Nacional de Município, que apresentam parâmetros técnicos, operacionais e institucionais para a modernização dos serviços de transporte público.

Além dessas diretrizes, a estruturação das tecnologias descritas neste documento considera o cumprimento do arcabouço legal e normativo aplicável, que inclui:

- Lei nº 12.587/2012, que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- Lei nº 14.133/2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos;
- Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados;
- Lei nº 13.146/2015, Lei Brasileira de Inclusão;
- Lei nº 12.527, Lei de Acesso à Informação;
- NBR 15646, relacionada à acessibilidade nos veículos e sistemas;
- ICP-Brasil (Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira);
- ANSI/NIST-ITL 1-2011;
- Diretrizes ISO:
    - ISO 20022;

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

- ISO/IEC 14443;
- ISO/IEC 7816;
- ISO/IEC 18092;
- ISO/IEC 18004;
- ISO/IEC 19794-2;
- ISO/IEC 19794-5;
- ISO/IEC 30107;
- ISO/IEC 19785;
- ISO/TS 19138;
- ISO 19114;
- ISO 19113;
- ISO/IEC 27001;
- ISO/IEC 24745;

- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 30 DE AGOSTO DE 2021.

O Decreto 12.344, de 20 de maio de 2015, que regulamenta o serviço de transporte coletivo urbano do Município de Juiz de Fora e dá outras providências, também foi usado como referência para a construção deste ANEXO.

2. INTRODUÇÃO

O fornecimento, implantação, manutenção, operação e gestão dos sistemas tecnológicos do Sistema Municipal de Transporte Coletivo Urbano de Juiz de Fora será de responsabilidade da **Sociedade de Propósito Específico (SPE)**, que deverá ser constituída pela(s) empresa(s) vencedora(s) do processo licitatório, conforme estabelecido neste documento.

Cabe ao PODER CONCEDENTE a função de fiscalizar a CONCESSIONÁRIA.

A constituição da CONCESSIONÁRIA será condição obrigatória para a assinatura do contrato de concessão e deverá ser formalizada mediante registro no órgão competente do Estado de Minas Gerais, observadas as disposições legais vigentes.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Compete à CONCESSIONÁRIA a implementação dos sistemas tecnológicos, incluindo, mas não se limitando a:

I. O fornecimento, implantação, manutenção, gestão do conjunto de serviços, aplicativos, hardware, software e demais equipamentos de tecnologia dedicados a recepção, tratamento e distribuição de informações vinculadas ao controle e monitoramento da operação, fiscalização e apuração de índices de desempenho estabelecidos no Contrato de Concessão e seus ANEXOS e outras normas emitidas pelo PODER CONCEDENTE, através do Centro de Controle e Monitoramento (CCM) emitida ao Centro de Controle Operacional (CCO) da CONCESSIONÁRIA;

II. O fornecimento, implantação, manutenção, gestão e operação do sistema de monitoramento por vídeo, incluindo câmeras filmadoras embarcadas com visão noturna e alta definição, gravadores digitais (DVR), infraestrutura de armazenamento e transmissão de imagens, bem como a plataforma de visualização, integração com sistemas operacionais e funcionalidades analíticas, conforme requisitos definidos neste ANEXO.

Caberá, assim, aos licitantes e, futuramente, às adjudicatárias e à CONCESSIONÁRIA a observância das diretrizes técnicas estabelecidas neste ANEXO.

3. FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO, GESTÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA

A implementação completa das funcionalidades previstas deverá ocorrer nos prazos apresentados neste e nos demais ANEXOS a partir do início da operação da concessão, sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, conforme as diretrizes estabelecidas neste ANEXO.

As premissas para implantação das tecnologias são:

I. Garantir compatibilidade com dispositivos utilizados no SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

II. Construir Plano Operacional com previsão de expansão de canais de atendimentos online e aperfeiçoamento de formas de relacionamento remoto para resolução de demandas dos usuários (reclamações, informações, entre outros), a um limite máximo de 24h (vinte e quatro horas);

III. Prever conjunto de soluções que atendam aos objetivos e funcionalidades estabelecidas neste ANEXO, devendo, ainda, prever a possibilidade de implementação de novas funcionalidades e atualizações tecnológicas, desde que mantidas as condições de equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO.

IV. Construir um Plano Diretor de Segurança Cibernética, devendo incluir, minimamente, testes anuais por empresas terceiras e independente (homologadas pelo PODER CONCEDENTE) de intrusão, vulnerabilidade e segmentação de rede, proteção de rede e de IoT, plano de resposta a incidentes (como ataques hackers e ransonware), garantindo o pronto restabelecimento do sistema em tempo hábil. O plano deve incluir propostas de soluções para a manutenção do atendimento de forma continuida e sem comprometer o SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO.

Para a implantação, manutenção, operação e gestão do Sistema de Transporte Urbano em Juiz de Fora, a CONCESSIONÁRIA deverá:

I. Fornecer todos os recursos estruturais e tecnológicos necessários para implantação e manutenção do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), sendo minimamente alimentação elétrica, dutos, cabeamentos e fixação estrutural, para os espaços internos e externos do veículo;

II. Contratar, capacitar e manter os recursos humanos necessários à plena gestão, operação e manutenção estrutural e tecnológica, compatível com o nível de serviços estabelecidos;

III. Dar condições para transmissão de dados relativos às viagens em tempo real a sistema e/ou banco de dados indicados pelo PODER CONCEDENTE do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;

IV. Realizar o processo de homologação dos equipamentos embarcados que irão operar o sistema de transporte, garantindo, entre outros, o uso de

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

geolocalizadores integrados ou externos para registro de dados de geoposicionamento;

V. Permitir a comunicação sem fio de forma segura através de rede 4G/5G ou superior, via satélite e/ou por meio de rede Wi-Fi;

VI. Realizar o armazenamento de dados em sistemas DVR ou superior, embarcado com chip de comunicação minimamente de 4G/5G para área urbana e por sistema via satélite para área rural.

VII. Possibilitar a conexão com dispositivos adicionais para estender as funcionalidades;

VIII. Capacidade de armazenamento de dados referente às viagens efetuadas durante pelo menos 90 (noventa) dias de forma segura e não volátil garantindo a possível recuperação de vídeos e dados totalmente íntegros a qualquer momento;

IX. Display para comunicação com o usuário;

X. Sinais luminosos e sonoros para indicar diferentes comunicados e alertas ao usuário;

XI. Comandar eletronicamente o bloqueio/desbloqueio de acesso em integração com o sistema do SBE, para casos de pane, avaria, emergência, ou outras condições que impeçam o uso imediato do equipamento de validação do SBE.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela homologação dos equipamentos embarcados nos veículos e nas garagens. Todas essas ações deverão seguir os padrões técnicos, requisitos operacionais, etapas e cronograma definidos no Plano Operacional da CONCESSIONÁRIA.

I. A CONCESSIONÁRIA poderá conduzir, ou delegar a terceiros, o processo de homologação dos equipamentos embarcados e de garagem nos termos e requisitos explicitados no referido Plano Operacional;

II. O Plano Operacional deverá ser entregue em até 30 (trinta) dias após a constituição da CONCESSIONÁRIA;

III. O PODER CONCEDENTE deverá se manifestar acerca deste em até 15 (quinze) dias, sob pena de concordância tácita das condições e compromissos

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

firmados, nos termos deste CONTRATO, seus ANEXOS e demais documentos do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO.

Compete à CONCESSIONÁRIA a implementação dos serviços previstos neste ANEXO, devendo incluir em sua PROPOSTA ECONÔMICA a aquisição e instalação dos sistemas embarcados e viabilização de instalação de sistemas de terceiros e os relacionados ao SBE.

4. PADRÕES DE SERVIÇO DO SISTEMA DE OPERAÇÃO

A CONCESSIONÁRIA será responsável por:

I. manter a infraestrutura administrativa e tecnológica (*BackOffice*) para operação do sistema;

II. realizar o monitoramento contínuo de todos os sistemas e equipamentos que o compõem, incluindo os dispositivos instalados nos veículos e nas garagens, sejam próprios ou de parceiros credenciados;

   A. Os equipamentos embarcados, fornecidos pela CONCESSIONÁRIA e terceiros, deverão ser homologados, supervisionados e submetidos a testes periódicos.

III. substituir, em prazo não superior a 24 horas após a constatação de avaria ou dano permanente, quaisquer equipamentos embarcados que estejam inoperantes ou comprometidos, garantindo a continuidade da operação do sistema;

IV. dimensionar, operar e manter todas as redes de comunicação, sejam elas físicas ou virtuais, responsáveis pela transferência de dados, comandos e informações entre todos os componentes usados na operação do sistema.

As redes de comunicação devem apresentar níveis de confiabilidade e disponibilidade suficientes para assegurar que, no máximo, a cada 15 minutos, possam ser recebidas atualizações de parâmetros e softwares destinados aos equipamentos, garantindo a manutenção do funcionamento correto e atualizado do sistema.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

A conexão entre o sistema central do CCO e o CCM do PODER CONCEDENTE deverá atender aos mesmos critérios de confiabilidade e disponibilidade, permitindo, até no máximo 15 minutos, a realização online da transmissão de dados de monitoramento de frota em operação e na garagem.

5. SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PARA O CONTROLE OPERACIONAL, FISCALIZAÇÃO E VIGILÂNCIA DA CONCESSÃO

Caberá à CONCESSIONÁRIA a responsabilidade de implantar, manter e gerenciar os componentes tecnológicos (hardwares, softwares, aplicativos e sistemas) que viabilizem a distribuição, o recebimento, o processamento e a consolidação dos dados operacionais do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO, assegurando o fornecimento desses dados ao CCO da CONCESSIONÁRIA e ao CCM do PODER CONCEDENTE.

Será de responsabilidade direta da CONCESSIONÁRIA a instalação, manutenção e operação dos equipamentos de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) embarcados nos veículos, assim como a implantação da infraestrutura tecnológica necessária (hardware, software, aplicativos e sistemas) para receber os dados enviados pelo sistema gerenciado pela CONCESSIONÁRIA e pelo de terceiros, e utilizá-los no monitoramento e gestão da operação.

Os equipamentos de ITS e os sistemas destinados ao monitoramento e à gestão da operação dos ônibus do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO devem ser capazes ao menos de:

I. Acompanhar em tempo real o funcionamento da operação dos ônibus que integram o SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;
II. Coletar, organizar e compartilhar os dados necessários para calcular os indicadores operacionais determinados neste Edital e seus ANEXOS;

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

III. Transmitir ao PODER CONCEDENTE, em tempo real e no formato definido por ele, os dados de geolocalização e identificação dos veículos do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;

IV. Aplicar corretamente todos os parâmetros regulatórios e normativos definidos pelo PODER CONCEDENTE na configuração do ITS;

V. Garantir a integração do ITS com o SBE, especialmente no que se refere aos equipamentos embarcados e aos protocolos de comunicação necessários para o compartilhamento de dados entre os sistemas e ao CCM;

VI. Permitir que as informações operacionais sejam transmitidas para os painéis de informação ao usuário, motoristas de ônibus e PODER CONCEDENTE, conforme os critérios estabelecidos pelo PODER CONCEDENTE;

VII. Permitir que as informações sobre lotação e cumprimento de horários ou atrasos sejam reportados em tempo real para os painéis de informação ao usuário, motoristas de ônibus e PODER CONCEDENTE, conforme os critérios estabelecidos pelo PODER CONCEDENTE.

6. CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) DA CONCESSIONÁRIA

O Centro de Controle Operacional (CCO) gerido pela CONCESSIONÁRIA será estruturado com um conjunto integrado de equipamentos (hardware), programas (softwares) e sistemas complementares, responsáveis pela captação e transmissão dos dados operacionais da prestação do serviço ao PODER CONCEDENTE, que detém a propriedade e o processamento final desses dados.

Além da implantação dos sistemas destinados à coleta e disseminação dos dados operacionais, respeitando a titularidade e o processamento centralizado dos dados sob responsabilidade do PODER CONCEDENTE, as atribuições do CCO da CONCESSIONÁRIA incluirão:

I. Prestar suporte à instalação e à configuração dos componentes necessários ao sistema ITS embarcado nos veículos, bem como sua implantação, operação, manutenção e gestão;

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

II. Realização dos testes individuais e de integração dos componentes do Sistema de Informação ao Usuário (SIU) em coordenação e sob a supervisão do PODER CONCEDENTE;

III. Gerenciar a base de dados e os respectivos *backups* gerados pela operação dos sistemas;

IV. Administrar e operar a infraestrutura das redes de comunicações;

V. Assegurar os serviços de comunicação necessários para a integração entre os dispositivos instalados por ela e por parceiros e terceiros;

VI. Nos veículos, cabe à CONCESSIONÁRIA garantir os serviços de comunicação de dados entre os equipamentos embarcados e a rede do CCO;

VII. Disponibilizar uma interface web que permita o monitoramento, por parte da CONCESSIONÁRIA e do PODER CONCEDENTE, dos dados de operação dos veículos do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;

VIII. Quando não for responsável pelo fornecimento dos equipamentos embarcados, a CONCESSIONÁRIA deverá garantir o processo de homologação dos Dispositivos de Localização Automática de Veículos (AVL), integrando-os ao SBE embarcado, de modo a assegurar a transmissão dos dados de deslocamento em tempo real por meio de conexão sem fio.

7. CENTRO DE CONTROLE E MONITORAMENTO (CCM) DO PODER CONCEDENTE

O Centro de Controle e Monitoramento (CCM) do PODER CONCEDENTE é a unidade responsável pelo acompanhamento, fiscalização e controle da operação do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO, atuando como instância decisória para a regulação, monitoramento e análise dos dados operacionais.

Entre as atribuições do CCM do PODER CONCEDENTE, destacam-se:

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

I. Monitorar em tempo real a operação dos veículos e dos sistemas embarcados, utilizando os dados fornecidas pelo CCO da CONCESSIONÁRIA e pelos sistemas integrados de parceiros ou terceiros;
II. Realizar análise e cruzamento dos dados operacionais, financeiros e de desempenho, garantindo o cumprimento das normas, metas contratuais e indicadores previstos no contrato de concessão;
III. Coordenar a integração dos dados provenientes do CCO da CONCESSIONÁRIA e demais órgãos envolvidos, promovendo a transparência e a eficiência na gestão do sistema;
IV. Disponibilizar relatórios, indicadores e painéis gerenciais para suporte à tomada de decisão, planejamento estratégico e prestação de contas à sociedade;
V. Realizar auditorias, inspeções e verificações periódicas com base nos dados do sistema, assegurando o cumprimento das cláusulas contratuais e regulamentares.

O CCM do PODER CONCEDENTE funcionará como a instância máxima de controle e decisão, tendo acesso livre e irrestrito a todos os dados e sistemas relacionados ao transporte coletivo urbano da CONCESSIONÁRIA, parceiros e terceiros, podendo solicitar informações e realizar intervenções junto ao CCO da CONCESSIONÁRIA e da operadora da SBE.

8. CENTRO DE CONTROLE DA GARAGEM (COG)

Além das especificações gerais da infraestrutura da garagem, deverá ser implantado o Centro de Controle da Garagem (COG). O COG será responsável pelo monitoramento e gestão operacional dos veículos enquanto estiverem em garagem ou pátio. Equipado com infraestrutura tecnológica adequada, o COG deverá garantir a comunicação com os sistemas embarcados dos veículos, o videomonitoramento das instalações e o suporte às equipes técnicas. A CONCESSIONÁRIA deverá implantar e operar o COG conforme as diretrizes do PODER CONCEDENTE, assegurando sua integração com o CCO e o CCM para manter a eficiência do sistema de transporte público.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

A presente especificação estabelece as condições técnicas mínimas de infraestrutura que deverão ser atendidas e mantidas em todas as garagens utilizadas na execução das suas atividades:

I. Sala exclusiva para o COG, com ambiente climatizado e mobiliário adequado para, no mínimo, 2 (dois) operadores, incluindo gaveteiros, suportes para computadores e espaço para monitores;
II. Operação ininterrupta, com equipe disponível 24 horas por dia, sete dias por semana;
III. Rack para acomodação dos equipamentos de rede e comunicação (roteadores, switches, modems, entre outros);
IV. Rede elétrica estabilizada com sistema de no-break, garantindo autonomia mínima de 15 minutos para todos os equipamentos;
V. Link de comunicação dedicado (Internet) com banda simétrica (upload e download) mínima de 100 Mbps, escalável conforme aumento de demanda ou quando demandado pelo PODER CONCEDENTE.;
VI. Equipamentos de informática atualizados, com sistema operacional em suporte vigente, antivírus e demais softwares de segurança;
VII. Implantação de Sistema de Circuito Fechado de Televisão (CFTV) com cobertura das áreas de acesso à garagem, pátios operacionais, áreas de estacionamento e pontos estratégicos, permitindo também a visualização da parte superior dos veículos.;
VIII. Operação contínua 24/7, com armazenamento das imagens por no mínimo 7 (sete) dias, em resolução mínima de 1280x720 pixels e taxa mínima de 5 frames por segundo;
IX. Imagens acessíveis remotamente pelo PODER CONCEDENTE para fiscalização, em conformidade com a legislação vigente sobre proteção de dados (LGPD);
X. Mecanismos de redundância e backup para assegurar a continuidade da operação e integridade dos dados e das informações;
XI. Implantação de sistema de comunicação via radiofrequência (Wi-Fi), compatível com os padrões técnicos vigentes, sendo indicado IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) ou

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

superior, para troca rápida de todos os dados gerados, entre os equipamentos embarcados nos veículos e o COG, dimensionado para atender à totalidade da frota durante o período em que os veículos estiverem na garagem ou pátio;

XII. O sistema deverá garantir a transferência confiável de dados operacionais e de monitoramento, com janela de tempo suficiente para troca completa de dados entre chegada e saída dos veículos, respeitando requisitos de segurança da informação e proteção de dados pessoais.

9. ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA O SISTEMA DE RASTREAMENTO

O Sistema de Controle e Monitoramento das linhas do sistema de transporte público será implementado pela CONCESSIONÁRIA com o objetivo de possibilitar a coleta de dados operacionais em tempo real, bem como a realização de análises e a aplicação de medidas corretivas em caso de desvios em relação aos padrões de desempenho previamente definidos. Todos os dados deverão ser transmitidos em tempo real para o CCO e CCM.

Esse sistema compreenderá a instalação de dispositivos embarcados, infraestrutura de comunicação e sistemas, aplicativos e softwares específicos, assegurando a conformidade com as diretrizes de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) e adequando-se à escala de operação e aos requisitos de nível de serviço do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO. A responsabilidade pelo fornecimento, instalação e gestão dos equipamentos embarcados será da CONCESSIONÁRIA, sob a supervisão técnica do PODER CONCEDENTE.

Todos os veículos da frota deverão estar equipados com sistemas de Localização Automática de Veículos (AVL), dotados de módulos baseados em tecnologias GPS, DGPS ou GNSS de alta precisão, com técnicas de correção de sinal como o RTK (Cinemática em Tempo Real) ou superior, com erro inferior a 5 (cinco) metros, observando as normas ISO/TS 19138, ISO 19114 e ISO 19113, com frequência de atualização compatível com o monitoramento em tempo real. O sistema deverá transmitir, de forma contínua, os dados de posicionamento georreferenciados ao CCO

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

da CONCESSIONÁRIA, para gestão da operação, e simultaneamente ao CCM do PODER CONCEDENTE para fiscalização, possibilitando a visualização dinâmica da frota, o acompanhamento do cumprimento de horários e itinerários, bem como a geração de alertas automáticos em caso de desvios operacionais.

Deverá ser adotada tecnologia de correção de posicionamento, como o Posicionamento Global Diferencial (DGPS), ou métodos equivalentes, que assegurem maior acurácia espacial, especialmente em áreas com interferência de sinal, como regiões área de sombra ou área remota/rural, de adensamento urbano ou de topografia acidentada. O sistema também deverá incorporar a especificação GTFS-Realtime (*General Transit Feed CONCESSIONÁRIAcification* - Tempo Real), permitindo o compartilhamento de informações dinâmicas com o PODER CONCEDENTE e os usuários, incluindo a posição dos veículos, alertas de atrasos e interrupções, informações de viagem e de paradas previstas, garantindo a disponibilização de dados atualizados em tempo real sobre a operação dos serviços.

O Sistema de Controle e Monitoramento da Operação deverá atender aos seguintes objetivos:

I. Coletar dados operacionais dos veículos durante os percursos das viagens nas linhas do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO;
II. Coletar dados sobre os passageiros embarcados e desembarcados ao longo dos trajetos;
III. Gerar e disponibilizar dados para indicadores operacionais que apoiem decisões sobre o despacho dos veículos e a condução durante as viagens, com foco na manutenção da regularidade do serviço;
IV. Consolidar diariamente os dados de oferta de serviço, possibilitando no dia seguinte a emissão de indicadores como cumprimento de viagens e frota, regularidade, tempo de percurso e outros relacionados à oferta;
V. Fornecer dados operacionais e de demanda real de passageiros que subsidiem o planejamento do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO.

O Sistema de Monitoramento deverá contemplar as seguintes funcionalidades:

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

I. Acompanhamento da operação em tempo real, por meio de acesso a dados brutos, relatórios, mapas e diagramas que permitam a comparação entre o planejado e o realizado;
II. Ferramentas para gestão orientada por dados;
III. Relatórios gerenciais, analíticos e históricos com funcionalidades de inteligência de negócios (BI);
IV. Comunicação entre o CCO e os veículos, voltada à gestão de ocorrências operacionais e à orientação da condução em linha;
V. Captação de dados georreferenciados do percurso dos veículos, permitindo, minimamente, a visualização do trajeto, linha, veículo, localização, paradas, data, horário e velocidade em tempo real.

O sistema deverá permitir a coleta e o armazenamento, por meio dos diferentes equipamentos instalados nos veículos, de todos os dados monitorados durante a operação.

I. O Sistema de Monitoramento deverá estar totalmente integrado a sensores de telemetria embarcada capazes de realizar a coleta e análise, pelo menos, das seguintes variáveis operacionais críticas, de forma a ampliar a capacidade de diagnóstico e supervisão da operação:
    A. Dados do Tacógrafo Digital, permitindo acesso físico e remoto;
    B. Velocidade média e instantânea dos veículos;
    C. Dados de RPM e códigos de falha do motor (minimamente via ODB2/CAN);
    D. Registros de eventos de frenagem brusca e aceleração agressiva;
    E. Consumo de combustível ou energia elétrica, conforme a motorização dos veículos;
    F. Indicadores de desempenho dos condutores e aderência a padrões de direção segura;
    G. Relatórios de trajeto e tempo de viagem por linha e por veículo;
    H. Registro de ocorrências operacionais ao longo dos percursos, tais como paradas não programadas, desvios e falhas sistêmicas.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Os dados operacionais deverão ser coletados em intervalos de tempo configuráveis e armazenados de forma cumulativa na memória do equipamento embarcado, possibilitando sua recuperação a qualquer momento, mesmo após o envio em tempo real.

Esses dados deverão ser transmitidos continuamente por meio de uma tecnologia de comunicação eficaz, com taxa de erro inferior a 0,5 % (meio por cento) e no formato compatível com os sistemas utilizados pelo PODER CONCEDENTE. Cabe à CONCESSIONÁRIA assegurar a integração entre os sistemas, utilizando webservices, microserviços, APIs, conexões entre bancos de dados, e demais que se fizerem necessárias.

Os dados consolidados deverão ser disponibilizados, por meio de interface web, API, dashboards e arquivos em formatos abertos, para os operadores do CCO da CONCESSIONÁRIA, do CCM do PODER CONCEDENTE e à outras entidades por ele indicadas.

Entre os dados mais relevantes, mas não excludentes, a serem disponibilizados, destacam-se:

I. Indicadores sobre o cumprimento das viagens programadas;
II. Indicadores sobre o cumprimento do quadro de horários para cada ponto do itinerário;
III. Informações sobre a regularidade dos intervalos entre os ônibus;
IV. Indicadores sobre a presença da frota prevista na operação;
V. Velocidade média dos veículos, das linhas e dos corredores;
VI. Distância programada e efetivamente percorrida pelos veículos;
VII. Indicadores de produtividade operacional;
VIII. Comparativo entre o tempo real e o tempo programado das viagens;
IX. Registros de desvios não autorizados de itinerário, acelerações e frenagens bruscas, omissão de parada e outras irregularidades na operação;
X. Outros indicadores determinados pelo PODER CONCEDENTE.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

O sistema deverá permitir a organização e segmentação dos dados operacionais por diversos critérios, como número de veículo, grupos de linhas, linhas específicas, itinerários, pontos de parada, embarque e desembarque, faixas horárias, períodos determinados (por intervalo de dias), tipos de programação (dias úteis, sábados, domingos e feriados) e por trechos dos itinerários.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por prover um Centro de Recuperação de Desastres para o CCO. Esse centro deverá assegurar a continuidade da operação dos sistemas SBE, ITS e SIU, garantindo a recepção e integridade dos dados em situações como:

I. Sabotagens;
II. Falhas totais ou parciais de dispositivos, componentes, sistemas ou subsistemas;
III. Interrupções da rede de comunicação;
IV. Falhas prolongadas no fornecimento de energia;
V. Problemas relacionados à segurança.

O PODER CONCEDENTE poderá permitir que entidades públicas ou privadas, mesmo que não estejam diretamente envolvidas na gestão do transporte coletivo de passageiros de Juiz de Fora, acessem os dados do sistema de monitoramento e controle dentro das regras da LGPD e cybersegurança. Esse acesso será viabilizado mediante acordos de serviço. Da mesma forma, dados fornecidos por essas entidades também serão devidamente tratados seguindo a LGPD e cybersegurança e disponibilizados pela CONCESSIONÁRIA sob os critérios de segurança da informação determinados.

I. A troca de dados entre os sistemas será feita por meio de APIs abertas, públicas e documentadas (padrão OpenAPI/Swagger), conforme definido em acordos firmados.

II. A CONCESSIONÁRIA será responsável por desenvolver e implantar os métodos de integração entre os diferentes sistemas exigidos na execução da atividade-fim, e viabilizar a integração por meio de APIs de terceiros autorizadas e validadas pelo PODER CONCEDENTE.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Caberá à CONCESSIONÁRIA especificar os equipamentos necessários para alcançar os níveis de serviço exigidos pelo PODER CONCEDENTE, respeitando o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

A CONCESSIONÁRIA deverá contar com profissionais com qualificação técnica e experiência compatíveis com as exigências do projeto.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por garantir a transmissão contínua e em tempo real de todos os dados gerados pelas ITS e seus componentes de hardwares, softwares, aplicativos e sistemas para o banco de dados que alimenta o CCM do PODER CONCEDENTE.

I. Caberá ao PODER CONCEDENTE disponibilizar a infraestrutura necessária para a recepção dos dados, preferencialmente em ambiente virtual (por exemplo em nuvem), ou ainda em ambiente físico ou híbrido adequados, quando do impedimento do uso exclusivo de ambiente virtual. Em ambiente virtual deve-se respeitar o nível de proteção de dados considerado adequado pela LGPD, e em caso de ambientes fora do território nacional, que as leis e práticas regidas nos provedores virtuais garantam a segurança e privacidade dos dados de forma equivalente à legislação brasileira. No caso de impedimento justificado de uso de ambiente virtual, poderá ser usado um ambiente físico ou híbrido, que deve ser climatizado e controlado, com rack para instalação dos equipamentos, fornecimento de energia elétrica e acesso à rede de alta velocidade, ou ainda;
II. A CONCESSIONÁRIA deverá ser responsável pela instalação, monitoramento e suporte técnico dos equipamentos e sistemas que garantam a operação contínua da transmissão integral e em tempo real de vídeos e dados gerados;
III. Caso o Sistema de Monitoramento e Controle Operacional implantado pela CONCESSIONÁRIA abranja uma área geográfica maior do que o município ou a região objeto da concessão, apenas os dados relativos à área abrangida pela concessão (neste caso, Juiz de Fora) deverão ser repassados ao PODER CONCEDENTE;
IV. O sistema físico e operacional deverá ser escalável e imediato de acordo com o aumento da demanda.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

A responsabilidade pela execução das ações técnicas que viabilizem a transmissão dos dados será da CONCESSIONÁRIA, seguindo os critérios e definições estabelecidos pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela manutenção de todos os componentes que garantem a disponibilidade do sistema de monitoramento e controle, incluindo:

I. A interface de monitoramento das linhas e veículos do transporte coletivo;
II. Os sistemas operacionais, softwares de gestão da base de dados e demais aplicativos auxiliares, como antivírus, firewall e criptografia;
III. A página web institucional da CONCESSIONÁRIA, sendo responsável pelo conteúdo, atualização e manutenção desta página;
IV. As interfaces de programação necessárias para alimentar painéis informativos e aplicativos destinados aos usuários do sistema.

V. Em caso de sistemas de terceiros, a CONCESSIONÁRIA deve garantir ambiente necessário para a implantação de sistemas e interfaces necessárias para alimentar painéis informativos e aplicativos destinados aos usuários do sistema.

10. IMAGENS EM TEMPO REAL (VIDEOMONITORAMENTO EMBARCADO)

Com o objetivo de reforçar a segurança operacional, aprimorar o monitoramento da frota e aumentar a eficiência da gestão do sistema de transporte coletivo, os veículos deverão ser equipados com Sistemas Embarcados de Videomonitoramento (CFTV) e videotelemetria. A implantação desses recursos deverá seguir cronograma compatível com o grau de complexidade tecnológica adotado, conforme diretrizes e prazos definidos pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA responsável pelo serviço de transporte coletivo urbano no Município de Juiz de Fora deverá instalar e manter em perfeito funcionamento um sistema mínimo de câmeras filmadoras em todos os veículos da frota, garantindo a cobertura das áreas sensíveis internas e externas, conforme segue:

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

a) O sistema deverá contar com, no mínimo, 3 (três) câmeras internas, distribuídas da seguinte forma:
   i) Uma câmera posicionada internamente, logo após a catraca, com o objetivo de captar imagens do salão de passageiros e das portas de desembarque (obrigatório);
   ii) Uma câmera posicionada internamente, antes da catraca, com o objetivo de captar imagens da cabine do motorista e das portas de embarque (obrigatório);
   iii) Uma câmera posicionada internamente, direcionada para captar imagens à frente do veículo (obrigatório).

b) Poderão ser instaladas câmeras adicionais nas seguintes áreas, consideradas opcionais:
   i) Portas frontal e traseira;
   ii) Área externa lateral e traseira do veículo.

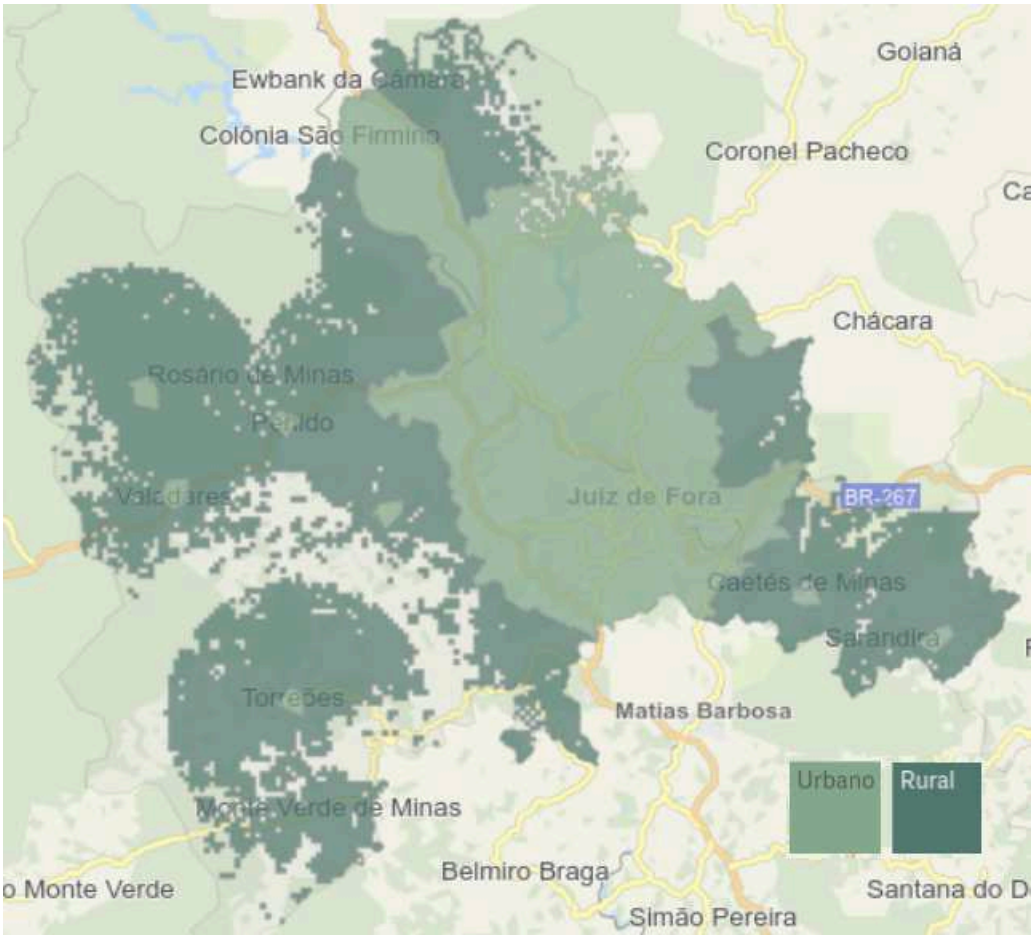
Os equipamentos deverão atender, no mínimo, às seguintes especificações técnicas:

I. Gravação contínua e por evento (movimento ou impacto);
II. Armazenamento local mínimo de 7 (sete) dias;
III. Imagens em alta resolução com recurso de infravermelho para ambientes de baixa luminosidade;
IV. Equipamentos compatíveis com comunicação de alta velocidade (5G ou superior para áreas urbanas e via satélite para áreas rurais) são essenciais para a transmissão em tempo real de imagens e dados de geolocalização. O mapa atual de cobertura da rede móvel da cidade de Juiz de Fora, disponível abaixo, apresenta a cobertura conforme fornecido pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Complementarmente, apresenta-se o detalhamento para as operadoras Claro, Oi, Tim e Vivo, atualmente em operação em Juiz de Fora.
   A. A Figura 1 mostra a cobertura de telefonia móvel nas zonas urbanas com base em dados do Painel de Infraestrutura da Anatel (dezembro de 2024).

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

As áreas rurais ainda apresentam lacunas significativas, com ~71% dos moradores e ~65% da área rural cobertos por sinal móvel.

Figura 1: Mapa de cobertura de telefonia móvel do município de Juiz de Fora.



Fonte: https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/

Todos os dados deverão ser armazenados em DVR (Digital Video Recorder – Gravador Digital de Vídeo) embarcado, com chip de comunicação compatível com redes 4G ou 5G em áreas urbanas e via satélite em áreas rurais. O equipamento deverá dispor, no

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

mínimo, de 4 (quatro) entradas de vídeo BNC, 1 (uma) saída de vídeo BNC, 4 (quatro) entradas de áudio e 1 (uma) saída de áudio.

Adicionalmente, o DVR deverá ser compatível com compressão de vídeo no padrão HEVC (*High Efficiency Video Coding*), utilizando codec mínimo H.265 e alta taxa de quadros por segundo. O armazenamento local deverá ocorrer, no mínimo, por meio de HD (*Hard Disk*) ou, preferencialmente, SDXC (*Secure Digital Extended Capacity*) de grau automotivo ou industrial, projetados para suportar alta vibração e ciclos contínuos de gravação., permitindo o envio simultâneo de imagens e dados ao CCO, sempre que houver conectividade disponível.

As imagens deverão ser automaticamente descarregadas para o data center de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA ao ingresso dos veículos no pátio ou garagem, garantindo a integridade dos dados. Os dados descarregados devem ser transmitidos em tempo real para o CCO e CCM. A CONCESSIONÁRIA deverá manter os registros de cada viagem, com vídeos sincronizados à localização geográfica e à velocidade do veículo, pelo período mínimo de 90 (noventa) dias, em ambiente seguro, com controle de integridade e rastreabilidade.

A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer, a partir do início do prazo de concessão, uma plataforma de transmissão em tempo real para:

I. Visualização simultânea de múltiplos veículos;
II. Integração com outros sistemas (rastreadores, telemetria, sensores embarcados, bilhetagem, entre outros);
III. Funcionalidades de vídeo analítico, como:
    A. Contagem automática de passageiros;
    B. Detecção de comportamentos de risco;
    C. Reconhecimento de padrões anômalos dentro e fora dos veículos.
IV. Envio e recebimento de dados, obedecendo os requisitos de segurança, cybersegurança e privacidade.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

A partir do início do prazo de concessão**,** a empresa deverá implementar um sistema completo de videotelemetria embarcada, com pelo menos as seguintes funcionalidades integradas:

I. Captura de vídeo embarcado em sincronia com dados de telemetria veicular;
II. Identificação biométrica do condutor;
III. Análise do comportamento do motorista (ex.: uso do celular, fadiga, freadas bruscas, excesso de velocidade);
IV. Monitoramento do desempenho operacional do veículo;
V. Emissão de alertas automáticos ao CCO em caso de:
    A. Desvios operacionais;
    B. Riscos de sinistro;
    C. Eventos de segurança;
    D. Ocorrência de superlotação (com apoio de algoritmos de visão computacional).

A Tabela 2 apresenta os itens obrigatórios relacionados aos sistemas de monitoramento por vídeo (CFTV) e videotelemetria embarcada, especificando para cada tecnologia o nível de obrigatoriedade.

Tabela 2: Itens de Videotelemetria Obrigatórios e Opcionais

Item	**Obrigatoriedade**
Câmeras internas e externas estrategicamente distribuídas	Obrigatório
Gravação contínua e por evento	Obrigatório

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Armazenamento local de vídeos por no mínimo 7 dias	Obrigatório
Alta resolução com visão noturna (infravermelho)	Obrigatório
DVR com chip 4G/5G para transmissão de imagens em tempo real em área urbana e via satélite em área rural (demais especificações no texto)	Obrigatório
Descarregamento automático ao entrar no pátio	Obrigatório
Armazenamento central das imagens por no mínimo 15 dias	Obrigatório
Transmissão em tempo real ao CCO e CCM com visualização simultânea	Obrigatório
Vídeo analítico: contagem de passageiros e comportamentos de risco	Obrigatório
Reconhecimento de padrões anômalos internos e externos	Opcional
Videotelemetria com telemetria sincronizada e identificação biométrica do condutor	Opcional
Análise do comportamento do motorista ao volante	Opcional
Alertas em tempo real ao CCO por desvios operacionais	Obrigatório

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Classificação da lotação do veículo via visão computacional	Obrigatório

10.1. Sistema de Informações sobre Lotação em Tempo Real

Visando melhorar a experiência dos usuários e otimizar a gestão do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO URBANO, a CONCESSIONÁRIA deverá implantar, até 180 (cento e oitenta) dias do início da vigência do contrato, um sistema de monitoramento da lotação dos veículos em tempo real. O sistema deverá utilizar dados provenientes de videotelemetria e sensores embarcados, com capacidade de aferição precisa da ocupação dos veículos.

As funcionalidades mínimas do sistema de monitoramento da lotação deverão contemplar:

I. Aplicativo para usuários: disponibilização, em tempo real, do nível de ocupação dos veículos, possibilitando ao passageiro a tomada de decisão quanto ao momento ou veículo mais adequado para embarque, com vistas à melhoria do conforto e da segurança durante a viagem;
II. Plataforma de gerenciamento para o PODER CONCEDENTE: acesso aos dados de ocupação dos veículos, auxiliando no planejamento urbano e na tomada de decisões estratégicas relacionadas ao transporte público.

O não atendimento a essa exigência dentro do prazo estipulado sujeitará a CONCESSIONÁRIA às penalidades previstas no contrato e/ou à adoção de medidas corretivas por parte do PODER CONCEDENTE.

11. HOMOLOGAÇÃO DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela homologação de quaisquer equipamentos ou sistemas de terceiros que pretendam operar junto ao SBE e aos Sistemas de

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Rastreamento e Videomonitoramento, mediante solicitação e especificações do PODER CONCEDENTE.

I. A CONCESSIONÁRIA deverá viabilizar o processo de homologação, fornecendo suporte técnico, informações, acesso aos sistemas, cartões, equipamentos e demais materiais necessários ao interessado, mantendo o PODER CONCEDENTE informado sobre o andamento do processo e seus resultados.

O processo de homologação será dividido em duas etapas:

I. A primeira fase é chamada de transferência tecnológica, e envolve o fornecimento de documentação técnica essencial para que o interessado possa desenvolver as interfaces necessárias com o SBE, o Sistema de Rastreamento e o Sistema de Videomonitoramento Embarcado. Todo o processo deverá ser acompanhado por profissional tecnicamente habilitado;
II. Após a fase de transferência tecnológica, o terceiro interessado poderá solicitar a realização da prova de homologação, que consiste em uma série de testes que devem comprovar a compatibilidade e a aderência do equipamento ou sistema ao ambiente da CONCESSIONÁRIA. Caso os testes sejam bem-sucedidos, será emitido um certificado de aderência. Se houver falhas, o solicitante poderá desistir ou solicitar nova rodada de testes.

Todos os equipamentos e softwares legados que tenham sido utilizados anteriormente em interface com o SBE, no Sistema de Rastreamento ou no Sistema de Videomonitoramento Embarcado deverão, sem exceção, passar pelo novo processo de homologação para continuarem sendo utilizados.

O processo de homologação deverá ser estruturado para permitir a participação do maior número possível de fornecedores, inclusive no caso dos equipamentos embarcados nos veículos, cuja aquisição será responsabilidade das operadoras do sistema de transporte.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

12. MONITORAMENTO CONTÍNUO DE TRANSAÇÕES

Os sistemas operados pela CONCESSIONÁRIA deverão incluir rotinas automáticas de monitoramento que assegurem a integridade de todos os seus processos.

Essas rotinas deverão abranger mecanismos automatizados e procedimentos complementares que garantam o registro de todas as atividades relevantes realizadas nos sistemas sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

O sistema de monitoramento deverá ser capaz de:

I. Registrar todas as atividades que possam representar indícios de ataques ou ações irregulares;
II. Operar de forma que interfira minimamente nas rotinas normais de funcionamento do SBE, do Sistema de Rastreamento e do Sistema de Videomonitoramento, sem causar prejuízos ao desempenho ou à disponibilidade;
III. Armazenar os dados de auditoria de forma padronizada, permitindo acesso rápido e interpretação facilitada;
IV. Proteger os registros de auditoria contra ataques, por meio de criptografia e mecanismos de backup e replicação de dados;
V. Integrar os processos de autenticação e rastreamento das transações — incluindo uso de créditos, vendas, recargas, distribuição de créditos e localização geográfica — às rotinas de monitoramento do sistema.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter uma base de dados que documente as operações realizadas e as respectivas participações de fornecedores ou parceiros, possibilitando a análise detalhada de ações atribuíveis a entidades externas. Todos os registros de interface com o SBE, do Sistema de Rastreamento e do Sistema de Monitoramento deverão conter assinaturas digitais que garantam a autenticidade dos dados e informações, geradas com as chaves do PODER CONCEDENTE.

O PODER CONCEDENTE deverá ter acesso irrestrito a esses dados e informações, por meio das bases de dados disponibilizada pela CONCESSIONÁRIA em tempo real.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

13. INFRAESTRUTURA DIGITAL OBRIGATÓRIA PARA OPERAÇÃO DO TRANSPORTE SOB DEMANDA - DRT

A operação do Transporte Coletivo Sob Demanda (DRT) requer da CONCESSIONÁRIA o desenvolvimento e o funcionamento integrado de três plataformas digitais distintas, integradas ao SBE, que devem atuar de forma simultânea, coordenada e sincronizada entre motoristas, passageiros e o PODER CONCEDENTE, para garantir a eficiência e a qualidade do serviço:

A. Aplicativo do Usuário:

O aplicativo do usuário deverá permitir ao passageiro:

I. Escolher o ponto de partida;
II. Visualizar em tempo real a rota do veículo demandado;
III. Selecionar e reservar assentos disponíveis;
IV. Confirmar local e horário estimados de embarque e desembarque;
V. Visualizar o valor da passagem (em integração com o sistema do SBE);
VI. Realizar o pagamento diretamente pelo aplicativo, com geração de QR Code para validação embarcada (em integração com o sistema do SBE).

B. Aplicativo do Motorista:

O aplicativo do motorista deverá permitir:

I. Visualização da demanda em tempo real para cada ponto da rota;
II. Acompanhamento dos embarques e desembarques previstos;
III. Validação dos QR Codes apresentados pelos usuários.

C. Plataforma de Gerenciamento Operacional (CCO-PJF):

A plataforma de gerenciamento deverá garantir:

I. Monitoramento contínuo da operação dos veículos DRT;

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

II. Acesso aos dados de uso, trajetos, tempos médios de espera e ocupação dos veículos;

III. Integração com os demais sistemas de transporte do município.

14. PROPRIEDADE, ARMAZENAMENTO E PROCESSAMENTO DE DADOS

A totalidade dos dados gerados pelos sistemas utilizados na operação e gestão do SISTEMA MUNICIPAL DE TRANSPORTE COLETIVO — incluindo, mas não se limitando a, dados operacionais, de bilhetagem eletrônica, videomonitoramento, biometria, telemetria e quaisquer outros dados correlatos — será de propriedade exclusiva do PODER CONCEDENTE.

A legislação brasileira prevalecerá sobre qualquer outra, assegurando ao PODER CONCEDENTE todas as garantias legais na condição de tomador do serviço e proprietário dos dados e informações coletadas, armazenadas ou hospedadas nos diferentes sistemas e ambientes de armazenamento de dados. O tratamento e a gestão desses dados e informações deverão observar, obrigatoriamente, a Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação), a Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD), os padrões ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 24745, bem como quaisquer normas que venham a complementá-las ou substituí-las.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir o armazenamento seguro desses dados, em infraestrutura localizada no território nacional, seja em servidores locais ou em nuvem, assegurando-se os requisitos de segurança, redundância e acesso imediato pelo PODER CONCEDENTE, conforme normas e diretrizes aplicáveis. A infraestrutura necessária para garantir o cumprimento dessas exigências deverá estar plenamente operacional a partir do sexto mês de início da concessão.

Será exigido acesso livre e em tempo real aos dados pelo PODER CONCEDENTE, assim como a implementação de medidas rigorosas de segurança da informação, incluindo criptografia ponta a ponta, controle de acessos, trilhas de auditoria e conformidade integral com a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011) e a LGPD (Lei nº 13.709/2018).

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Para este fim, deverá ser disponibilizado para o PODER CONCEDENTE um ambiente em Nuvem Computacional Virtual, em Data Center localizado em território nacional, visando o pleno funcionamento de todos os sistemas e softwares aplicados ao SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO, e de quaisquer outros sistemas e softwares que poderão ser integrados durante a vigência deste edital, seguindo minimamente o determinado pela INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 30 DE AGOSTO DE 2021. O uso de nuvem fora do território brasileiro é permitido apenas para dados sem restrição de acesso, e sendo cópias atualizadas de segurança, conforme disposto no artigo 18, inciso II, desta mesma Instrução Normativa.

Todos os dados, documentos e informações gerados pela empresa prestadora do serviço, bem como por seus parceiros e terceiros, não poderão ser repassados, copiados, alterados ou utilizados de forma indevida.

Será considerado ilícito qualquer divulgação, repasse ou uso inadequado desses dados e informações durante a prestação dos serviços, assim como dos documentos e dados utilizados nos processos de testes, homologação e instalação dos equipamentos, sem a prévia aprovação e autorização expressa do PODER CONCEDENTE.

A hospedagem sistêmica deverá garantir a validação, armazenamento e processamento balanceado dos dados de forma eficiente, segura e eficaz, com elevada disponibilidade, escalabilidade, confiabilidade e qualidade de serviço, compatíveis com os requisitos necessários à operação do sistema.

O processamento centralizado dos dados deverá ocorrer em ambiente controlado pelo PODER CONCEDENTE, que atuará como núcleo decisório para a análise operacional e regulatória da concessão. O controle centralizado de toda a operação deve ser realizado através de um sistema único, podendo ser composto por diversos módulos integrados, acessado on-line por meio de autenticação e autorização do PODER CONCEDENTE. Os sistemas, API (*Application Programming Interface*), softwares e hardware devem ser capazes de se adaptar às necessidades de infraestrutura, armazenamento, processamento, acesso e transferência de dados, instanciando automaticamente novos servidores através de controles de adição automática de

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

recursos computacionais, disponibilizados em um ambiente de Nuvem Computacional Virtual Híbrida.

Os dados em tempo real devem ficar disponíveis para livre acesso do PODER CONCEDENTE no período de até 48 (quarenta e oito) horas. Os dados para consulta on-line deverão estar disponíveis por um período de 180 (cento e oitenta) dias consecutivos. Os dados anteriores a esse período deverão ser disponibilizados, sob demanda, para acesso on-line no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas. Todos os vídeos e dados recuperados devem estar disponíveis de forma totalmente íntegra, sem corrupção, precisos, completos, consistentes e válidos.

A solução deverá ser preparada para ter acessos simultâneos de no mínimo 500 (quinhentos) usuários. No caso de picos de acesso de usuários, novos servidores devem ser instanciados automaticamente, através de controles de auto scaling disponibilizados em um ambiente de nuvem.

Ao término do contrato de concessão, a CONCESSIONÁRIA deverá reverter ao PODER CONCEDENTE, sem ônus, a propriedade intelectual ou, quando aplicável, as licenças perpétuas de uso de todos os softwares, APIs, algoritmos, *dashboards* e demais componentes e configurações que compõem o CCO, CCM e demais sistemas embarcados, excluindo-se softwares fechados, que nesses casos, as licenças deverão ser transferidas ao PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá entregar toda a documentação técnica, incluindo, por exemplo, diagramas de arquitetura, códigos-fonte ou binários compilados, chaves de acesso, manual técnico, manual do usuário, entre outros, e prover treinamento para que a equipe do CCM e empresas terceiras ou contratadas, possam assumir a operação desses sistemas de forma contínua e sem interrupção dos serviços.

15. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INTEGRAÇÃO INTELIGENTE DE SISTEMAS

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Com vistas à modernização contínua do sistema e ao alinhamento com boas práticas internacionais de mobilidade urbana inteligente, recomenda-se a implantação progressiva dos seguintes aprimoramentos tecnológicos até o quinto ano da concessão, sem prejuízo das funcionalidades obrigatórias previstas nas seções descritas anteriormente.

I. Integração com Sistemas de Transporte Sob Demanda (DRT): os dados gerados pelo sistema AVL deverão alimentar, em tempo real, as plataformas digitais utilizadas nos serviços DRT, permitindo a alocação otimizada de veículos com base em sua posição, nível de ocupação e tempo de resposta. Essa conexão garantirá a eficiência do modelo de transporte responsivo;
II. Módulos embarcados com inteligência computacional: adoção de sistemas que combinem telemetria com algoritmos de inteligência artificial embarcada, para identificar padrões de risco, sugerir intervenções preditivas na operação e otimizar o consumo energético por meio da análise contínua de trajetos e comportamento de condução;
III. Integração com dispositivos móveis e aplicativos de usuário: disponibilização de informações georreferenciadas da frota para os usuários em tempo real, permitindo que consultem o tempo estimado de chegada do veículo, nível de ocupação (via videotelemetria) e eventuais atrasos ou reprogramações de trajeto;
IV. Integração com dispositivos embarcados e fornecidos ao motorista e CCO: disponibilização de informações georreferenciadas das paradas de ônibus, tempo estimado de chegada do veículo, nível de ocupação (via videotelemetria) e avisos de ocorrências que podem levar ao atraso de chegada com informações das reprogramações de trajeto.

16. INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA MÍNIMA PARA ABRIGOS DE ALTA DEMANDA

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Nas áreas centrais, terminais e corredores troncais, deverá ser implantada e mantida, pela CONCESSIONÁRIA, a infraestrutura de abrigos inteligentes, dotados, no mínimo, dos seguintes recursos:

- Painéis digitais para divulgação, em tempo real, da previsão de chegada dos veículos, com proteção contra intempéries e vandalismo (grau de proteção IP65 ou superior);
- Painéis solares para fornecimento de energia autônoma e sustentável;
- Sensores de presença e ocupação para coleta de dados de fluxo de usuários e taxa de utilização, com transmissão contínua ao CCO e CCM, visando alimentar sistemas de *Business Intelligence* (BI) para gestão urbana;
- Totens de emergência ou botões de alerta, interligados em tempo real ao CCO, com comunicação por voz e localização georreferenciada;
- Sinalização sonora e em braile, contendo informações sobre linhas, horários e avisos operacionais, garantindo acessibilidade universal conforme as normas técnicas vigentes.

Essas tecnologias deverão ser adotadas até o final do segundo ano da concessão.

17. ATRAÇÃO PELO CONFORTO TECNOLÓGICO

Até o final do quinto ano, a CONCESSIONÁRIA deverá concluir a implantação de sistemas que promovam a atração de usuários ao transporte público por meio de tecnologias de conforto e conveniência, tornando o serviço competitivo frente ao transporte individual e por aplicativos.

Além das tecnologias obrigatórias previstas para a operação do DRT, parte da frota deverá estar equipada com os recursos mínimos de conforto tecnológico especificados a seguir, observados os percentuais de implantação definidos conforme a tipologia dos veículos e a aplicabilidade de cada item.

A Tabela 3 apresenta os itens de conforto tecnológico recomendados para a frota do transporte coletivo, com indicação do nível de obrigatoriedade, do prazo de implantação

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

e do percentual mínimo da frota a ser equipada com cada item. Os parâmetros estabelecidos consideram a relevância de cada tecnologia para a qualificação da experiência do usuário, permitindo a implantação gradual conforme a tipologia das linhas e as características operacionais da rede.

Tabela 3: Itens de conforto tecnológico recomendados para a frota de transporte coletivo

Item de Conforto Tecnológico	Obrigatoriedade	Prazo de Implantação	% Mínimo da Frota com o Item
Wi-Fi embarcado de alta velocidade	Obrigatório	Até o final do 2º ano de concessão	100%
Sistema de entretenimento a bordo (streaming ou telas)	Obrigatório	Até o final do 3º ano de concessão	10%
Tomadas USB+USB-C individuais nas poltronas	Obrigatório	Até o final do 3º ano de concessão	100%
Ar-condicionado com controle de temperatura	Obrigatório	Deve iniciar a operação com 25% da frota já climatizada, com conclusão até o final do 3º ano de concessão	100%
Assentos ergonômicos com maior reclinação	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	30%

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Iluminação LED individual para leitura	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	20%
Indicadores visuais e sonoros de próxima parada	Obrigatório	Até o final do 3º ano de concessão	100%
Piso baixo com suspensão inteligente	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	50%
Sinalização interna digital com informações dinâmicas	Obrigatório	Até o final do 3º ano de concessão	100%
Sensores de qualidade do ar e temperatura	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	30%
Filtragem de ar com padrão HEPA	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	30%
Espaço dedicado a bicicletas e bagagens	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	20%
Poltronas inteligentes com tela interativa	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	20%
Sistema de som ambiente regulável	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	30%
Iluminação ambiente adaptável ao horário	Opcional	Até o final do 5º ano de concessão	30%

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

Poderão ser incluídos, a critério da CONCESSIONÁRIA e mediante aprovação prévia do PODER CONCEDENTE, os seguintes recursos tecnológicos complementares, desde que compatíveis com a operação e observadas as normas vigentes:

I. Compartimento dedicado para bicicletas e bagagens, com dispositivos de fixação e apoio adequados à segurança do transporte;
II. Poltronas inteligentes com tela interativa acoplada (para linhas expressas);
III. Sistema de som ambiente com controle de volume, restrito a horários e linhas previamente autorizados pelo PODER CONCEDENTE;
IV. Sistema de iluminação interna com variação automática de tonalidade conforme o período do dia, visando ao conforto visual dos passageiros.

Quanto ao USB e USB-C, as tomadas deverão ser de padrão automotivo e de alta capacidade (mínimo 2,1 A por entrada), com proteção contra curto-circuito e conectadas aos sistemas de telemetria do veículo, para o monitoramento de uso e falhas.

18. Transição Contratual

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE, com 18 (dezoito) meses de antecedência do término do contrato, um Plano de Transição e Continuidade (PTC) detalhado.

Este plano deverá garantir a operação assistida durante os últimos 6 (seis) a 12 (doze) meses do contrato, onde a CONCESSIONÁRIA deverá obrigatoriamente cooperar de forma plena com a nova operadora do SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO de Juiz de Fora.

Essa transição deve prever treinamentos, migração de bases de dados, migração de dados armazenados, softwares, APIs e demais sistemas que possam garantir a continuidade dos serviços sem interrupções.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF

O PTC deve contemplar também o período de integração de sistemas da nova operadora, assegurando um ambiente de implementação e testes que não comprometam os serviços ainda em operação.

Assinado por 1 pessoa: RICHARD TAVARES DE SOUZA
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/B0AA-09CC-FD22-26CF e informe o código B0AA-09CC-FD22-26CF