



APÊNDICE ANEXO I

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

O presente documento visa analisar a viabilidade da presente contratação, bem como compilar as demandas e os elementos essenciais que servirão para compor o Termo de Referência ou projeto Básico, de forma a melhor atender às necessidades da Administração.

1. DADOS DO PROCESSO:	
Nº do Processo:	
Estudo Preliminar nº:	03/2025
Secretaria:	Secretaria de Mobilidade e Urbanismo
Sector / Órgão:	Fundo de Mobilidade Urbana
Objeto:	Contratação de empresa especializada para operacionalização, programação e manutenção de Sistema Semafórico, instalado e em operação no município de Nova Friburgo. O Sistema Semafórico consiste em Controladores Semafóricos, Porta Focos Ciclo Visual, Comunicação dos controladores e Fornecimento de Central Semafórica compatível com os controladores instalados no município de Nova Friburgo.
Equipe de Planejamento:	Gestor: Carlos Antonio Zaniboni Guzzo - matr. 63.904
	Apoio Técnico: Samuel Ribeiro Rosa Boy - matr. 63.806
	De acordo: Luiz Filipe Iaggi Laginestra - matr.: 63.785
2. INTRODUÇÃO:	
<p>2.1 O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.</p> <p>2.2 O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.</p> <p>Não há Plano Anual de Contratações no município.</p>	
3. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE:	
3.1. Contextualização <p>O sistema semafórico local é composto por 54 pontos de sinalização, distribuídos em vias de diferentes perfis (grandes corredores, áreas centrais e bairros). O pleno funcionamento desses semáforos é essencial para garantir segurança viária e fluidez do trânsito, evitando acidentes e congestionamentos.</p> <p>Atualmente, não há equipe especializada e direcionada nos quadros da prefeitura para realizar a manutenção desses equipamentos. Além disso, inexistem recursos internos para efetuar a programação semafórica (reprogramação de tempos, ajustes de ciclos, implantação de novas fases para pedestres etc.). Consequentemente, a municipalidade depende de ações pontuais ou contratações emergenciais para suprir essas necessidades, o que acarreta custos elevados e resposta tardia às ocorrências.</p> <p>Outro ponto crítico é a ausência de uma central semafórica que integre os equipamentos, permitindo ajustes em tempo real ou gerenciamento remoto. Dessa forma, cada semáforo opera de maneira isolada, sem comunicação com os demais, o que dificulta a coordenação e sincronização de tempos e ciclos, resultando em possíveis congestionamentos e falhas operacionais que demoram a ser detectadas.</p>	
3.2. Justificativas para a Contratação	
1. Segurança Viária e Redução de Acidentes	
<ul style="list-style-type: none">○ Semáforos em bom estado e programados corretamente aumentam a segurança para pedestres, ciclistas e motoristas.	



- Falhas não resolvidas de forma tempestiva podem resultar em colisões e atropelamentos graves.

2. Necessidade de Especialização e Infraestrutura

- A prefeitura não dispõe de equipe técnica interna especializada em manutenção de semáforos, tampouco em programação de controladores.
- A inexistência de um sistema centralizado requer, com urgência, **contratação de empresa** ou consórcio que possua estrutura e pessoal capacitado.

3. Demanda Crescente e Desgaste Natural

- Os semáforos sofrem desgaste contínuo, agravado por exposição às intempéries e possíveis atos de vandalismo.
- A **manutenção preventiva** e o abastecimento de peças de reposição tornam-se cruciais para evitar paradas prolongadas e maior custo corretivo.

4. Adequação a Normas e Regulamentos

- As legislações de trânsito (CONTRAN, DENATRAN) exigem que os equipamentos semaforicos estejam de acordo com parâmetros técnicos de segurança e visibilidade.
- O não atendimento das normas pode resultar em responsabilizações legais e administrativas.

3.3. Panorama Atual e Desafios

A situação atual é marcada pela **falta de um contrato contínuo** ou equipe própria para realizar manutenções e programações de forma sistemática. Além disso, a ausência de **conectividade** entre os 54 pontos semaforizados não permite adequar rapidamente os tempos semaforicos a mudanças de fluxo ou detectar de imediato falhas em campo.

Como consequência:

- **Aumento de falhas** semaforicas, sobretudo em controladores e módulos de iluminação (lâmpadas ou LEDs);
- **Demora na resposta** às ocorrências (troca de componentes, correção de curto-circuito, realinhamento de focos), prejudicando a mobilidade;
- Elevação dos custos com reparos emergenciais, uma vez que não há um planejamento integrado de estoque e manutenção preventiva.

3.4. Crescimento da Frota de Veículos e Impactos no Trânsito

Nos últimos anos, o município vem registrando um **crescimento significativo da frota de veículos** (carros de passeio, motocicletas e veículos leves de carga). Esse aumento segue uma tendência nacional de ampliação do número de automóveis em circulação, resultando em maior demanda sobre as vias existentes.

Estatísticas locais e regionais indicam que, num período de 5 a 10 anos, houve um incremento de aproximadamente **20% a 30%** na frota veicular do município. Em horários de pico, as vias se tornam progressivamente congestionadas, especialmente em corredores com maior densidade de estabelecimentos comerciais e polos de serviços.

Este cenário reforça a **urgência** de manter os semáforos em pleno funcionamento e, idealmente, conectados a um sistema de controle central, de modo a **otimizar os ciclos** e reduzir filas e atrasos. A manutenção deficiente, somada ao aumento constante da demanda, tende a **agravar** os congestionamentos e os riscos de acidentes.

3.5. Consequências da Não Contratação

1. Risco à Vida e à Integridade Física:

- Falhas semaforicas em pontos críticos geram conflitos de tráfego e elevado risco de acidentes, impactando motoristas, pedestres e ciclistas.



2. Trânsito Mais Lento e Ineficiente:

- Semáforos não sincronizados e paradas repentinas por inoperância prolongam o tempo de viagem, gerando congestionamentos e maior emissão de poluentes.

3. Custos Emergenciais Elevados:

- A falta de um contrato sistemático obriga contratações pontuais, normalmente mais onerosas, e que não resolvem o problema de forma estrutural.

4. Reclamações e Perda de Credibilidade:

- Moradores e usuários das vias percebem a omissão e podem recorrer a denúncias em órgãos de controle, resultando em desgaste político e institucional.

3.6. Benefícios ao se Atender à Necessidade

1. Melhoria da Segurança Viária:

- Um contrato abrangente e a consequente existência de equipe especializada garantem atendimento rápido às falhas, minimizando riscos de acidentes.

2. Otimização do Fluxo de Trânsito:

- Possibilidade de **sincronização semafórica** ou futura implantação de uma central de controle, reduzindo congestionamentos e melhorando a mobilidade.

3. Economia de Recursos Públicos:

- A manutenção preventiva diminui reparos emergenciais e aumenta a vida útil dos equipamentos, gerando mais eficiência nos gastos.

4. Redução de Impactos Ambientais:

- Trânsito mais fluido reduz emissões de gases poluentes e o consumo de combustível.

Conclusão:

A descrição da necessidade evidencia que a manutenção semafórica, em um universo de **54 pontos**, requer um **serviço especializado e contínuo**, especialmente ante o fato de que não existe equipe interna da prefeitura designada para essas atividades nem um sistema central de controle. A demanda cresce à medida que a **frota de veículos** aumenta, intensificando a importância de semáforos operando em ótimas condições para garantir a segurança e a fluidez do tráfego.

Sem a contratação de uma solução que englobe manutenção preventiva, corretiva e possíveis melhorias tecnológicas, o município se vê exposto ao risco de acidentes, reclamações constantes da população e custos elevados com reparos urgentes. Dessa forma, o atendimento a essa necessidade se mostra **imprescindível**, tanto para cumprir normas legais quanto para garantir **mobilidade urbana de qualidade** e **bem-estar** a toda a comunidade.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO:

A contratação visa garantir a manutenção, modernização e gestão eficiente do sistema semafórico de Nova Friburgo, abrangendo desde a manutenção preventiva e corretiva até a implementação de um software integrado de gestão da mobilidade urbana. Os principais requisitos são os seguintes:

Os serviços deverão ser prestados por empresa especializada para instalação, operacionalização, programação e manutenção de Sistema Semafórico, instalado e em operação no município de Nova Friburgo – RJ.

Os serviços e sistema semafórico compreende:



- **Parque Semafórico:** O objeto do contrato consiste na execução dos serviços nos cruzamentos existentes instalados e nos que serão instalados até o limite de 65 cruzamentos;
- **Controladores Semafóricos:** Os controladores instalados nos cruzamentos de Nova Friburgo, à serem operacionalizados, programados e feita a manutenção, são das marcas Digicon e SDM;
- **Porta Focos:** Os porta focos instalados ou a serem instalados em Nova Friburgo, que deverão ser atendidos pelos serviços descritos no objeto desse edital, são do tipo Ciclo Visual, repetidores tipo I e pedestres. Bem como devem ser contempladas pelos serviços descritos no objeto deste edital, as interfaces inteligentes;
- **Rede Semafórica:** Deve ser instalado e mantida comunicação entre os controladores e a central semafórica, preferencialmente através de fibra ótica, onde não houver disponibilidade, deve ser instalada forma de comunicação que permita a comunicação do controlador com a central semafórica para possibilitar o funcionamento em sincronismo dos controladores;
- **Central Semafórica:** Deverão ser fornecidas, operacionalizadas e realizada a manutenção, de centrais Semafóricas compatíveis com os controladores instalados no parque semafórico da cidade de Nova Friburgo, das marcas Digicon e SDM;
- **Comunicação:** Todos os controladores devem ser interligados às respectivas centrais Semafóricas para monitoramento e sincronismo quando houver viabilidade;
- **Manutenção em Laboratório:** Consiste em efetuar testes para avaliação das peças e partes reserva fornecidas pela contratante ou retiradas, durante manutenção, dos equipamentos instalados; Verificar o bom funcionamento ou identificar mal funcionamento e possíveis causas; Reparar pequenas avarias, como troca de bateria, emenda de trilha rompida, ressolda de conectores, substituição de componentes comuns e de baixo custo; Sempre que identificada avaria que comprometa componentes específicos ou de médias e grandes proporções, encaminhar à contratante os equipamentos, peças e partes danificados, para substituição por novas reservas ou manutenção junto ao respectivo fabricante; deve sempre observar normas de manuseio de dispositivos eletrônicos, evitando danos e contaminações causados por descarga eletrostática; Deve ser executada em horário comercial de segunda a sexta-feira.

A Manutenção Preventiva ou Corretiva Programada:

- Consiste nos serviços em que os equipamentos estão em operação e sem a segurança seriamente comprometida, permitindo que seja realizada com programação, em melhor horário e momento.
- A manutenção programada, para melhoria ou atualização pode ser executada mediante necessidade apontada pela contratante. Consiste em ajustar, recuperar, manter, instalar, ligar, remover, retirar e reparar controladores semafóricos de forma a manter o pleno funcionamento do equipamento; Substituir, peças e partes dos controladores semafóricos e acessórios que apresentem defeito/mal funcionamento, por peças e partes reserva compatíveis, fornecidas pela contratante;
- Executar as emendas entre os cabos alimentadores e os cabos de laços detectores quando necessários, bem como, efetuar todas as emendas do cabo alimentador no controlador, sempre priorizando a troca do segmento inteiro de cabos, fornecidos pela contratante;
- Inserir programação no controlador semafórico sempre que forem substituídos os componentes programáveis, ou para melhoria dos planos instalados.



O Regime da Atendimento de manutenção Preventiva ou Corretiva programada - O atendimento de manutenção preventiva, de laboratório, central semafórica e de programação, deve ser desenvolvido durante o horário comercial de segunda a sexta feira. As manutenções se darão através de chamado efetuado pelo responsável da contratante ou pessoa por esta delegada mediante emissão de Ordem de Serviços, que devem ser programadas e efetivadas, preferencialmente, durante o horário comercial.

Prazo de atendimento de manutenção Preventiva ou Corretiva programada: A contratada deve programar e iniciar do atendimento da ordem de serviços dentro do prazo de sete dias uteis, a contar do recebimento da Ordem de Serviços. Quando do início da execução da Ordem de Serviços a contratada deve informar a contratante a estimativa de dias necessários para a conclusão dos serviços. Os prazos para início da execução de múltiplas ordens de serviços, iniciam imediatamente após a conclusão do atendimento da ordem de serviço anterior. Na ocorrência de impedimento da execução da ordem de serviços, os prazos ficam suspensos pelo período que a ocorrência se mantiver. Como exemplo de ocorrência que impede a execução de manutenção preventiva ou corretiva programada, são condições climáticas, eventos que gerem alto volume de tráfegos, indisponibilidade de equipe de apoio por parte da contratante, indisponibilidade de peças fornecidas pela contratante, indisponibilidade de partes e peças fornecidas por fabricante específico, ordens de serviço de manutenção corretiva emergencial.

Manutenção Corretiva Emergencial

Consiste nos serviços em que os equipamentos estão fora operação, com funcionamento atípico e que compromete seriamente a segurança dos equipamentos ou dos usuários do trânsito. A manutenção corretiva emergencial “in-loco” deve ser executada sob chamado do responsável técnico da contratante ou pessoa por esse devidamente designada. Consiste em reestabelecer o funcionamento, ainda que com solução provisória, ajustar, recuperar, manter, instalar, ligar, remover, retirar e reparar controladores semafóricos de forma a reestabelecer o pleno funcionamento do equipamento; Substituir, peças e partes dos controladores semafóricos e acessórios que apresentem defeito/mal funcionamento, por peças e partes reserva compatíveis, fornecidas pela contratante; Executar as emendas entre os cabos alimentadores e os cabos de laços detectores quando necessários, bem como, efetuar todas as emendas do cabo alimentador no controlador; Inserir programação no controlador semafórico sempre que forem substituídos os componentes programáveis, ou para melhoria dos planos instalados.

Regime da Atendimento Corretiva Emergencial: O atendimento de manutenção corretiva emergencial deve ser efetuado no regime de 24 horas por dia, 7 dias por semana. No período compreendido fora do horário comercial, deverá ser mantido responsável da contratada, em sobreaviso, com acesso aos equipamentos e meios necessários para reestabelecimento do funcionamento de equipamentos semafóricos.

Prazo de atendimento de manutenção Corretiva Emergencial: A contratada deve iniciar do atendimento da ordem de serviços dentro do prazo máximo de 4 (quatro) horas, a contar da confirmação do recebimento do chamado. Quando do início da execução do chamado, caso o representante da contratante esteja presente, a contratada deve informar estimativa do tempo necessário para o reestabelecimento do funcionamento básico do equipamento em manutenção. Em caso de múltiplos chamados emergenciais, a contratante deve informar qual deve ser a ordem de atendimento, em caso de não apresentar a ordem de prioridade, deverão ser atendidos na ordem em que forem solicitados.

Os prazos para início da execução dos múltiplos chamados, se iniciam imediatamente após a conclusão do atendimento da ordem de serviço anterior. Na ocorrência de impedimento da execução do chamado, os prazos ficam suspensos pelo período que a ocorrência se mantiver. Como exemplo de ocorrência que impede a execução de chamado emergencial, condições climáticas severas, condições que coloquem os técnicos e risco como problemas de isolamento na rede elétrica, falta de equipe da contratada para apoio e desvio do tráfego, falta de partes e peças sobressalentes para substituição.

Programação e sincronismo Semafórica



A programação semaforica consiste em construção de tabela semaforica, plano de trafego e sincronismo entre os controladores. Dentre os principais objetivos da programação e sincronismo, devem ser priorizados: Melhoria da fluidez do tráfego com a otimização da rede semaforica existente, através da Sincronização dos semáforos, distribuição otimizada dos tempos de verde, determinação e implantação dos planos e ciclos mais apropriados nos semáforos, programação, sincronização e operação de “ondas verdes” para os principais corredores estratégicos da cidade.

Atribuição: Implantar, modificar e ajustar temporização de programações semaforicas nos controladores do parque semaforico conforme parâmetros fornecidos pelo município de Nova Friburgo; Aferir às programações semaforicas conforme plano de defasagens em redes semaforicas ou semáforos isolados; Efetuar programações específicas em controladores eletrônicos e em gerenciadores de redes semaforicas; Implantar programações em redes semaforicas definidas pela contratante; Dimensionar e atualizar planos semaforicos e programação dos tempos, estágios e sincronismos, através do software de programação semaforica, fornecidos pela contratada, com a anuência da contratante;

Ampliação e melhoria da rede semaforica: Os trabalhos de melhoria e/ou ampliação serão executados pela empresa contratada, durante horário comercial, mediante emissão de ordens de serviço específicas para esse fim, expedidas pela contratante e faturadas pela medição mensal dos serviços efetivamente executados;

Equipamentos de segurança e sinalização operacional - Antes de iniciar a execução dos serviços de manutenção, a contratada deve avaliar as condições de segurança, quer seja ou não com interdição da via, segregação, balizamento ou a simples segurança de sua equipe. A contratada, deve manter os equipamentos de segurança e sinalização, em perfeito estado de conservação, tendo no mínimo, os Equipamentos de Proteção Individual, como Colete Refletivo, Botas de segurança, capacete e demais EPIs necessários para a segurança de seu corpo técnico. Deve dispor de no mínimo cones de sinalização, cavaletes, fitas e outros dispositivos para segurança.

SOFTWARE INTEGRADO DE GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA

Deverá disponibilizar, instalar e manter durante todo o contrato software/sistema com tecnologia capaz de receber, tratar e analisar os dados gerados pelos diversos equipamentos/sistemas de monitoramento do município, incluindo, mas não restrito a: câmeras, controladores semaforicos, painéis de mensagens variáveis, sistemas de comunicação, sistemas de fiscalização automática de trânsito e outros de interesse da Administração que possam ser integrados via API/Webservice. A CONTRATADA deverá envidar seus esforços para integrá-los, com a participação da CONTRATANTE, a uma central única que funcionará 24 horas por dia, gerando informações sobre o trânsito em tempo real.

Os dados, a que se refere o item anterior, deverão ser recebidos pela CONTRATADA através do seu barramento de integração de dados (Barramento de Serviços), utilizando-se de Webservices ou APIs de Integração. Esses dados serão armazenados em banco de dados próprio, que deverá ser desenvolvido pela CONTRATADA com a finalidade de dar sustentação à integração de todos os sistemas, incluindo recepção, análise e tratamento dos dados. A arquitetura deste modelo de integração será definida em reuniões entre CONTRATADA e CONTRATANTE após o processo de assinatura do contrato e prévio à entrega da primeira Ordem de Serviço. Em até 30 dias após a assinatura do contrato a documentação deste Webservice de integração de dados deverá estar concluída.

Deverá possuir funcionalidade geoespacial, não como um sistema ou interface externa, mas como uma plataforma integrada, a ser utilizado para monitorar, controlar e responder a alarmes (falhas ou alertas de tráfego parametrizáveis) e eventos, advindos dos diversos sensores e equipamentos instalados nas vias



públicas. A critério da CONTRATANTE este software também poderá ser utilizado para enviar informações a PMVs (Painéis de Mensagens Variáveis).

A solução deverá integrar os dados recebidos através do Barramento de Serviços, em uma plataforma única na qual será possível a centralização das informações, tratamento dos dados, fornecendo à CONTRATANTE uma visão situacional e insumos para o planejamento do trânsito no município.

Visto a grande quantidade de informações que o barramento receberá e fornecerá a esta plataforma integradora, a solução deverá dispor de capacidade de processar e analisar grandes quantidades de dados, além de permitir compartilhamento, armazenamento, transferência e visualização dos dados de forma estruturada que possa levar à tomada de decisões com maior eficiência operacional para a CONTRATANTE e que será descrito neste Termo de Referência.

O Software/Sistema Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana deve ser composto pelos seguintes módulos:

- Módulo de Gerenciamento de Informações Físicas.
- Módulo de Gestão de Dados Analíticos e Processamento com uso de aprendizagem de máquina, inteligência artificial e inteligência de negócio.
- Módulo de Análise de Dados Gerenciais e Desempenho.
- Barramento de Serviços / Integração.

A modularidade com que cada fabricante/fornecedor desenvolveu o seu sistema poderá ser diferente da exposta no subitem anterior, desde que cumpram todas as exigências descritas neste Termo de Referência.

Requisitos Funcionais do Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana

Deverá ser dimensionado para ser acessado por no mínimo 8 (oito) estações de trabalho simultaneamente, não havendo limitações para o número de dispositivos integrados ao sistema.

O acesso ao sistema será realizado por operadores da SEMU, que deverão realizar no mínimo as seguintes funções:

- Monitoramento dos dados de tráfego e de outros sensores recebidos, tratados e analisados pelo sistema.
- Execução dos procedimentos operacionais padrão.
- Acompanhamento do despacho de viatura/equipe, quando necessário, para atendimento às ocorrências geradas pela análise dos dados recebidos.
- Acompanhamento do atendimento até o seu fechamento.
- Emissão de relatórios estatísticos e gerenciais das operações e para fins de planejamento do trânsito.



Outras atividades suportadas pelo software e que vierem a ser definidas, à critério da SEMU.

O Sistema de Análise de Dados Gerenciais e Desempenho deverá ser licenciado de forma que não haja limitações para o número de acessos simultâneos ao sistema.

A Plataforma de integração deverá ser dimensionada para se integrar a uma quantidade ilimitada de sistemas e interfaces, sem a necessidade de incorporação de licenças adicionais ou complementos (add-ins).

A solução deve incorporar as tecnologias atuais e componentes de sistemas abertos que estão disponíveis comercialmente para software e hardware. Deverá usar a sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGDBR) Oracle ou Microsoft SQL Server, ou similares, desde que atendam aos requisitos funcionais deste termo.

Deverá basear-se em produtos de aplicações comerciais (COTS). Não serão admitidas propostas de desenvolvimento de softwares ou soluções parciais. A solução ofertada deverá ser capaz trabalhar por trás de um ou mais firewalls e subredes na estrutura de rede existente na CONTRATANTE.

Deverá ser uma plataforma multijurisdicional que forneça apoio às operações multidepartamentais (por exemplo, diretorias, gerências e departamentos de trânsito, etc.), incluindo a capacidade para troca de dados com os sistemas de operação da SEMU de sites externos, utilizando as normas adequadas.

Deverá permitir maior eficiência nas operações com a eliminação da necessidade de reinserir dados em mais de um sistema ou aplicação. Os módulos que compõem o sistema deverão interagir entre si, transportando informações entre eles.

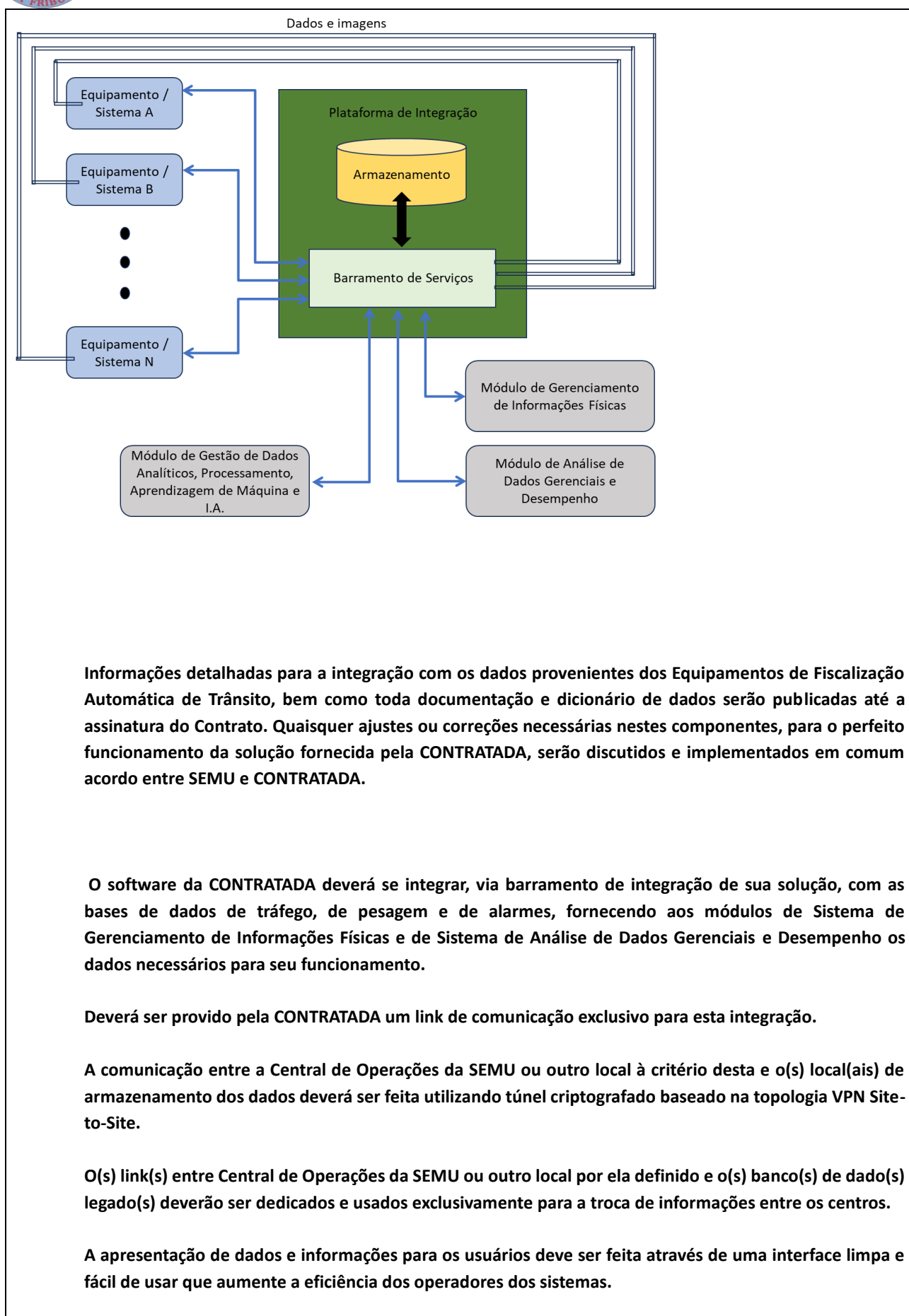
Deverá possuir capacidade de acessar os múltiplos módulos da solução, caso existam, através de uma única estação de trabalho.

Deverá possibilitar o envio automático de dados para fontes externas, através de padrões definidos de estrutura de dados.

A solução deverá permitir a realização de pesquisas em bases de dados internas e externas, com os resultados exibidos nas interfaces da solução de monitoramento.

Deverá permitir o compartilhamento automático de informações de um sistema, subsistema ou módulo para todos os outros sistemas, subsistemas, ou módulos que compõem a solução integrada. Dados compartilhados e sistemas envolvidos devem poder ser alterados/configurados entre as interfaces.

Deverá permitir a atualização automática de informações de trânsito, através do barramento de serviços, utilizando os dados de tráfego, de pesagem e outros alarmes gerados e recebidos pelo barramento, cuja arquitetura é mostrada abaixo.





A solução deve possuir um formato de troca de dados padronizada que permita a importação e exportação de dados entre os sistemas da própria solução e para sistemas relacionados, através do seu barramento de integrações.

Deverá permitir amplo acesso aos registros, às informações capturadas, estatísticas e outros dados dos sistemas que compõem a solução, para análises e relatórios.

Deverá possuir capacidade de gerar relatórios ad-hoc e de dados em formato especificado pelo usuário e com os parâmetros selecionados pelo usuário.

Deverá permitir aos administradores da solução personalizar e modificar as interfaces de usuário e workflows de operação de usuários para se adequar aos procedimentos operacionais padrão.

A solução deverá suportar a operação em arquitetura de sites redundantes (centro principal e centro de backup) para recuperação de desastres.

A solução de monitoramento deverá ser modular e flexível, capaz de suportar expansões futuras.

A solução deverá operar na rede LAN existente, sem afetar o desempenho da rede. Em alternativa, o sistema poderá operar em uma subrede separada, com acesso aos hardwares e softwares de terceiros necessários.

A solução deverá prover um kit de desenvolvimento (SDK) ou API que permita a sistemas externos integrarem-se.

A solução deverá estar apta para a integração com bases de mapa online e APIs de geocodificação, trânsito e eventos reportados por usuários. Os acordos e eventuais licenças para o fornecimento destes serviços será de responsabilidade da CONTRATANTE.

A solução deverá possuir um alto grau de adaptabilidade e flexibilidade, na forma como os sistemas refletem as atividades, condições, políticas e necessidades da CONTRATANTE, e na forma que as interfaces de usuário disponíveis podem ser configuradas.

O sistema deve garantir disponibilidade de ao menos 99%. Este nível de disponibilidade e confiabilidade deve ser garantido através de redundância e/ou tolerância a falhas.

A solução deverá fornecer acesso em camadas, com base em senhas, privilégios de acesso de usuário e outras práticas de autenticação. Deve proporcionar níveis discretos de acesso baseados em indivíduos, grupos, departamentos, fontes de informação, por tipo e outros parâmetros, conforme determinado pela CONTRATANTE.

Todos os acessos aos sistemas que compõem a solução deverão ocorrer através da entrada e validação do código de usuário e senha. Os sistemas devem permitir que os operadores possam alterar suas senhas. Os administradores da solução devem possuir controle de regras de complexidade de senhas.

A solução deverá monitorar e rastrear todos os login e logoffs dos sistemas, acesso a arquivos e todas as tentativas de violação de segurança.

A solução deverá possuir segurança do usuário que controla o acesso às funções dos sistemas.

Todas as senhas dos sistemas que compõem a solução deverão ser armazenadas de forma criptografada.



A solução deverá permitir que o administrador defina o código de usuário e senha inicial de cada operador.

A solução deverá permitir que o administrador crie, altere e cancele códigos de usuários, senhas e permissões de acesso ao sistema.

A solução deverá solicitar o login do usuário antes de permitir o acesso a qualquer funcionalidade.

A solução deverá permitir ao administrador controlar a frequência mínima que os usuários devem alterar suas senhas.

A solução deverá prover logs de auditoria sobre todos os registros de criação, atualização e exclusão, incluindo logs de cada pessoa que se conecte e desconecte do sistema, com seu nome de usuário, data e hora. O sistema deve prover logs de auditoria de mudanças de códigos de usuários, senhas e privilégios de acesso.

Requisitos do Módulo de Gerenciamento de Informações Físicas

O Módulo deve:

- Ser robusto, fácil de usar, segura e eficiente para a facilitação da gestão operacional dos dados, monitoramento de alarmes e eventos recebidos de todos os equipamentos/sistemas legados do interesse da SEMU bem como permitir melhor resposta a incidentes e a comunicações de campo.
- Ser otimizado para gerenciar recursos, apoiar a tomada de decisão, para extrair informações a partir de uma variedade de fontes e relatar informações para um usuário designado ou conjunto de destinatários.
- Permitir a interface com os sistemas de gestão de vídeo e de alarmes, enviando e recebendo dados em tempo real, sincronizando dados de todos os elementos comuns.
- Permitir o acesso a múltiplos sistemas, pacotes de software e funções a partir de uma única estação de trabalho, incluindo acesso aos softwares e sistemas pertencentes ao escopo da solução (Sistema de Análise de Dados Gerenciais, Barramento de Integrações, etc.).
- Possuir capacidade de suportar a comunicação em duas vias com sistemas de alarmes genéricos, configurados para criar e localizar dispositivos de alarme automaticamente, receber e atualizar informações de acionamento dos alarmes.

Dispositivos, equipamentos e sistemas devem estar representados automaticamente no mapa georreferenciado, refletindo os estados dos equipamentos. O mapa georreferenciado deverá também permitir o controle dos equipamentos diretamente através dos seus ícones representativos, exibindo comandos de manipulação através de menus de contexto, através de APIs de integração, cuja responsabilidade será da CONTRATANTE.

A interface de alarme deverá suportar o reconhecimento do alarme e outros comandos suportados pela API do sistema de gestão de alarmes.

Possuir capacidades de controle, incluindo reconhecimento, cancelamento dos alarmes e criação de eventos associados ao alarme em sistemas de operação, à critério da CONTRATANTE.

Permitir o monitoramento de alarmes tanto na interface tabular quanto na interface de mapa georreferenciado.



Selecionar automaticamente o alarme na interface tabular quando for feita a seleção do símbolo do alarme no mapa georreferenciado.

Os ícones representativos dos dispositivos alarmados deverão ser exibidos no mapa georreferenciado indicando a condição do equipamento e o estado de execução.

A interface entre o sistema e os equipamentos/sistemas devem ser bidirecionais. Quando um alarme é recebido, o sistema deve criar um registro único deste alarme e localizar as gravações de vídeo disponíveis, para o local, caso existam. Se necessário, um evento deverá ser enviado ao responsável para o tratamento no local e, quando todas as ações forem concluídas, o alarme deve ser concluído tanto no sistema quanto nos equipamentos/sistemas. Esta funcionalidade poderá ser implementada, à critério da CONTRATANTE e após reuniões entre as partes envolvidas.

Os alarmes devem possuir prioridade e informações sobre o local e hora do alerta, além da prioridade de ação.

O mapa georreferenciado integrado deverá permitir a visualização de todos os equipamentos/sistemas dos locais monitorados.

Inserir automaticamente no mapa georreferenciado um símbolo indicativo do alarme acionado.

Exibir no mapa georreferenciado ícones indicativos dos equipamentos monitorados.

Permitir a seleção de equipamentos a partir do ícone representativo no mapa georreferenciado, exibindo um menu de contexto dinâmico conforme o tipo de equipamento, exibindo opções de comando disponíveis de cada tipo.

O módulo deverá permitir o cadastro de câmeras associadas a cada dispositivo monitorado, de forma que quando este dispositivo emita um alarme, as imagens ao vivo e o registro pré-alarme sejam exibidos ao operador na visualização do alarme.

O módulo deve permitir a seleção de uma câmera através do clique na interface tabular ou no ícone da câmera no mapa georreferenciado. Tanto a seleção tabular quanto no mapa georreferenciado deve exibir um menu de contexto dinâmico exibindo as funcionalidades habilitadas para a câmera selecionada.

O módulo deve permitir a visualização de pelo menos 12 câmeras simultâneas, mas não limitado a este número, no terminal de operação.

O módulo deverá permitir a criação de Procedimentos Operacionais Padrão sem desenvolvimento de código, a partir de uma interface de criação de fluxos.

A ferramenta que ilustra os passos do Procedimento Operacional Padrão deverá indicar o percentual de execução dos passos do Procedimento Operacional Padrão.

Deverá ser possível fechar a janela de execução dos Procedimentos Operacionais Padrão e abri-las na sequência, mantendo o histórico de opções, passos e comentários incluídos no atendimento.

Deverá ser possível abrir um resumo de um Procedimento Operacional Padrão concluído para visualizar os dados e informações adicionados em cada passo, bem como informações de data e hora do registro.



Deverá ser fornecida uma ferramenta específica para extração de relatórios de alarmes gerados pelo módulo e passos de execução dos Procedimentos Operacionais Padrão. Esta ferramenta deverá possuir ao menos as seguintes funcionalidades:

- Interface de busca com filtros de relatórios com as opções de:
- Últimas 12 horas;
- Últimas 24 horas;
- Última semana;
- Intervalo de tempo definido por data/hora inicial e final;
- Prioridade do alarme;
- Área responsável.

Interface de registros com:

- Quantidades de Alarmes gerados;
- Mapa com a localização dos alarmes;
- Data e Hora de registro de evento;
- Data e Hora em que o operador tomou ciência;
- Data e hora de finalização.

O sistema deve exibir detalhes e estado de todos os alertas recebidos. Quando o alerta for selecionado, o sistema deve replicar na interface de alarmes todos os detalhes exibidos no painel do alarme.

Requisitos do Módulo de Gestão de Dados Analíticos e Processamento com uso de aprendizagem de máquina, inteligência artificial e inteligência de negócio

O módulo deve ser do tipo Data Mesh corporativo, sem servidor, econômico e que funcione em nuvens e possa ser escalonada de acordo com seus dados.

Deve permitir o uso de ML (Aprendizado de máquina) / IA (Inteligência Artificial) e BI (Inteligência de Negócios) integrados para insights eficientes de dados para grande escala e volume de armazenamento, processamento e visualização.

Deverá ser oferecido ferramentas de Big Data com disponibilidade mensal de 99%, permitindo análises de dados eficientes e confiáveis para tomada de decisões pela CONTRATANTE.

Deve ser capaz de processar e transformar os dados em larga escala, aplicando filtros, agregações, joins e outras operações necessárias. Isso pode envolver o uso de técnicas como processamento distribuído, paralelização de tarefas e algoritmos eficientes.



Deve ser interoperável permitindo que dados de outras plataformas e sistemas sejam utilizados nela e os dados da plataforma utilizados nela sejam acessados por meio de APIs por outras aplicações.

Deve ser fornecida uma aplicação Serverless com a disponibilidade mensal de 99%, assegurando um ambiente de desenvolvimento e implantação estável e confiável para as aplicações web e serviços do projeto.

O Módulo deve ser capaz de se conectar à base de dados transacionais e operacionais, como SQL Server, Oracle e MySQL da plataforma central de trânsito existente que contenha as bases de dados de tráfego, de pesagem e de alarmes, configurar o Change Data Capture (CDC) nas tabelas relevantes e capturar as alterações de dados em tempo real; Ingestão e Processamento de todos os tipos de dados como: estruturados, semi estruturados e não estruturados.

Para efeito de elaboração de proposta técnica deve ser considerada a implementação e a sustentação de pelo menos 1 (uma) conexão, ingestão e processamento durante a vigência do contrato para as funcionalidades descritas abaixo sobre fonte de dado existente:

- Deverá permitir o rastreamento e acompanhamento em tempo real das rotas específicas de interesse para avaliar a fluidez do tráfego.
- Deverá ser capaz de exibir os períodos de maior congestionamento durante o dia.
- Deverá detectar trechos com tráfego mais lento que o normal.
- Deve identificar trechos ou vias com congestionamentos significativos.
- Deve exibir informações de um congestionamento com tráfego completamente parado.
- Deverá fornecer notificações em tempo real sobre eventos, acidentes e condições adversas nas vias.
- Deve informar a velocidade média de vias ou trechos agregados por dia e hora.
- Deve permitir a comparação entre velocidade média de fluxo livre e velocidade média com irregularidades (ou trânsito incomum).
- Deve contar com indicadores métricos para realizar comparativos de média de lentidão atual com as médias dos mesmos dias da semana nos últimos 90 dias.
- Deve analisar padrões de tráfego para gerar relatórios que permitam insights visando otimizar os planos de configuração semafórica que possam melhorar o fluxo do tráfego.
- Deve exibir anomalias no tráfego, indicando ao operador quando situações não usuais ocorrem. Isso inclui alterações na capacidade da via devido a incidentes como veículos parados, acidentes ou buracos.
- Deve identificar as causas das anomalias, distinguindo entre alterações na capacidade da via e alterações na demanda na via.
- Deverá exibir os registros de falhas em semáforos ou outros equipamentos que podem ser reportados pela ferramenta próprio do equipamento ou por aplicativo de uso do cidadão.



- Deverá gerar relatórios detalhados sobre acidentes recentes, incluindo informações de localização e gravidade e outros dados adicionais quando disponíveis.
- Deve permitir o uso de algoritmos de aprendizado de máquina para prever locais de potenciais acidentes com base em padrões históricos e condições atuais de tráfego.
- Deve conter informações sobre trechos de vias bloqueadas devido a obras, eventos, incidentes ou outros.
- Deve monitorar e exibir informações em tempo real e históricas sobre veículos parados na via, veículos parados no acostamento, presença de objetos e buracos nas vias e quando possível, indicando situações de emergência ou incidentes.
- Deve fornecer relatório com mapa de calor de áreas mais afetadas com buracos na via ao longo do tempo.
- Deve demonstrar a evolução de buracos nas vias ao longo dos últimos cinco anos.
- Deve apresentar uma distribuição por tipo de incidente, incluindo riscos climáticos, perigos na via e no acostamento.
- Deve apresentar informações meteorológicas das condições climáticas do município.
- Deve alertar sobre a presença ou atropelamentos de animais em vias ou trechos.
- Deve permitir a edição de mapas sobre fechamento de uma via ou trecho devido a atividades de construção.
- Deve permitir adicionar novas ou editar informações sobre vias existentes, como nomes, sentidos, tipos de vias e velocidades permitidas.
- Deve permitir adicionar ou editar pontos de interesse (POIs): adicionar novos locais de interesse, como restaurantes, postos de gasolina, lojas e outros estabelecimentos comerciais, bem como editar informações existentes.
- Deve permitir a correção de informações de endereço incorretos ou ausentes no mapa.
- Deve permitir categorizar vias com base em sua funcionalidade, como rodovias, ruas locais, vias residenciais, etc.
- Deve definir regras de tráfego, como restrições de conversão, proibições de giro e outras regras de direção.
- Deve permitir adicionar informações sobre segmentos de via, como sentidos proibidos, condições de tráfego e restrições específicas.
- Deve permitir ajustar a forma geométrica das vias no mapa para refletir suas características atuais.
- Deverá oferecer recursos avançados de análise e visualização de dados, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes. Isso pode incluir a utilização de ferramentas de visualização interativas, gráficos, dashboards e técnicas de mineração de dados.
- Deve possuir suporte nativo para análise geoespacial, como pontos arbitrários, linhas, polígonos e multi polígonos em formatos comuns de dados geoespaciais.



- Deve permitir definir limites de velocidade nas vias.
- Deve permitir adicionar informações sobre sinalizações de trânsito, como semáforos, placas de parada e outras sinalizações de trânsito.
- Outras integrações e funcionalidades que o Módulo deverá permitir:
- Deverá permitir estabelecer uma comunicação bidirecional entre sistemas existentes, como sistemas de monitoramento de tráfego e a central semafórica inteligente.
- Deverá permitir a obtenção de relatórios de contagens volumétricas e classificatórias de tráfego que foram registrados por equipamento por meio do reconhecimento da placa ou similar.
- Deverá permitir a medição da quantidade de veículos em uma determinada área ou trecho da cidade, ajudando a identificar áreas de congestionamento.
- Deverá permitir a análise do fluxo de veículos ao longo do dia, incluindo horários de pico e variações diárias, auxiliando no planejamento de políticas de mobilidade.
- Deverá permitir que as funcionalidades de monitoramento em tempo real sejam incluídas para acompanhar o desempenho dos semáforos e outros dispositivos e identificar possíveis problemas.
- Deverá permitir a geração de relatórios periódicos para avaliar a eficácia do sistema, permitindo ajustes conforme necessário.
- Deverá permitir a integração baseada em protocolos de comunicação padrão RESTful APIs, para criar uma conexão segura e confiável entre o módulo e outras estruturas de dados.
- Deverá permitir implementar algoritmos de coordenação para otimizar a sincronização dos semáforos ao longo de rotas pré-definidas. Isso é feito levando em consideração as condições de tráfego em tempo real, com ajustes dinâmicos dos tempos de sinal baseados em dados históricos e em tempo real para melhorar o fluxo do tráfego.
- Deverá permitir a configuração de interface para receber informações em tempo real sobre os horários, fluxo de passageiros, diagnóstico de falhas, eventos geolocalizados (informações sobre onde e quando os eventos ocorreram), monitoramento de itens de desempenho, economia e outros quando disponíveis.
- Deverá permitir que seja necessário implementar um módulo de gestão de emergências para lidar com situações de emergência, como evacuações ou eventos especiais. Comunicações diretas são estabelecidas com as autoridades locais e serviços de emergência para coordenar a passagem segura de veículos de emergência.
- Deverá permitir uma arquitetura de integração concebida para criar uma plataforma adaptável e inteligente que otimize o controle do tráfego, aprimorando, assim, a segurança e eficiência nas interseções urbanas.
- Deverá permitir a colaboração contínua entre as partes envolvidas, essencial para garantir a eficácia e confiabilidade contínuas do sistema integrado.
- Deverá permitir que sejam utilizados protocolos HTTP ou HTTPS para a comunicação com a API de outras tecnologias. A autenticação será realizada por meio de chaves de API para garantir a segurança e a integridade dos dados durante as transmissões.



- Deverá permitir a integração que permitirá a obtenção de dados em tempo real, incluindo informações sobre horários de ônibus, rotas, localizações e atrasos. Os dados serão recuperados periodicamente e armazenados em um banco de dados local para posterior processamento e análise.
- Deverá permitir que os dados obtidos de APIs diversas sejam armazenados em um banco de dados relacional. A estrutura do banco de dados será projetada para acomodar informações detalhadas sobre rotas, paradas, horários e atualizações em tempo real.
- Deverá permitir a implementação de uma lógica de processamento para analisar os dados obtidos das APIs. Isso incluirá a identificação de padrões, detecção de atrasos, previsões de chegada e cálculos de rotas eficientes com base nas informações fornecidas pelos equipamentos de cada tecnologia envolvida na integração.
- Deverá permitir o uso de um mecanismo de atualização automática que será configurado para recuperar periodicamente dados atualizados das APIs. As atualizações automáticas garantirão que as informações utilizadas pela plataforma integrada estejam sempre sincronizadas com os dados mais recentes disponíveis.
- Deverá permitir que sejam implementadas funcionalidades de monitoramento em tempo real para acompanhar o desempenho da integração. Alertas automáticos serão configurados para notificar os administradores em caso de falhas na integração ou interrupções no serviço das APIs.
- Deverá permitir que todas as transmissões de dados sejam protegidas por criptografia para garantir a segurança durante a comunicação com as APIs. A integração será realizada em conformidade com as políticas de privacidade e segurança de dados, garantindo o uso adequado das informações obtidas.
- Deverá permitir o desenvolvimento de uma interface que permita a conexão entre diferentes modelos de câmeras de vigilância e a plataforma de fiscalização eletrônica de integração de câmeras.
- Deverá permitir a utilização de protocolos padronizados como RTSP e ONVIF para garantir a compatibilidade.
- Deverá permitir a integração com sistema para gerenciar alertas gerados pelas análises das câmeras. Estes alertas devem ser categorizados com base na gravidade da infração, facilitando uma resposta adequada da equipe de fiscalização.
- Deverá permitir o estabelecimento de um sistema de armazenamento seguro para as imagens e dados analíticos capturados pelas câmeras. Utilização de técnicas de criptografia e protocolos seguros para garantir a integridade e confidencialidade dos dados.
- Deverá permitir a implementação de controles de acesso para garantir que apenas usuários autorizados possam acessar as imagens e dados provenientes das câmeras com autenticação forte e políticas de senha robustas são essenciais para a segurança do sistema.
- O Módulo deve permitir a criação de ambiente de alta disponibilidade de dados de pelo menos 99% para dados de uso frequente, dados altamente duráveis e de uso menos frequente, trazendo conformidade tanto na salvaguarda das informações quanto na disponibilização delas, caso sejam solicitadas.
- Deve permitir aumentar a viabilidade para os serviços de nuvem, garantindo o armazenamento dos dados produzidos na nuvem.
- Deve permitir políticas de backup de dados com agendamento automático do backup, permitindo escolher a frequência do backup e suas retenções.



- Deve contar com armazenamento em nuvem e disponibilidade mensal acima de 99% para dados regionais (multi zonas), proporcionando uma experiência de armazenamento confiável e estável para suas necessidades de dados.
- Deve garantir a segurança e a privacidade dos dados manipulados, cumprindo as regulamentações e padrões de segurança aplicáveis.
- Deve implementar mecanismos de autenticação, criptografia, controle de acesso e outras práticas recomendadas para proteger os dados sensíveis.
- Deve implementar segurança no nível da linha e permitir filtrar dados e acessar linhas específicas em uma tabela, com base nas condições de qualificação do usuário, utilizar políticas para ocultar ou exibir determinadas linhas de dados, dependendo se um usuário ou um grupo está em uma lista de permissões.
- Deve possuir serviço de descoberta automatizada de dados confidenciais sendo capaz de identificar automaticamente informações confidenciais, aplicar técnicas para classificar, mascarar, tokenizar e transformar dados confidenciais encontrados e gerar relatórios detalhados sobre as varreduras realizadas.
- Deve prover mecanismos para criptografar os dados automaticamente antes de serem gravados no disco e devem ser descriptografados automaticamente quando um usuário autorizado os lê. Para proteger os dados no tráfego pela Internet durante as operações de leitura e gravação devem fazer uso da segurança do protocolo *Transport Layer Security* (TLS).
- Deve oferecer recursos avançados de análise e visualização de dados, permitindo a identificação de padrões, tendências e insights relevantes. Isso pode incluir a utilização de ferramentas de visualização interativas, gráficos, dashboards e técnicas de mineração de dados.
- Deve possuir suporte nativo para análise geoespacial, como pontos arbitrários, linhas, polígonos e multi polígonos em formatos comuns de dados geoespaciais.
- O Módulo deve permitir a integração de inúmeras bases de dados de sistemas internos e serviços da SEMU e se apresentar como uma plataforma analítica única integrada e interoperável aos usuários, visando a gestão do tráfego.

O Módulo deverá ser atualizado durante a vigência do contrato.

A CONTRATADA deve corrigir erros e defeitos da camada lógica que compõe o módulo fornecido, sempre que forem identificados erros ou defeitos de programação prejudiciais ao seu perfeito uso, funcionamento e administração, devendo identificar e implementar as correções necessárias para a solução de problemas gerados pelos erros e defeitos diagnosticados.

Estão excluídos da obrigação contida no subitem anterior a pane, falha ou não conformidade técnica provocada por funcionário ou preposto da CONTRATANTE em razão do inadequado uso do módulo.

O Módulo, toda a comunicação e o suporte devem ser em Português Brasileiro (Pt-Br) como idioma principal.

Os serviços deverão ser prestados em regime integral, 24 horas por dia, 7 dias por semana, sem interrupção fora do horário comercial ou em finais de semana e feriados.



Deve ser mantida documentação detalhada e atualizada de todo o módulo, com todos os serviços, chamados, manutenções, correções, ordens de serviço, solicitação, projetos de implantação, licenciamento e outras atividades necessárias à sua implantação.

Deve ser mantida a documentação completa e precisa, indicando eventuais problemas, a implementação de melhorias e a resposta a qualquer problema que possa surgir durante a operação cotidiana.

Além disso, servirá como base sólida para a renovação futura do módulo, fornecendo insights valiosos sobre o histórico de desempenho, atualizações e manutenções realizadas.

Requisitos do Módulo de Análise de Dados Gerenciais e Desempenho

O Módulo de Análise deverá ser uma plataforma Web, devendo se integrar a todos os Módulos que compõem o software integrado de forma a permitir a geração de análises estáticas e dinâmicas, gráficos de indicadores de desempenho e mapas temáticos e termais em tempo real (on-line) de acordo com a entrada de novos eventos e/ou alarmes.

Características do Módulo devem permitir, pelo menos, a geração, através dos dados de tráfego dos equipamentos/sistemas e integrado ao Módulo de Gestão de Dados Analíticos e Processamento com uso de aprendizagem de máquina, inteligência artificial e inteligência de negócio:

- Tempo de percurso e velocidade média entre dois pontos.
- Matriz de origem e destino dos principais corredores, à critério da CONTRATANTE.
- Fluxo de veículos por minuto, hora, dia ou qualquer outra agregação, à critério da CONTRATANTE.
- Fluxo classificado de veículos por minuto, hora, dia ou qualquer outra agregação, à critério da CONTRATANTE.
- Média das velocidades instantâneas nos pontos de fiscalização por minuto, hora, dia ou qualquer outra agregação, à critério da CONTRATANTE.
- Densidade (veículos por quilômetro) da via por minuto, hora, dia ou qualquer outra agregação, à critério da CONTRATANTE.
- Comparação de fluxo e velocidades com um histórico acumulado no mesmo dia, semana ou mês com possibilidade de disparo automático de informações de congestionamento nas vias monitoradas, à critério da CONTRATANTE.

Deve ser possível mostrar as informações do item anterior, dispostas à critério da CONTRATANTE, de um ou mais pontos monitorados, através de um Dashboard atualizado em tempo real.

Além das informações citadas no item 4.8.10.2 deste Termo, a solução deve permitir geração de outras informações através da análise dos dados de tráfego, de pesagem e de alarmes, à critério da CONTRATANTE, à medida que o sistema for evoluindo operacionalmente.

O software deve ser acessível pelas aplicações / navegadores de internet: Google Chrome, Mozilla, Microsoft Edge ou outros similares.

Efetuar a autenticação de usuário ao acessar o ambiente.



Permitir ao usuário efetuar a troca de sua senha.

Ter interface de administração para criação de perfis de acesso, usuários, grupos e regras de acesso ao portal.

Utilizar grupos de usuários com permissões específicas de tarefas dentro do ambiente.

Possuir na interface de mapa online uma listagem lateral dos eventos pendentes, com informações de data e hora de criação, unidade de campo empenhada (se houver) e status ao vivo para acompanhamento da supervisão.

Permitir a inclusão de, no mínimo os seguintes serviços Web geográficos:

- WMS;
- WFS;
- Map Tile Service.

Possibilitar a consulta sobre as bases de dados de eventos para a geração de relatórios tabulares a partir dos seguintes critérios mínimos:

- Intervalo definido a partir de data inicial e final;
- Natureza / Tipificação cadastrada (eventos, alarmes);
- Área/região.

Possuir relatórios pré-configurados de operação com no mínimo os seguintes modelos:

- Quantidade de eventos registrados por área/região por período informado;
- Quantidade de eventos mais relevantes para as operações por período informado e área/região.
- Permitir a geração de relatórios tabulares e gráficos utilizando os campos registrados pelos módulos de entrada de dados.
- Permitir a geração de relatórios utilizando o recurso de arrastar e soltar nos objetos que irão compor os relatórios.
- Permitir gravar os relatórios no formato Microsoft Excel ou PDF.

Possuir uma janela de mapa online com camadas georreferenciadas mínimas:

- Mapa base do Município de Nova Friburgo RJ.
- Ícone de eventos geolocalizados nas latitudes e longitudes registradas pelo módulo de entrada de dados.

Análise Estática:



- Deve permitir a criação de relatórios estáticos, ou seja, consultas pré-definidas e que não dependam de configurações de usuário final.
- As consultas devem possuir parâmetros de entrada a serem determinados pelo usuário que filtrem os resultados retornados.
- O administrador do sistema deverá permitir a criação ilimitada de novos relatórios e disponibilizá-los para consulta.
- As consultas estáticas devem retornar resultados tabulares e/ou gráficos, dependendo de sua configuração específica.
- Deverá permitir a exportação dos resultados das consultas para arquivos do tipo PDF, XLS, DOC e CSV.

Análise Dinâmica:

- Deverá permitir a criação de relatórios dinâmicos, ou seja, através de disponibilização de tabelas dinâmicas provenientes do banco de dados.
- Deverão ser disponibilizados universos referentes às informações de dados de tráfego e de pesagem, alarmes, manutenções e performance de atendimento que já deverão estar estruturados para consulta do usuário final através da utilização de tabelas dinâmicas.
- Deverá possibilitar a utilização pelo usuário de pelo menos os seguintes agregadores: Máximo, Mínimo, Média, Soma, Quantidade.
- O administrador do sistema deverá permitir a criação ilimitada de novos universos e respectivas dimensões e disponibilizá-los para consulta.

Gráficos de Indicadores de Desempenho (Dashboard):

- O Sistema deverá:
- Permitir a exibição de gráficos de indicadores de desempenho através dos seguintes tipos: gráfico de barra, gráfico de pizza, gráfico de linha, e Gauge (velocímetro).

Possuir uma interface de painéis com gráficos e indicadores analíticos de operação, refletindo os seguintes períodos pré-fixados:

- Última hora;
- Últimas 24 horas;
- Hoje (a partir das 00:00 até o presente momento – Ao vivo);
- Esta Semana (a partir das 00:00 do último domingo até o presente momento – Ao vivo);
- Este mês (a partir das 00:00 do primeiro dia do mês vigente até o presente momento – ao vivo).
- Qualquer outro, à critério da CONTRATANTE.



- Permitir que o usuário final selecione quais gráficos deseja visualizar em seu painel (Dashboard) assim como a disposição dos mesmos.
- Armazenar a configuração da visualização de cada usuário de forma que toda vez que entrar no sistema a última configuração seja automaticamente mostrada.
- Deverá permitir ao administrador a criação ilimitada de novos gráficos de indicadores de desempenho (Dashboard) e disponibilizá-los para visualização.
- Os gráficos de indicadores de desempenho (Dashboard) deverão ter seus dados atualizados de forma automática sem necessidade de atualização manual da página pelo usuário. O tempo de atualização dos gráficos deve ser parametrizável na aplicação.

Análises espaciais:

- O Sistema deverá:
- Permitir a criação e visualização de relatórios espaciais (relatórios em mapa digital georreferenciado) com dados de tráfego, de pesagem, alarmes, eventos, entre outros.
- Permitir que o operador especifique parâmetros de entrada dos relatórios espaciais, que filtrem os resultados retornados.
- Utilizar nos relatórios espaciais bases cartográficas próprias, inclusive utilizando bases de diferentes origens ao mesmo tempo.
- Possibilitar o acesso a bases cartográficas que estejam em dados vetoriais padrão OGC (*Open Geospatial Consortium*).
- Permitir o consumo de mapas de serviços online de bases cartográficas (Ex.: Google Maps; Bing Maps; Open Streetmaps; etc.) juntamente ou no lugar das bases cartográficas próprias.
- Permitir que o administrador do sistema possa incluir ou excluir bases cartográficas (ou visualização de serviços online de bases cartográficas) para visualização dos usuários.
- Possibilitar que, ao selecionar um ponto pesquisado no mapa, seja possível visualizar as respectivas informações deste ponto. O administrador do sistema deve ter a possibilidade de determinar quais informações serão exibidas ao criar uma nova análise espacial.

Ter interface de consulta à base histórica com saída para mapa que permita fazer análises espaço temporais dinâmicas sobre o mapa, com saídas gráficas em:

- Mapas de calor, em função da concentração espacial de ocorrências;
- Mapas temáticos por áreas de atuação;
- Mapas de pontos agrupados por clusters.

Deverá conter widgets dinâmicos (gráficos dinâmicos) integrados à interface de mapa para filtragem das informações que reflitam dinamicamente nos resultados das consultas sem a necessidade de refazer a consulta,



permitindo por exemplo, avaliar a alteração do mapa de calor em função do tempo, apenas utilizando widget de linha de tempo.

Deverão ser disponibilizados no mínimo os seguintes widgets sobre a interface de consulta histórica sobre mapa:

- Distribuição dos eventos em Linha do tempo;
- Quantidade de eventos por Tipo de evento;
- Quantidade de eventos por Área operacional;
- Quantidade de eventos por dia da semana;
- Matriz de concentração de eventos com eixo X refletindo horas do dia, e eixo Y refletindo dias da semana.
- Deve permitir a criação de gráficos temáticos em diversos tipos de áreas, pelo usuário diretamente na interface WEB.
- O administrador do sistema deve permitir a criação ilimitada de novos relatórios espaciais e disponibilizá-los para visualização.
- Administração do Sistema de Análise de Dados Gerenciais e Desempenho

Deve ser permitido ao administrador do sistema:

- Criar, editar e excluir usuários que possuirão acesso a este módulo.
- Definir quais relatórios e funcionalidades estarão disponíveis para cada usuário.
- Definir a permissão de acesso a dados de áreas operacionais que cada usuário terá.
- Desabilitar temporariamente um usuário, restringindo o acesso ao sistema para o mesmo.
- Estas funcionalidades de administração deverão estar disponíveis no mesmo componente Web.

Requisitos do Barramento de Serviços

O Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana deverá incluir um Barramento de Serviços / Integração de forma a acoplar todos os equipamentos/sistemas da CONTRATADA e legados da SEMU, bem como os dados recebidos destes, em uma única via de integração.

Este Barramento deverá apresentar funcionalidades nativas de um processador de eventos em tempo real, conectando diversos dispositivos, sistemas e redes através de codificação/decodificação de protocolos e transformação de dados, incluindo ao menos os seguintes métodos de comunicação:

- TCP/IP;
- UDP;
- FTP;



- Serial;
- HTTP;
- SNMP;
- WMI;
- Message Queue;
- E-mail;
- Web Services;
- Leitura/escrita em bancos de dados;
- Implementação de APIs de Terceiros.
- Barramento deverá permitir a integração de aplicações de forma robusta, incorporando Web Services, gestores de faltas, relatórios e integração com serviços externos compatíveis com Arquitetura Orientada a Serviço (SOA).
- Deverá permitir a conexão com sistemas e dispositivos externos compatíveis com a arquitetura SOA de uma forma simples, sem necessidade de instalação de interfaces extras ou desenvolvimento de customizações, apenas necessitando de configurações de parâmetros no próprio barramento de integração.
- Deverá possuir um gerenciador de fluxo de dados, que intercepte a informação provida pelo Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana, ou outro sistema integrado, e redirecione para o sistema específico da solução. Este gerenciador deverá permitir a conversão dos dados recebidos para o formato esperado pelo módulo indicado, de forma automática e direta.
- Deverá ser configurada de forma que sua lógica interna consiga interpretar a origem de cada dado e redirecionar para o local correto, realizando as conversões de padrões e dados necessários para o correto recebimento no módulo destino.
- Deverá disponibilizar um processador de políticas para configurações de ações e eventos baseados em políticas, habilitando seu processamento distribuído através da infraestrutura de rede.
- Deverá ser capaz de distribuir dados como pacotes de rede, arquivos (como texto, XML, binários, etc.) e alimentar bancos de dados (como Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, etc.) para uso conjunto com sistemas corporativos e criar interfaces com outras plataformas.
- Todos os dados de tráfego, pesagem e alarmes dos equipamentos/sistemas de fiscalização de trânsito instalados no município, os quais serão integrados aos conectores do barramento de serviços / integração do software, estarão disponíveis para a CONTRATADA e a forma de acesso será disponibilizada pela CONTRATANTE, logo após a assinatura do contrato.

Os conectores deverão:



- Ter a capacidade de comunicação de forma transparente às plataformas gerenciadas, fornecendo acesso aos principais recursos e possibilitando a exposição dos dados para a solução de integração.
- Poder ser implementados sem a necessidade de codificação para os ambientes gerenciados por eles.
- Comunicar-se com os ambientes gerenciados de forma bidirecional, podendo exportar e receber dados.
- Estar prontos para os bancos de dados relacionais e não relacionais: DB2, Oracle, SQL Server e MySQL, sem a necessidade de desenvolvimento.
- Quando utilizarem MSMQ deverão suportar os seguintes algoritmos de hash: SHA, MD2, MD4, MD5 e MAC.

A solução deverá:

- Oferecer suporte nativo aos principais padrões de Web Services, incluindo neste contexto: SOAP, WSDL, WSIL e UDDI.
- Suportar conectividade – TCP, FTP, JDBC, ODBC, OLEDB, ADO.NET.
- Permitir a integração com sistemas legados em diversas plataformas através do uso de conectores prontos ou desenvolvidos, utilizando um SDK fornecido com a própria solução. Esta funcionalidade poderá ser utilizada à critério da SEMU.
- Possuir conectores para o protocolo LDAP prontos para utilização.
- Possuir componentes de e-mail prontos para a utilização.
- Fornecer mecanismos para compartilhamento de dados com ambientes externos, como Bancos de Dados Relacionais e Aplicações.
- Permitir a leitura de dados de séries oriundos de formatos de arquivos comuns como Texto, XML, Microsoft Excel e Textos Separados por Vírgulas (CSV).
- Permitir a interação com Sistemas em arquitetura SOA, através de métodos de Injection e Publish em serviços web (web services).
- Permitir o envio e o recebimento de pacotes TCP e UDP em uma LAN (Local Area Network) ou WAN (Wide Area Network), seja ela cabeada ou wireless.
- Permitir o envio e o recebimento de dados para uma porta serial física ou virtual configurada no servidor do Barramento de Serviços.
- Permitir a execução e a recepção de requisições HTTP (Hypertext Transfer Protocol) para e da WWW (World Wide Web) ou para e de recursos baseados em IP.
- Permitir a definição de fontes virtuais a partir das quais um componente Servidor HTTP irá prover dados.
- Permitir a disponibilização de queries do tipo WMI (Windows Management Instrumentation) e captura de eventos WMI.



- Permitir o acesso e gestão de rede e atributos de dispositivos, assim como modificar tais atributos.
- Permitir o envio e recebimento de arquivos entre um Sistema e um Servidor FTP.
- Permitir que Clientes FTP remotos possam receber e enviar arquivos para um Sistema.
- Permitir o envio de e-mails através do protocolo SMTP e recebimento de mensagens através dos protocolos POP3 e IMAP.
- Os componentes da solução que utilizarem UDP Sockets, clientes TCP e servidores TCP deverão suportar criptografia DES, TripleDES e AES.

DA PROVA DE CONCEITO

A prova de conceito é “amostra a ser fornecida pelo licitante classificado melhor colocado provisoriamente em primeiro lugar para realização dos testes necessários à verificação do atendimento às especificações técnicas definidas no Termo de Referência”.

Sobre a prova de conceito, antes de declarar a melhor colocada do processo licitatório, a mesma (com menor preço ofertado) deverá realizar uma demonstração para avaliação técnica, a fim de que possa avaliar se os equipamentos/soluções que estão sendo ofertados atendem a todas as exigências/requisitos técnicos obrigatórios constantes do Termo de Referência. As amostras deverão ser representadas somente pelo detentor da melhor colocada, atendendo às prerrogativas do Termo de Referência, que serão analisadas pela equipe técnica da unidade requisitante – SEMU, a qual emitirá parecer de aprovação ou reprovação, quanto à qualidade e a adequação das características às especificações técnicas descritas no Termo de Referência.

A execução da análise e testes das amostras (equipamentos) apresentadas garante ao Município a possibilidade de comprovar suas funcionalidades e eficiência técnica. Desta forma, serão realizados testes em escalas real com o monitoramento da funcionalidade, operacionalidade e resultado das simulações nas vias do município.

Quanto às amostras: Para avaliação dos equipamentos a licitante melhor colocada, deverá fornecer os seguintes itens:

QUANTIDADE	UNIDADE	ESPECIFICAÇÃO
01	Unidade	Notebook contendo o Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana bem como todos os periféricos necessários para comunicação e operação.

- Todas as despesas decorrentes de participação ou acompanhamento da prova de conceito são de responsabilidade da empresa melhor colocada.



- Todos os equipamentos e custos necessários para apresentação das amostras correrão por conta da empresa melhor colocada.
- A licitante melhor colocada deverá indicar 01 (um) representante para acompanhar a avaliação dos equipamentos e/ou sistemas junto ao técnico, sendo vedada a manifestação ou permanência de pessoas não autorizadas no local dos testes.
- Os módulos e software deverão atender a todas as especificações do Termo de Referência.
- A licitante melhor colocada deverá realizar todos os testes e ajustes necessários antes do início da avaliação, verificando o perfeito funcionamento durante todo o período da avaliação.
- A melhor colocada deverá disponibilizar um acesso ao sistema de controle e realizar todo o cadastramento e configuração necessária para realizar a análise dos fatores de avaliação deste sistema.
- A empresa melhor colocada terá o prazo máximo de 10 (dez) dias corridos, a contar da convocação, para implantação dos sistemas, equipamentos, infraestruturas e qualquer aparelhamento necessário, contados a partir da data da ciência da respectiva convocação pela Diretoria;
- Durante a realização da “Prova de Conceito” fica vedada a realização de manutenção no sistema e demais dispositivos submetidos a testes ou apresentados como amostra;
- Os gestores de contrato supervisionarão e avaliarão todos os processos de testes a que for submetida à infraestrutura operacional proposta pela licitante, bem como, farão a constatação da conformidade das amostras e relatórios resultantes dos testes realizados.
- A constatação de não conformidade pelos gestores de contrato restringe-se ao critério “atende” ou “não atende”. A ocorrência de dois ou mais “não atende” implica na desclassificação da licitante;
- Deverão ser disponibilizados pela empresa melhor colocada, para avaliação, os seguintes equipamentos e sistema:

a) 01 (um) Notebook contendo o Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana bem como todos os periféricos necessários para comunicação e operação.

- A empresa melhor colocada deverá indicar 01 (um) representante para acompanhar a avaliação dos equipamentos e/ou sistemas junto aos técnicos da Diretoria, sendo vedada a manifestação ou permanência de pessoas não autorizadas no local dos testes;
- A empresa melhor colocada deverá também, apresentar no momento da avaliação da amostra as documentações técnicas, manuais e carta de garantia já mencionadas, para que os gestores de contrato possam verificar a sua compatibilidade com as exigências descritas no Termo de Referência e seus anexos, sob pena de desclassificação em caso de não atendimento:

Documentação a ser avaliada	Atende o requisito Avaliado?
-----------------------------	------------------------------



A empresa melhor colocada apresentou os manuais, modelos, especificações técnicas e características funcionais, elétricas, eletrônicas dos controladores eletrônicos centralizados, além de outros produtos e/ou sistemas ofertados?	() Sim () Não
A empresa melhor colocada apresentou carta de garantia do (s) equipamento (s) e sistemas e compromisso de assistência técnica, para vigorar durante toda a vigência do certame?	() Sim () Não
A empresa melhor colocada apresentou um estudo preliminar referente ao sistema de transmissão de dados de comunicação?	() Sim () Não
A empresa melhor colocada descreveu a infraestrutura a ser disponibilizada?	() Sim () Não
A empresa melhor colocada descreveu o sistema informatizado de gestão da operação, permitindo abertura de ordens de serviços e controle de despacho, manutenções corretivas, preventivas e de laboratórios; gestão da infraestrutura de atendimento à operação e à manutenção da rede; planejamento e acompanhamento da manutenção preventiva e emissão de relatórios estatísticos e gerenciais?	() Sim () Não

Documentação Técnica:

A melhor colocada deverá também, apresentar no momento da avaliação:

- **Manuais técnicos das soluções ofertadas, para que possa verificar a sua compatibilidade com as exigências descritas no Termo de Referência, sob pena de desclassificação da proposta em caso de não atendimento;**
- **Caso a empresa melhor colocada não for responsável pelo desenvolvimento do software, deverá possuir carta de solidariedade do desenvolvedor, garantindo a originalidade do produto durante o período deste certame.**

Considerações:

- **Caso a amostra esteja em desacordo com as especificações, será considerada reprovada e a licitante desclassificada, passando para a segunda empresa melhor colocada.**
- **Os licitantes que demonstrarem interesse poderão acompanhar a realização dos testes de aprovação/reprovação das amostras.**



- Encerrada a apresentação, a Diretoria identificará as conclusões acerca do atendimento ou não das funcionalidades e consignará em ata a ser elaborada ao final da apresentação do sistema, que será assinada pelos membros e os participantes presentes que demonstrarem interesse em assinar.
- Durante a apresentação, apenas a Diretoria poderá solicitar demonstração de funcionalidades ou procedimentos à empresa que estiverem apresentando o sistema.
- Os demais licitantes que estiverem acompanhando e desejarem se manifestar identificando o não cumprimento, divergência ou exprimir dúvida sobre alguma funcionalidade, deverá fazê-lo por escrito aos gestores de contrato.

Após a Fase I – Proposta de Preço, a empresa melhor colocada deverá atestar que o funcionamento do sistema ofertado, atendendo plenamente aos requisitos mínimos estabelecidos no termo de referência e seus anexos, devendo para tanto submeter-se à prova de conceito;

A prova de conceito deverá ser realizada, pela licitante classificada em primeiro lugar na Fase I – Proposta de Preço, e será realizada em escala real, depois de encerrada a análise das Propostas de Preço e divulgação do resultado;

Caso ocorra a desclassificação da primeira colocada, a licitante subsequente será convocada, conforme ordem de classificação das propostas de preço, até que se encontre aquela que atenda aos requisitos solicitados;

A licitante deverá disponibilizar todos os equipamentos, software e manuais necessários para demonstração e testes de validação.

ROTEIRO DE AVALIAÇÃO

O Ambiente de Referência para Testes deverá ser disponibilizado nas dependências da CONTRATANTE, em local a ser definido pela mesma, ou em outro local, indicado pela PROPONENTE, desde que esse local não seja sede da PROPONENTE ou coligada.

É facultado o direito por parte da CONTRATANTE de recusar o local indicado pela PROPONENTE para os testes, quando julgar, por exemplo, que:

- Será proibido durante o teste de aceite qualquer intervenção técnica por parte de programadores nos softwares testados.
- Caberá à PROPONENTE prover todos os recursos necessários para a disponibilização do ambiente de referência para realização dos testes, bem como para o cumprimento do prazo estipulado;

ITENS DE VERIFICAÇÃO	RESULTADO
Apresentou aplicativo para que os usuários/motoristas possam relatar 18 tipos de indicadores na via?	() Sim () Não



Através do software foi possível coletar 5 anos de dados/informações geradas pelos motoristas e transforma-los em dados histórico?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar 5 anos de histórico do indicador acidentes na via?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar 5 anos de histórico do indicador buracos na via?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar 5 anos de histórico do indicador de alagamento na via?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar os principais problemas nas vias do município?	() Sim () Não
Através do software foi possível ter o relatório com mapa de calor de áreas mais afetadas com buracos na via ao longo do tempo	
Através do software foi possível analisar os principais problemas nas vias durante períodos chuvosos?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar a exibição de anomalias no tráfego, indicando ao operador quando situações não usuais ocorrem. Isso inclui alterações na capacidade do arco devido a incidentes como veículos parados, acidentes ou buracos?	() Sim () Não
Foi possível a definição de regras de tráfego, como restrições de conversão, proibições de giro e outras regras de direção?	() Sim () Não
Através do software foi possível o rastreamento e acompanhamento em tempo real das rotas específicas de interesse para avaliar a fluidez do tráfego?	() Sim () Não
Através do software foi possível a exibição dos períodos de maior congestionamento durante o dia?	() Sim () Não



Foi possível a permissão para adicionar ou editar pontos de interesse (POIs): adicionar novos locais de interesse, como restaurantes, postos de gasolina, lojas e outros estabelecimentos comerciais, bem como editar informações existentes?	() Sim () Não
Através do software foi possível o relatório com mapa de calor de áreas mais afetadas com buracos na via ao longo do tempo?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar as vias mais congestionadas e número de usuários ativos no aplicativo dos motoristas em tempo real?	() Sim () Não
Através do software foi possível analisar o trânsito do dia atual em comparação com o trânsito dos últimos 90 dias?	() Sim () Não
Através do Software, foi possível analisar o número de alertas de usuários do waze comparados com os números dos últimos 7 e últimos 30 dias?	() Sim () Não
Comparação entre velocidade média de fluxo livre e velocidade média com irregularidades (ou trânsito incomum)	() Sim () Não
Através do Software foi possível o rastreamento e acompanhamento em tempo real das rotas específicas envolvendo mais de uma via de interesse para avaliar a fluidez do tráfego?	() Sim () Não
Através do Software foi possível definir novas rotas específicas envolvendo mais de uma via para a obtenção de dados de trânsito desta rota?	() Sim () Não
Através do Software foi possível definir o índice de lentidão do município por dia, comparando um dia com outro, da escolha do operador?	() Sim () Não
Através do Software foi possível definir o índice de lentidão do município por mês, comparando um mês com o outro, inclusive de diferentes anos, da escolha do operador?	() Sim () Não
Através do Software foi possível definir o índice de lentidão do município por ano, comparando um ano com o outro, da escolha do operador em um histórico de no mínimo 5 anos?	() Sim () Não
Através do Software foi possível criar modelos de relatórios editáveis dos diferentes alertas de usuários Waze, bem como índices de lentidão, tudo em	() Sim () Não



tempo real, além da disponibilização de link para o Município torná-lo público dentro de sua página web?	
Através do Software foi possível identificar a central semafórica do município georreferenciada, além de ter acesso em tempo real do seu status e configuração, com o número do controlador, grupos focais e últimas mensagens?	() Sim () Não
Através do Software foi possível identificar semáforos inoperantes ou sem sinal de internet?	() Sim () Não
Através do Software foi possível a análise de todos os controladores semafóricos quanto ao seu tempo regular, em alerta ou sem sinal de internet, bem como sua localização por bairro?	() Sim () Não
Através do Software foi possível entender o tempo médio no mês em que os controladores semafóricos ficaram offline, regular ou online?	() Sim () Não
Através do Software foi possível identificar as vias mais congestionadas no mês correlacionando o seu congestionamento com os eventos de alerta (inoperante) nos semáforos além de eventos de sem sinal?	() Sim () Não
Através do Software foi possível medir mensalmente a média do tempo de reparo (MTTR) dos semáforos com o número de controladores em falha versus o tempo médio de recuperação da falha?	() Sim () Não
Através do Software foi possível medir a distribuição mensal do tempo médio entre falhas (MTBF) sabendo assim o tempo para duas falhas consecutivas?	() Sim () Não
Através do Software foi possível medir o tempo médio mensal dos controladores em status regular?	() Sim () Não

REQUISITOS DA EQUIPE TECNICA

A empresa deve dispor de profissional com atestado de capacidade técnica com acervo junto ao órgão competente (CREA, CFT, CAU) em conformidade com o objeto licitado.

A equipe técnica da empresa contratada deverá ser composta minimamente de:

- 01 (um) Engenheiro Civil ou Engenheiro Eletricista ou Arquiteto e Urbanista
- 01(um) Técnico em Eletrotécnica/ em Instalações Elétricas



- **01 (um) Técnico em Segurança no Trabalho registrado no Ministério do Trabalho (Lei 7.410/85).**

Caso o Engenheiro possua especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, não é necessário o Técnico em Segurança do Trabalho para compor a equipe

Técnico de Eletroeletrônica:

- **Deverá dar suporte de retaguarda às operações dos sistemas da central de controle operacional. Sua atribuição principal é efetuar a recuperação operacional dos equipamentos de sinalização semafórica;**
- **Deve ter capacidade técnica de realizar testes de laboratório eletroeletrônico, para diagnóstico e correção de pequenas avarias.**
- **Deve estar capacitado a interpretar projetos de sinalização semafórica de trânsito, ter conhecimento de eletricidade suficiente para permitir desempenhar a contento, todas as atribuições citadas; deve possuir habilitação para trabalhar com equipamentos de baixa tensão.**

Técnico Eletricista de Apoio:

- **atua conjuntamente com a equipe técnica para restabelecimento do sistema de sinalização semafórica. Deve ter conhecimentos de eletricidade para desempenhar adequadamente e eficientemente todas as suas atribuições; Estar habilitado para fazer ligações em redes elétricas;**
- **Deve estar habilitado para a realização de manutenção corretiva e preventiva dos equipamentos existentes;**
- **Deve estar habilitado para a realização de manutenção de laboratório dos módulos que compõem os controladores;**
- **É responsável pela condução do veículo e execução de sinalização de segurança no local da manutenção e pela operação do sistema de comunicação de dados.**

Auxiliar

- **deve atuar dando suporte aos demais técnicos da equipe.**

VIATURAS OPERACIONAIS

- **01 (um) caminhão plataforma com plataforma pantográfica com alcance mínimo de 5 metros de altura, material de operação, material de manutenção, adesivos na carroceria, sinalizador giratório, caixa de ferramentas e acessórios, equipamentos de sinalização como cones, licenciamento, seguro e aparelho de rádio comunicação ou telefone celular com alcance em todo o território do Município de Nova Friburgo.**
- **Todas as despesas com o veículo utilizado na prestação do serviço, como: licenciamento, taxas, impostos, seguro total incluindo franquia (acidentes, roubo, furto, terceiros), combustíveis, conserto e manutenção do veículo e/ou equipamentos, inclusive substituição de todas e quaisquer peças e acessórios serão de responsabilidade da empresa contratada.**



- A contratante se reserva ao direito, de a qualquer tempo, após vistoriar os veículos e constatar condições potencialmente inseguras de tráfego ou de serviço, solicitar a imediata substituição dos mesmos, pela contratada.
- 01 (uma) viatura de pequeno porte para atendimento à manutenções de controladores, equipado com ar condicionado, direção hidráulica, material de operação, material de manutenção, sinalização de identificação, caixa de ferramentas e acessórios, equipamentos de sinalização como cones, licenciamento, seguro e aparelho de rádio comunicação ou telefone celular com alcance em todo o território do Município de Nova Friburgo.
- Todas as despesas com o veículo utilizado na prestação do serviço, como: licenciamento, taxas, impostos, seguro total incluindo franquia (acidentes, roubo, furto, terceiros), combustíveis, conserto e manutenção do veículo e/ou equipamentos, inclusive substituição de todas e quaisquer peças e acessórios serão de responsabilidade da empresa contratada.
- A contratante se reserva ao direito, de a qualquer tempo, após vistoriar os veículos e constatar condições potencialmente inseguras de tráfego ou de serviço, solicitar a imediata substituição dos mesmos, pela contratada.
- A contratada deverá possuir em Nova Friburgo – RJ, endereço comercial com escritório e laboratório totalmente equipado para efetuar os deveres decorrentes deste contrato;

LABORATÓRIO

Para fins de garantir solução imediata e provisória, a empresa contratada deverá possuir e manter disponível em sua base de operação, no mínimo os seguintes itens:

- Equipamentos para solda;
- Lupa para eletrônica;
- Osciloscópio digital;
- Chassi e fonte de alimentação compatíveis com os controladores implantados no município de Nova Friburgo, para efetuar testes e simulações;
- Giga de testes de peças e partes de controladores, equipada com cargas Porta focos;
- Partes e peças destinadas a manutenção de laboratório;
- Diagramas elétricos e literatura necessária ao bom desempenho de suas atividades;
- Ferramentas e equipamentos necessários ao desempenho de suas atividades.

RESERVA TÉCNICA

A contratante deverá fornecer reserva técnica, que a contratada deverá manter em boas condições, para efetuar as manutenções. Sempre que um equipamento for substituído, este deve ser avaliado no laboratório da contratada. Quando for identificada pequena avaria, passível de manutenção, essa deverá ser realizada pela contratada.



Quando a avaria identificada impossibilitar a manutenção, esta parte ou equipamento, deve ser encaminhado para a contratante, para que esta providencie a manutenção junto ao fabricante ou a substituição da peça reserva.

DO ACOMPANHAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DOS SERVIÇOS

plenitude dessa responsabilidade, exercerá a mais ampla e completa fiscalização e acompanhamento dos serviços prestados, para o que se obriga a empresa contratada a:

Prestar todo e qualquer esclarecimento ou informação, solicitados pela contratante, garantindo-lhe o aceso, a qualquer tempo, aos locais, bem como, aos documentos relativos aos serviços executados ou em execução;

Atender prontamente às reclamações, exigências ou observações feitas pela contratante, desfazendo ou corrigindo, quando for o caso, e às suas expensas, os serviços/materiais/equipamentos que não obedeçam às respectivas especificações presentes no certame;

Substituir, no prazo de 72 (setenta e duas) horas, conforme solicitação da contratante, por meio de comprovação de improbidade, qualquer empregado contratado, por outro com qualificação profissional equivalente, de acordo com às exigências do certame e seus anexos.

DA SEGURANÇA NOS SERVIÇOS DE CAMPO

Procedimentos gerais:

A contratada deverá obedecer às normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho estabelecido na consolidação das leis do trabalho – CTB e normas complementares do Município de Nova Friburgo para a execução de serviços nas vias públicas.

Todos os funcionários, quando em serviço em campo, deverão utilizar coletes refletivos nos trabalhos diurnos e noturnos, capacetes e outros equipamentos de proteção individual que forem necessários à execução dos trabalhos.

É de responsabilidade da contratante a designação de Agentes de Trânsito e sinalização complementar sempre que fizer necessário para execução de serviços, com segurança.

Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente treinados e habilitados para o desempenho das atividades.

Não será admitida a subcontratação do objeto contratual.

5. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES:

A estimativa de quantidade tem como objetivo dimensionar os serviços a serem prestados, garantindo a manutenção eficiente e a operacionalização do sistema semafórico municipal. A previsão dos serviços considera a necessidade mínima de manutenção preventiva, ajustes na programação semafórica e suporte ao software de gestão da mobilidade urbana.

5.1. Manutenção Preventiva



A manutenção preventiva é essencial para evitar falhas inesperadas e garantir o funcionamento contínuo da rede semafórica. Conforme estabelecido no escopo da contratação, serão realizadas **no mínimo duas visitas programadas por mês** em cada cruzamento semafórico, totalizando:

- **Cruzamentos Existentes:** 54 pontos semaforizados
- **Cruzamentos Potenciais (expansão prevista no contrato):** até 65 cruzamentos
- **Visitas por cruzamento/mês:** 2 visitas programadas
- **Estimativa mensal total de visitas programadas:** Mínimo de 108 visitas, podendo aumentar conforme novas instalações

Cada visita envolverá inspeção dos controladores, módulos de iluminação, cabeamento, conexões e suportes, além de ajustes necessários para manter a eficiência operacional.

5.2. Manutenção Corretiva e Emergencial

Diferente da manutenção preventiva, a manutenção corretiva e emergencial ocorre sob demanda, sendo acionada conforme falhas detectadas no sistema semafórico. Atualmente, **não há um levantamento detalhado sobre a frequência de chamados emergenciais e corretivos**, tornando-se fundamental a contratação do serviço para permitir o monitoramento dessas ocorrências e a definição de métricas futuras.

A implementação do **software de gestão da mobilidade urbana** auxiliará no registro e análise de falhas, permitindo que a Secretaria Municipal de Mobilidade e Ordem Urbana tenha dados concretos sobre as necessidades de manutenção e intervenções emergenciais.

5.3. Programação Semafórica

A programação dos tempos semafóricos será revisada e ajustada **mensalmente**, garantindo a sincronização dos cruzamentos e a fluidez do tráfego. A estimativa mínima de ajustes é:

- **Número de programações mensais:** No mínimo 1 por cruzamento ativo
- **Total estimado de programações mensais:** 54 a 65 ajustes/mês

Caso haja necessidade de alterações adicionais, estas poderão ser solicitadas diretamente pelo secretário da pasta responsável.

5.4. Software Integrado de Gestão da Mobilidade Urbana

O software de gestão da mobilidade urbana desempenhará um papel crucial na eficiência do trânsito, permitindo a integração e monitoramento dos controladores semafóricos. A plataforma deverá atender aos seguintes requisitos:

- **Usuários simultâneos mínimos:** 8 operadores simultâneos
- **Possibilidade de ampliação:** Sob demanda do Secretário da Pasta
- **Cobertura do sistema:** Todos os controladores semafóricos interligados à central semafórica
- **Capacidade de processamento:** Capaz de receber e tratar dados de múltiplos sensores, câmeras e controladores em tempo real

Esse sistema garantirá um melhor planejamento das ações de mobilidade e a identificação mais precisa de falhas e necessidades de manutenção.



5.5. Relatórios e Controle Operacional

Para garantir a transparência e a eficiência do contrato, a empresa contratada deverá fornecer relatórios periódicos detalhando os serviços executados, incluindo:

- **Relatórios mensais de manutenção preventiva:** 1 por ponto semafórico
- **Relatórios de programação semafórica:** 1 por ciclo de atualização
- **Relatórios do software de gestão:** Informações analíticas e gerenciais sobre o desempenho da rede semafórica

Além disso, o registro de chamados corretivos e emergenciais permitirá a construção de uma **base de dados estruturada** para futuras melhorias e otimizações no contrato.

Conclusão

A definição da quantidade mínima de serviços contratados assegura que o município tenha um **plano estruturado de manutenção e monitoramento semafórico**. A ausência de dados históricos sobre a frequência de chamados emergenciais reforça a importância da contratação, pois somente por meio de um serviço contínuo será possível obter informações concretas e estabelecer métricas de desempenho para futuras gestões.

6. LEVANTAMENTO DE MERCADO:

O levantamento de mercado demonstrou que a contratação de empresa especializada para a manutenção semafórica é a solução mais vantajosa para a Prefeitura de Nova Friburgo, em comparação com as alternativas de contratação de funcionários próprios ou desenvolvimento de software. A seguir, apresentamos a justificativa para esta conclusão:

6.1 Contratação de empresa especializada (opção escolhida):

- **Vantagens:**
 - **Especialização e Expertise:** Empresas especializadas possuem conhecimento técnico, equipe treinada e experiência na manutenção de sistemas semafóricos, garantindo a qualidade e eficiência dos serviços.
 - **Disponibilidade Imediata:** A contratação de uma empresa permite a disponibilização imediata dos serviços, sem a necessidade de processos de recrutamento, seleção e treinamento de pessoal.
 - **Infraestrutura Completa:** A empresa contratada já possui a infraestrutura necessária para a execução dos serviços, incluindo equipamentos, ferramentas, softwares e veículos (caminhão plataforma, viatura de apoio, etc.), eliminando custos e tempo para aquisição por parte da Prefeitura.
 - **Reserva Técnica e Peças de Reposição:** A empresa especializada mantém um estoque de peças de reposição, agilizando os reparos e minimizando o tempo de inatividade dos semáforos.
 - **Manutenção Preventiva e Corretiva:** A empresa contratada realiza manutenções preventivas programadas, reduzindo as chances de falhas e aumentando a vida útil dos equipamentos. Além disso, garante o atendimento emergencial em casos de falhas, minimizando os transtornos para o trânsito.
 - **Software Integrado de Gestão:** Empresas especializadas frequentemente oferecem softwares integrados para gestão da mobilidade urbana, integrando os semáforos a outros sistemas de monitoramento, otimizando o fluxo de tráfego e auxiliando na tomada de decisões.



- **Custo-Benefício:** A terceirização dos serviços de manutenção semafórica resulta em um melhor custo-benefício, considerando os gastos com contratação, treinamento, encargos trabalhistas, aquisição e manutenção de equipamentos para uma equipe própria.

6.2 Contratação de funcionários e aquisição de equipamentos (alternativa descartada):

- **Desvantagens:**

- **Alto Custo:** A contratação de funcionários, incluindo engenheiros, técnicos e auxiliares, representa um custo significativo com salários, encargos trabalhistas e treinamentos especializados.
- **Aquisição de Equipamentos:** A Prefeitura teria que arcar com os custos de aquisição de equipamentos, como caminhão plataforma, viatura de apoio, central semafórica e ferramentas específicas, o que representa um investimento considerável.
- **Manutenção de Equipamentos:** A Prefeitura se tornaria responsável pela manutenção de todos os equipamentos, o que gera custos adicionais e a necessidade de equipe especializada para essa tarefa.
- **Tempo de Implantação:** O processo de contratação e treinamento de pessoal leva tempo, atrasando o início dos serviços de manutenção semafórica.

6.3 Desenvolvimento de software (alternativa descartada):

- **Desvantagens:**

- **Alto Custo de Desenvolvimento:** O desenvolvimento de um software para gestão semafórica demanda um investimento elevado em equipe de desenvolvimento, infraestrutura, testes e manutenção do sistema.
- **Tempo de Desenvolvimento:** O processo de desenvolvimento de software é demorado, adiando a implementação de uma solução para a gestão semafórica.
- **Necessidade de Equipe Especializada:** A Prefeitura precisaria de uma equipe especializada para operar e manter o software, o que gera custos adicionais.
- **Integração com Sistemas Legados:** A integração do novo software com os sistemas legados da Prefeitura pode ser complexa e demandar tempo e recursos.

6.4 Conclusão:

Diante das análises realizadas, a contratação de empresa especializada se apresenta como a solução mais viável para a Prefeitura de Nova Friburgo, considerando os aspectos de custo-benefício, agilidade na implantação, expertise técnica e disponibilidade de infraestrutura completa para a execução dos serviços de manutenção semafórica. A terceirização garante a qualidade, eficiência e segurança da operação do sistema semafórico, otimizando o fluxo de tráfego e contribuindo para a mobilidade urbana no município.

Além, considerando a necessidade da Administração em garantir a operacionalidade do parque semafórico do Município de Nova Friburgo, foi realizado levantamento preliminar junto a empresas especializadas que atuam na prestação de serviços de manutenção semafórica. Durante esse levantamento, foi verificado que o mercado oferece soluções voltadas exclusivamente para a prestação de serviços técnicos, tanto na modalidade preventiva quanto corretiva, contemplando a operacionalização, programação e atendimento emergencial ou programado.

Destaca-se que, conforme constatado, a prática de mercado adotada por grande parte das empresas especializadas separa a prestação dos serviços do fornecimento de peças e componentes. Essa separação ocorre, principalmente, pelo fato de que os equipamentos que compõem o parque semafórico possuem características técnicas e fabricantes



específicos (como Digicon e SDM), cujos itens de reposição são comercializados diretamente pelos fabricantes ou por seus distribuidores autorizados, e nem sempre pelas empresas que realizam exclusivamente a manutenção.

Além disso, a Administração já possui estoque parcial de peças e componentes, o que justifica ainda mais a contratação apenas dos serviços, garantindo, assim, a economicidade e evitando aquisições desnecessárias ou duplicadas de itens já disponíveis em estoque. A aquisição de peças pode ser realizada em momento posterior, mediante processo licitatório próprio e específico, assegurando maior competitividade e amplitude na pesquisa de mercado para estes itens.

Portanto, a presente contratação limita-se à prestação dos serviços especializados de manutenção, não incluindo o fornecimento de peças, de modo a garantir maior eficiência na gestão de recursos e adequação ao modelo praticado pelo mercado.

7. ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO:

A estimativa precisa do preço da contratação dos serviços de manutenção semafórica será elaborada pelo Setor de Cotação da Prefeitura, após a realização de uma pesquisa de mercado abrangente. Aguardar essa pesquisa é crucial para garantir a obtenção de valores justos e compatíveis com a realidade do mercado, maximizando o uso dos recursos públicos.

7.1 Justificativa para aguardar a pesquisa de mercado:

- **Valores Atualizados:** A pesquisa de mercado fornecerá valores atualizados dos serviços de manutenção semafórica, considerando os preços praticados pelas empresas especializadas no momento da contratação.
- **Comparativo de Preços:** A pesquisa permitirá a comparação de preços entre diferentes fornecedores, garantindo a escolha da proposta mais vantajosa para a Prefeitura.
- **Diversidade de Fornecedores:** A pesquisa abrangerá uma variedade de empresas especializadas, proporcionando um leque maior de opções para a contratação.
- **Negociação:** Com base nos valores obtidos na pesquisa de mercado, a Prefeitura terá maior poder de negociação com os fornecedores, buscando as melhores condições contratuais.
- **Transparência:** O processo de pesquisa de mercado garante transparência na contratação, demonstrando a busca pelos melhores preços e a utilização eficiente dos recursos públicos.
- **Prevenção de Superfaturamento:** A pesquisa de mercado auxilia na prevenção de superfaturamento, assegurando que o valor contratado esteja alinhado com os preços praticados no mercado.
- **Base Legal:** A Lei nº 14.133/2021, que rege as licitações e contratos administrativos, enfatiza a importância da pesquisa de mercado para a definição do valor estimado da contratação.

7.2 Informações Preliminares:

Embora a estimativa precisa dependa da pesquisa de mercado, algumas informações preliminares podem ser consideradas:

- **Complexidade do Sistema Semafórico:** O tamanho e a complexidade do sistema semafórico a ser mantido influenciarão no valor da contratação.
- **Tipos de Serviços:** Os tipos de serviços incluídos na contratação, como manutenção preventiva, corretiva, programação, monitoramento e suporte técnico, impactarão no custo final.
- **Duração do Contrato:** O período de vigência do contrato também será um fator determinante para o valor total da contratação.
- **Localização Geográfica:** A localização de Nova Friburgo pode influenciar nos custos de deslocamento e logística da empresa contratada.

7.3 Próximos Passos:

Após a conclusão da pesquisa de mercado pelo Setor de Cotação, a estimativa de preço será incluída no Termo de Referência, subsidiando a elaboração do edital de licitação e a escolha da proposta mais vantajosa para a Prefeitura de Nova Friburgo.

A fim de uma melhor análise, de forma preliminar uma forma de estimar seria pelo preço unitário baseado em outras contratações de outros órgãos por cruzamento.

Dessa forma, temos a contratação da **Prefeitura Municipal de Rio do Sul/SC** em que temos um preço de R\$ 31.370,89 por mês, com 24 cruzamentos sendo assim o valor de R\$1.307,12 por cruzamento



Além, temos o edital da **Prefeitura de Nilópolis/RJ** em que temos um preço mensal de R\$90.385,78, com 32 cruzamentos sendo assim o valor de R\$2.824,55 por cruzamento.

Dessa forma temos a média de R\$2.065,83 por cruzamento.

Considerando que Friburgo há 54 cruzamentos temos que a estimativa de preço da contratação é de R\$111.555,24 por mês totalizando em 12 meses R\$1.338.662,89.

8. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO:

A solução para a demanda de operacionalização, programação e manutenção do sistema semafórico de Nova Friburgo consiste na **contratação de empresa especializada**, por meio de **pregão eletrônico**, conforme previsto na Lei nº 14.133/2021. Esta solução foi escolhida após análise das condições atuais do município, das necessidades da Secretaria Municipal de Ordem e Mobilidade Urbana (SEMU) e das possibilidades disponíveis no mercado, conforme descrito nos tópicos anteriores deste Estudo Técnico Preliminar.

8.1 Justificativa da Solução:

A contratação de empresa especializada se apresenta como a solução mais adequada e eficiente, superando as alternativas de contratação de equipe própria e desenvolvimento de software, pelos seguintes motivos:

- **Expertise e Experiência:** As empresas especializadas possuem o conhecimento técnico, a equipe treinada e a experiência necessária para lidar com a complexidade do sistema semafórico, garantindo a qualidade e a eficiência dos serviços.
- **Infraestrutura e Equipamentos:** A empresa contratada fornecerá toda a infraestrutura necessária, incluindo equipamentos, softwares, veículos (caminhão plataforma, viatura de apoio) e um laboratório equipado para reparos, eliminando a necessidade de investimentos por parte da Prefeitura.
- **Agilidade e Disponibilidade:** A terceirização garante a disponibilização imediata dos serviços e agilidade no atendimento a emergências, minimizando o tempo de inatividade dos semáforos e os transtornos para o trânsito.
- **Custo-Benefício:** A contratação de empresa especializada apresenta melhor custo-benefício em comparação com as outras alternativas, considerando os gastos com pessoal, equipamentos, treinamentos e manutenção.
- **Software Integrado de Gestão:** A solução poderá incluir a implantação e a manutenção de um software integrado de gestão da mobilidade urbana, permitindo o monitoramento em tempo real, a otimização do fluxo de tráfego e a integração com outros sistemas.

8.2 Escopo da Solução:

A empresa contratada será responsável por:

- **Manutenção Preventiva e Corretiva:** Realizar manutenções preventivas programadas e atendimentos emergenciais e corretivos em todos os equipamentos do sistema semafórico, incluindo controladores, porta focos, centrais e demais componentes.
- **Programação Semafórica:** Desenvolver e implementar programações semafóricas para otimizar o fluxo de tráfego, considerando as características de cada cruzamento e as demandas da SEMU.
- **Operação do Sistema:** Monitorar o funcionamento do sistema semafórico, identificando e solucionando problemas em tempo hábil.
- **Relatórios e Indicadores:** Fornecer relatórios periódicos sobre o desempenho do sistema semafórico, incluindo indicadores de performance e informações relevantes para a gestão da mobilidade urbana.

8.3 Pregão Eletrônico:

A contratação da empresa especializada será realizada por meio de pregão eletrônico, modalidade de licitação que proporciona maior transparência, agilidade e competitividade, permitindo a participação de um número maior de fornecedores e a obtenção de propostas mais vantajosas para a Prefeitura.

8.4 Implantação da Solução:

Após a contratação da empresa, será elaborado um plano de implantação detalhado, com cronograma de atividades, responsabilidades e indicadores de desempenho, garantindo a execução dos serviços de forma eficiente e dentro do prazo estabelecido. A SEMU acompanhará e fiscalizará a execução do contrato, garantindo a qualidade dos serviços prestados.

9. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO:



Para esta contratação, optou-se por **não parcelar** o objeto, ou seja, a manutenção, operação e programação do sistema semafórico de Nova Friburgo. A contratação será realizada de forma global, abrangendo todos os serviços necessários para o pleno funcionamento do sistema. Esta decisão se justifica pelos seguintes motivos:

9.1 Integridade do Sistema:

O sistema semafórico funciona como um conjunto integrado, onde todos os componentes são interdependentes. O parcelamento da contratação, dividindo os serviços entre diferentes empresas, poderia comprometer a integridade do sistema, dificultando a coordenação das atividades e a solução de problemas. Uma única empresa responsável por todo o sistema garante uma visão holística e facilita a gestão e a manutenção da integridade operacional.

9.2 Eficiência na Gestão:

A contratação de uma única empresa simplifica a gestão do contrato, centralizando a comunicação, o acompanhamento das atividades e a cobrança por resultados. O parcelamento, por outro lado, exigiria a gestão de múltiplos contratos, aumentando a complexidade administrativa e a probabilidade de falhas de comunicação e coordenação.

9.3 Responsabilidade Clara:

Com uma única empresa responsável por todo o sistema, a responsabilidade por falhas ou problemas fica claramente definida. O parcelamento diluiria a responsabilidade, dificultando a identificação da causa dos problemas e a tomada de medidas corretivas.

9.4 Otimização de Recursos:

A contratação global permite a otimização de recursos, tanto financeiros quanto técnicos. A empresa contratada poderá planejar as atividades de manutenção de forma mais eficiente, reduzindo custos com deslocamento, logística e mobilização de equipe.

9.5 Software Integrado:

A gestão integrada do sistema semafórico, incluindo a utilização de um software de monitoramento e controle, é mais eficiente quando realizada por uma única empresa. O parcelamento poderia dificultar a integração do software com os diferentes componentes do sistema, comprometendo sua funcionalidade.

9.6 Conclusão:

A não parcelamento do objeto garante a integridade, a eficiência, a responsabilidade, a otimização de recursos e a melhor integração com o software de gestão do sistema semafórico, sendo a solução mais vantajosa para a Prefeitura de Nova Friburgo.

10. DEMONSTRATIVO DO RESULTADO PRETENDIDO:

A contratação de empresa especializada para a manutenção, operação e programação do sistema semafórico de Nova Friburgo visa alcançar os seguintes resultados:

10.1 Melhoria da Fluidez do Trânsito:

- **Redução de Congestionamentos:** Com a otimização da programação semafórica e a manutenção adequada dos equipamentos, espera-se reduzir os congestionamentos em pontos críticos do município, melhorando o fluxo de veículos e reduzindo o tempo de deslocamento.
- **Sincronização Semafórica:** A sincronização dos semáforos em vias arteriais e corredores de tráfego contribuirá para uma melhor fluidez do trânsito, reduzindo as paradas desnecessárias e otimizando a velocidade média dos veículos.
- **Monitoramento em Tempo Real:** O uso de um software integrado de gestão permitirá o monitoramento em tempo real das condições do tráfego, possibilitando intervenções rápidas em casos de acidentes, eventos ou congestionamentos, minimizando os transtornos para a população.

10.2 Aumento da Segurança Viária:

- **Redução de Acidentes:** A manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos semafóricos, juntamente com a otimização da programação, contribuirão para a redução do número de acidentes de trânsito, garantindo maior segurança para condutores, pedestres e ciclistas.
- **Melhoria da Sinalização:** A adequação e padronização da sinalização semafórica, horizontal e vertical, nos cruzamentos e vias do município, proporcionará maior clareza e segurança para os usuários, reduzindo a probabilidade de infrações e acidentes.



- **Tempo de Resposta a Emergências:** A empresa contratada garantirá um tempo de resposta rápido a emergências, como falhas nos semáforos ou acidentes de trânsito, minimizando os impactos no tráfego e garantindo a segurança da população.

10.3 Modernização do Sistema Semafórico:

- **Tecnologia Atualizada:** A contratação permitirá a modernização do sistema semafórico, com a utilização de tecnologias mais avançadas, como controladores inteligentes, softwares de gestão e comunicação em tempo real, otimizando a operação do sistema.
- **Integração com Outros Sistemas:** A integração do sistema semafórico com outros sistemas de monitoramento e controle do trânsito, como câmeras de vigilância e painéis de mensagens variáveis, permitirá uma gestão mais eficiente e integrada da mobilidade urbana.
- **Expansão do Sistema:** A contratação prevê a possibilidade de expansão do sistema semafórico para novos cruzamentos, acompanhando o crescimento da cidade e as demandas da SEMU.

10.4 Melhoria da Gestão do Trânsito:

- **Informações Precisas:** Os relatórios e indicadores gerados pelo sistema fornecerão informações precisas e atualizadas sobre as condições do tráfego, auxiliando na tomada de decisões estratégicas para a melhoria da mobilidade urbana.
- **Planejamento:** As informações coletadas pelo sistema auxiliarão no planejamento de ações e intervenções para otimizar o fluxo de veículos, melhorar a segurança viária e modernizar o sistema semafórico do município.
- **Fiscalização:** O monitoramento em tempo real do sistema semafórico facilitará a fiscalização do trânsito, permitindo a identificação de infrações e a aplicação das medidas cabíveis.

10.5 Atendimento à Legislação:

A contratação visa atender às exigências da legislação de trânsito, garantindo a segurança e a fluidez do tráfego no município de Nova Friburgo.

11. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO:

Antes da assinatura do contrato para a manutenção, operação e programação do sistema semafórico, as seguintes providências serão necessárias:

11.1 Definição do Órgão Gestor:

Formalizar a Secretaria Municipal de Mobilidade e e Urbana (SEMU) como órgão gestor do contrato, com a atribuição de acompanhar, fiscalizar e gerenciar a execução dos serviços. Deverá ser designado um gestor e um fiscal do contrato dentro da estrutura da SEMU, responsáveis pelo acompanhamento diário e pela comunicação com a empresa contratada.

11.2 Elaboração do Edital e Termo de Referência:

Elaborar o edital de licitação e o Termo de Referência, contendo todas as especificações técnicas, os requisitos de qualificação, as obrigações da contratada, os critérios de avaliação das propostas e as sanções administrativas em caso de descumprimento do contrato. O Termo de Referência deverá ser claro, preciso e completo, de forma a garantir a isonomia entre os licitantes e a contratação da proposta mais vantajosa para a Prefeitura. A estimativa de preço, elaborada pelo Setor de Cotação, deverá ser incluída no Termo de Referência. **O método de fiscalização do contrato também deverá ser detalhado no Termo de Referência.**

11.3 Reserva Orçamentária:

Garantir a reserva orçamentária necessária para a contratação dos serviços, incluindo as despesas com a execução do contrato, a fiscalização e o acompanhamento das atividades. A reserva orçamentária deverá estar em conformidade com a Lei Orçamentária Anual (LOA) e com o Plano Plurianual (PPA).

11.4 Publicação do Edital:

Publicar o edital de licitação no Diário Oficial do Município e em outros meios de comunicação, garantindo a ampla divulgação do processo licitatório e a participação de um número maior de interessados. O edital deverá estar disponível para consulta no site da Prefeitura e em outros locais de fácil acesso ao público.

11.5 Realização do Pregão Eletrônico:

Realizar o pregão eletrônico, seguindo os procedimentos previstos na Lei nº 14.133/2021. A sessão pública do pregão eletrônico deverá ser transmitida ao vivo pela internet, garantindo a transparência do processo licitatório.

11.6 Análise das Propostas e Habilitação:



Analisar as propostas recebidas no pregão eletrônico, verificando a conformidade com as exigências do edital e a qualificação técnica dos licitantes. Habilitar as empresas que atenderem a todos os requisitos e classificá-las de acordo com os critérios de desempate previstos no edital.

11.7 Adjudicação do Objeto e Assinatura do Contrato:

Adjudicar o objeto da licitação à empresa vencedora do pregão eletrônico e assinar o contrato, formalizando a contratação dos serviços de manutenção, operação e programação do sistema semafórico de Nova Friburgo.

11.8 Criação de um método de Fiscalização do Contrato:

Definir um método claro e objetivo para a fiscalização do contrato, que deverá incluir:

- **Indicadores de Desempenho:** Estabelecer indicadores-chave de desempenho (KPIs) para avaliar a qualidade e a eficiência dos serviços prestados, como tempo de resposta a emergências, número de semáforos em funcionamento, índice de satisfação dos usuários, etc.
- **Relatórios Periódicos:** Exigir da empresa contratada relatórios periódicos sobre a execução dos serviços, contendo informações sobre as atividades realizadas, os resultados alcançados e os problemas encontrados.
- **Visitas Técnicas:** Realizar visitas técnicas regulares aos locais onde os serviços estão sendo executados, para verificar a conformidade com as especificações do contrato e a qualidade dos serviços prestados.
- **Comunicação:** Estabelecer canais de comunicação eficientes entre a SEMU e a empresa contratada, para garantir o rápido atendimento a demandas, a solução de problemas e o acompanhamento do contrato.
- **Sanções:** Definir as sanções administrativas a serem aplicadas em caso de descumprimento do contrato, como multas, advertências e até mesmo a rescisão contratual.
- **Ferramentas de Controle:** Implementar ferramentas de controle, como planilhas, softwares ou sistemas online, para registrar as informações sobre a execução do contrato, os indicadores de desempenho e as ocorrências relevantes.

A execução de todas essas providências prévias, incluindo a definição de um método robusto de fiscalização, é fundamental para garantir a legalidade, a transparência e a eficiência do processo de contratação, assegurando a escolha da melhor proposta e a obtenção dos resultados pretendidos com a manutenção do sistema semafórico do município.

12. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES:

Além da contratação da empresa especializada para a manutenção, operação e programação do sistema semafórico, a seguinte contratação correlata será necessária:

12.1 Contratação para fornecimento de materiais de manutenção semafórica:

Será necessário realizar uma contratação específica para o fornecimento de materiais utilizados na manutenção semafórica, como:

- **Peças de reposição para controladores:** Placas, componentes eletrônicos, baterias, etc.
- **Lâmpadas e lentes para porta-focos:** Lâmpadas de LED, lentes acrílicas, etc.
- **Cabos e conectores:** Cabos de energia, cabos de comunicação, conectores, etc.
- **Materiais para sinalização horizontal:** Tinta, termoplástico, tachas, tachões, etc.
- **Placas de sinalização vertical:** Placas de regulamentação, advertência e indicação.
- **Postes e suportes:** Postes para sustentação de semáforos e placas.

12.2 Justificativa:

A contratação separada para fornecimento de materiais se justifica pelos seguintes motivos:

- **Especialização:** Permite a contratação de fornecedores especializados em cada tipo de material, garantindo a qualidade e o melhor preço.
- **Estoque Regulado:** Facilita o controle de estoque e garante a disponibilidade dos materiais necessários para a manutenção semafórica.
- **Preços Competitivos:** A realização de uma licitação específica para o fornecimento de materiais possibilita a obtenção de preços mais competitivos, gerando economia para o município.
- **Agilidade no Fornecimento:** A contratação de fornecedores com estoque local garante agilidade no fornecimento dos materiais, reduzindo o tempo de inatividade dos semáforos.
- **Transparência:** A contratação separada para o fornecimento de materiais aumenta a transparência do processo, permitindo um melhor controle dos gastos públicos.

12.3 Interdependência:



A contratação da empresa de manutenção semafórica e a contratação para fornecimento de materiais são interdependentes, pois a empresa de manutenção precisará dos materiais para realizar os serviços. É importante que as duas contratações sejam coordenadas, para garantir a compatibilidade dos materiais com os equipamentos do sistema semafórico e a disponibilidade dos materiais quando necessários.

12.4 Modalidade de Licitação:

A modalidade de licitação para a contratação de fornecimento de materiais poderá ser definida de acordo com o valor estimado da contratação, seguindo as disposições da Lei nº 14.133/2021. Sugere-se a utilização de pregão eletrônico, por sua agilidade e transparência.

12.5 Gestão do Contrato:

Assim como o contrato de manutenção, o contrato de fornecimento de materiais deverá ser gerido pela SEMU, que será responsável por fiscalizar o cumprimento das obrigações do fornecedor, garantir a qualidade dos materiais entregues e controlar os gastos.

13. IMPACTOS AMBIENTAIS:

A contratação dos serviços de manutenção, operação e programação do sistema semafórico, bem como o fornecimento de materiais, apresenta impactos ambientais mínimos, porém, é importante considerá-los e adotar medidas de mitigação para minimizar seus efeitos.

13.1 Impactos Diretos:

- **Geração de Resíduos:** A substituição de peças e componentes dos semáforos gerará resíduos eletrônicos, como placas de circuito impresso, lâmpadas, baterias e cabos.
- **Consumo de Energia:** A operação dos semáforos e dos equipamentos utilizados na manutenção consome energia elétrica.
- **Emissões Atmosféricas:** Os veículos utilizados pela empresa contratada, como o caminhão plataforma e a viatura de apoio, emitem gases poluentes na atmosfera.
- **Ruído:** A operação dos equipamentos e veículos utilizados na manutenção pode gerar ruído, principalmente durante as atividades de reparo e instalação.

13.2 Impactos Indiretos:

- **Melhoria da Qualidade do Ar:** A otimização do fluxo de veículos, com a redução dos congestionamentos, pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar, com a diminuição das emissões de gases poluentes.
- **Redução do Consumo de Combustível:** A melhoria da fluidez do trânsito, com a redução do tempo de deslocamento, pode levar a uma redução no consumo de combustível pelos veículos.

13.3 Medidas Mitigadoras:

Para minimizar os impactos ambientais, as seguintes medidas mitigadoras serão adotadas:

- **Destinação adequada dos resíduos:** A empresa contratada será responsável pela coleta e destinação adequada dos resíduos gerados durante a manutenção semafórica, de acordo com a legislação ambiental vigente. Os resíduos eletrônicos deverão ser encaminhados para empresas de reciclagem especializadas.
- **Uso de veículos com baixo consumo de combustível:** Incentivar a empresa contratada a utilizar veículos com baixo consumo de combustível, para reduzir as emissões atmosféricas.
- **Planejamento das atividades de manutenção:** Planejar as atividades de manutenção de forma a minimizar o tempo de execução e o impacto no trânsito, reduzindo o ruído e as emissões atmosféricas.
- **Utilização de lâmpadas de LED:** Priorizar o uso de lâmpadas de LED nos semáforos, por seu menor consumo de energia e maior vida útil.



- **Capacitação da equipe:** Capacitar a equipe da empresa contratada sobre as boas práticas ambientais na execução dos serviços.

13.4 Monitoramento:

A SEMU monitorará os impactos ambientais da contratação, exigindo da empresa contratada relatórios periódicos sobre a geração e destinação de resíduos e o consumo de energia. A Prefeitura também poderá realizar auditorias ambientais para verificar o cumprimento das medidas mitigadoras.

A adoção dessas medidas mitigadoras e o monitoramento dos impactos ambientais contribuirão para que a contratação dos serviços de manutenção semafórica seja realizada de forma sustentável, minimizando seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

14. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO:

Diante dos fatores técnicos, operacionais e financeiros apresentados, a contratação dos serviços de manutenção semafórica é altamente viável e essencial para a cidade de Nova Friburgo. A medida garantirá um trânsito mais seguro, ágil e moderno, permitindo que a Prefeitura atue de forma planejada e eficiente na gestão da mobilidade urbana.

Portanto, recomenda-se a imediata continuidade do processo licitatório, garantindo que o município conte com um serviço de qualidade, evitando paralisações, custos excessivos com manutenções emergenciais e proporcionando maior segurança para motoristas e pedestres.

15. RESPONSABILIDADE DA EQUIPE DE PLANEJAMENTO PELA ELABORAÇÃO E CONTEÚDO DO DOCUMENTO:

15.1 Certificamos que somos responsáveis pela elaboração do presente documento que compila os Estudos Preliminares da Secretaria participante e que o mesmo traz os conteúdos previstos no parágrafo 1º do art.18 da Lei nº14.133/21.

Gestor:	Apoio Técnico:	De acordo:
 Carlos Antonio Zaniboni Guzzo Matr.: 63.904 Subsecretaria de Mobilidade Urbana	 Samuel Ribeiro Rosa Boy Matr.: 63.806 Assessor Especial	 Luiz Filipe Iaggi Laginestra Matr.: 63.785 Secretário de Mobilidade e Urbanismo

Nova Friburgo/RJ, 09 de maio de 2025