



**REORDENAMENTO VIÁRIO E FUNCIONAL DO PAVIMENTO  
ASFÁLTICO, NA ROTATÓRIA DA AVENIDA EULER DE  
AZEVEDO COM A AVENIDA TAMANDARÉ, EM CAMPO  
GRANDE - MS.**

Campo Grande

Abril/2026

## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo apresenta as informações gerais referentes ao reordenamento viário na Avenida Euler de Azevedo, no entroncamento com as avenidas Tamandaré, Mascarenhas de Moraes, e as ruas Passos e Olário de Oliveira França.

A readequação viária, desenvolvida pela AGETRAN, tem como objetivo implantar cruzamentos semaforizados com sistemas de sincronização e contadores automáticos de volume de tráfego. Esses sistemas permitirão a programação dinâmica dos tempos de sinal verde ao longo do dia, contribuindo para a fluidez e segurança do trânsito na região.

Para viabilizar essa intervenção, serão necessárias serviços de adequação física e readequações, incluindo a demolição de canteiros existentes e a remodelagem de ilhas direcionadoras de tráfego.

A área de intervenção está localizada na região do Segredo.

## 2. SITUAÇÃO ATUAL

A Avenida Euler de Azevedo será contemplada com serviços de recapeamento asfáltico com espessura de 3 cm, conforme o trecho delineado no projeto anexo. Além disso, será executada nova pavimentação nas áreas onde houver a remoção parcial dos canteiros centrais para adequação geométrica da via.

Em função das alterações geométricas nas ilhas de canalização e do alargamento de determinados segmentos da pista, será necessária a supressão de alguns espécimes arbóreos existentes. A identificação, quantificação e localização dessas árvores encontram-se detalhadas em prancha específica, integrante do projeto de serviços complementares.

### 3. PROJETO PROPOSTO

A intervenção esta composta de ajustes nos canteiros e sinalização semaforica, horizontal e vertical. Onde o objetivo principal é o reordenamento viário do cruzamento entre a av. Euler de Azevedo com a av. Tamandaré, assim propiciando um fluxo mais ordenado e seguro em toda região de intervenção. Será composta de adequações de canteiros, como cortes e recomposições de pavimento, adequações de calçadas e na acessibilidade com rampas, além do ajuste paisagístico.

#### 3.1 PAVIMENTAÇÃO

##### 3.1.1. RECAPEAMENTO:

Onde for necessário o recapeamento ocorrerá nas Avenidas Tamandaré e Euler de Azevedo, com pavimento composto por base de brita graduada de 20 cm e capa asfáltica em CBUQ de 3 cm. Nos trechos com remoção de canteiros, a estrutura de pavimento será a mesma, remoção de camadas inservíveis, reaterro com material de 1ª categoria e regularização da superfície.

Será realizada fresagem de até 5 cm do pavimento asfáltico e o transporte de materiais será feito com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> em vias pavimentadas, com distância máxima de 30 km. A pintura de ligação será feita com emulsão asfáltica RR-1C, seguida pela aplicação de CBUQ modificado por polímero elastomérico (CAP 60/85E – Faixa “C”) como camada de rolamento. A pavimentação será realizada com CBUQ 60/85E, conforme o padrão DNIT.

A imprimação com emulsão asfáltica garantirá a aderência entre as camadas de pavimento. Todos os materiais e processos estão detalhados no Projeto de Pavimentação. O material fresado será destinado conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

##### 3.1.2. RECOMPOSIÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PAVIMENTO:



Onde for necessário, a remodelagem do pavimento do pavimento iniciará com a demolição do revestimento existente em concreto simples, realizada com martelete rompedor, promovendo a fragmentação controlada das placas e posterior remoção manual ou mecanizada dos resíduos. Todo o material demolido é recolhido e transportado para bota-fora licenciado, respeitando as normas ambientais e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Em seguida, realiza-se a escavação do subleito até a cota de projeto, conforme os perfis transversais definidos. A escavação é feita com escavadeira hidráulica e caminhões basculantes, sendo o material retirado destinado conforme especificação técnica – seja reaproveitamento, descarte ou depósito intermediário. Após a escavação, o subleito é preparado por meio de regularização e compactação com rolo compactador apropriado (pé de carneiro ou liso), em camadas, até atingir o grau de compactação mínimo de 95% do Proctor Normal ou conforme especificado em projeto.

Na sequência, é executada a base ou sub-base do pavimento em solo melhorado ou material granular, com espalhamento uniforme do material, regularização da superfície e compactação em camadas sucessivas de, no máximo, 20 cm de espessura. A compactação é verificada com ensaio de densidade in loco (conforme método de sand cone ou densímetro nuclear), garantindo que os parâmetros exigidos em projeto sejam atingidos.

Para bases granulares, utiliza-se brita graduada simples (BGS) ou bica corrida (BC) como material estrutural, espalhado mecanicamente e compactado com rolo liso vibratório. A espessura da camada é definida conforme a capacidade de suporte requerida para o tráfego da via. O acabamento superficial deve ser regular, isento de segregações e com capacidade de suporte compatível com a aplicação das camadas superiores.

Finalizada a base, é realizada a imprimação asfáltica com aplicação de emulsão tipo CM-30 ou equivalente, com espargidor pressurizado, na taxa média de 0,8 a 1,2 L/m<sup>2</sup>, visando promover aderência entre a base granular e o revestimento asfáltico. Após o rompimento e cura da emulsão, e imediatamente

antes da aplicação do revestimento, é executada a pintura de ligação com emulsão asfáltica tipo RR-1C, aplicada na mesma taxa por metro quadrado, garantindo a coesão entre as camadas asfálticas subsequentes.

A etapa seguinte consiste na execução do revestimento asfáltico, que será composto por duas camadas. A primeira, a base de revestimento, será executada com Concreto Betuminoso Usinado a Quente modificado por polímero elastomérico (CBUQp), fabricado com CAP 60/85E, conforme especificação do DNIT, faixa granulométrica “C”. O material é produzido em usina apropriada, transportado em caminhões térmicos e aplicado com vibroacabadora, mantendo-se a temperatura de aplicação entre 140 °C e 160 °C. A compactação é feita com rolos tandem vibratórios e rolos pneumáticos, garantindo densidade mínima de 98% da DMT (densidade máxima teórica).

Sobre essa camada, é aplicada a camada de rolamento, utilizando CBUQ padrão DNIT, também com CAP 60/85E, faixa granulométrica “C”. Essa camada tem como função fornecer resistência ao tráfego direto, conforto e impermeabilidade ao pavimento. O procedimento de aplicação segue as mesmas diretrizes da camada inferior: espalhamento mecânico com vibroacabadora, nivelamento, e compactação com controle rigoroso de temperatura, espessura e densidade.

Concluídas as camadas asfálticas, parte-se para a execução do meio-fio de concreto moldado in loco. O meio-fio é construído com concreto fck  $\geq$  20 MPa, lançado em formas metálicas ou de madeira, devidamente nivelado e alinhado, obedecendo às seções transversais definidas em projeto. A cura do concreto é feita com aplicação de agente de cura ou por meio de manta úmida, garantindo as propriedades estruturais e de durabilidade da peça.

### 3.2. ADEQUAÇÃO E REFORMA DE CALÇADAS

A prestação de serviços de adequação de calçada inicia-se com o recorte do pavimento asfáltico ou piso de concreto existente, realizado de forma mecanizada com serra de disco diamantado específica para corte de asfalto e

concreto. Este procedimento tem por objetivo delimitar com precisão a área da intervenção, evitando trincas e quebras indesejadas no pavimento adjacente. O corte deve ser limpo e obedecer às dimensões previstas no detalhamento técnico.

Em seguida, procede-se à demolição do concreto simples remanescente ou do pavimento asfáltico, conforme o caso, utilizando marteleto pneumático ou hidráulico, para o concreto, ou equipamento mecanizado para remoção parcial do pavimento asfáltico. O material demolido é recolhido e transportado para destinação adequada, conforme normas ambientais vigentes.

Após a remoção das camadas superiores, realiza-se a remoção mecanizada da camada granular do pavimento, incluindo a retirada e transporte do material para bota-fora licenciado ou reaproveitamento conforme projeto. A limpeza e preparo da base do terreno são fundamentais para garantir a estabilidade do aterro e da estrutura da nova calçada.

A próxima etapa consiste na execução e compactação do aterro com solo, para regularização da área. O solo utilizado deve atender às especificações técnicas de granulometria e umidade para garantir sua compactação, realizada em camadas de até 20 cm, com uso de compactador manual ou equipamento mecânico, até atingir o grau de compactação exigido, normalmente acima de 95% do Proctor Normal.

Com a base devidamente preparada, inicia-se a execução do passeio (calçada) ou piso de concreto moldado in loco, utilizando concreto usinado com traço adequado para calçadas, geralmente com resistência característica mínima de 20 MPa (fck). O concreto é lançado sobre a base compactada, espalhado e adensado com ferramentas apropriadas. Em seguida, procede-se ao acabamento convencional, que inclui o nivelamento com régua, alisamento com desempenadeira, e eventualmente a aplicação de textura antiderrapante, conforme projeto arquitetônico e normas técnicas. O controle da cura é fundamental para garantir a resistência e durabilidade do piso.

Por fim, é executada a instalação do meio-fio de concreto, podendo ser do tipo MFC 01 ou MFC 05, conforme especificações do projeto. O meio-fio é moldado in loco com concreto usinado, lançado em formas específicas, alinhado e

nivelado com precisão. A cura do concreto é realizada de forma adequada para evitar fissuras e assegurar a resistência mecânica da peça.

### 3.3 REMODELAGEM DAS GEOMETRIAS DOS CANTEIROS

A remodelagem de canteiro consiste na adequação geométrica do espaço existente, que pode ser asfáltico ou de concreto, realizado de forma mecanizada com serra de disco diamantado específica para corte de pisos e asfalto. Este procedimento permite delimitar com exatidão a área de intervenção, evitando danos ao pavimento adjacente e garantindo um acabamento limpo e regular nas bordas.

Em seguida, realiza-se a demolição parcial do pavimento asfáltico, utilizando equipamentos mecânicos apropriados, como rompedores acoplados a retroescavadeiras ou martelotes hidráulicos. O material demolido é cuidadosamente removido e carregado em caminhões para transporte e destinação final em área devidamente licenciada, em conformidade com a legislação ambiental.

Após a remoção do pavimento, é feito o preparo do subleito, iniciando-se com a escavação do terreno até a cota de projeto, com profundidade e geometria definidas em planta. O material escavado é carregado e transportado mecanicamente para bota-fora ou reaproveitamento, conforme viabilidade técnica e ambiental. O fundo da escavação é então regularizado, e se necessário, são realizados ajustes de nivelamento e correção de pontos de instabilidade.

Com o subleito ajustado, inicia-se a execução e compactação do aterro com solo, utilizando material previamente aprovado, livre de matéria orgânica ou detritos. O solo é espalhado em camadas sucessivas com espessura máxima de 20 cm, sendo cada camada devidamente compactada com equipamento adequado, como compactadores vibratórios ou rolo liso, até atingir o grau de compactação mínimo especificado em projeto, geralmente  $\geq 95\%$  do Proctor Normal.

Concluída a regularização da superfície, procede-se ao plantio da grama em placas, preferencialmente do tipo esmeralda, batatais ou similar, conforme especificação técnica. As placas devem ser assentadas manualmente, bem justapostas, sobre solo previamente preparado e levemente umedecido. Após o plantio, é realizada a compactação leve com rolo ou soquete manual e a irrigação abundante para garantir o enraizamento adequado. Recomenda-se a manutenção com irrigações regulares nos primeiros 15 a 30 dias, dependendo das condições climáticas.

Finalizando a execução do canteiro, realiza-se a instalação do meio-fio de concreto moldado in loco, podendo ser do tipo MFC 07 ou MFC 05, conforme exigência do projeto. O concreto utilizado deve ter  $f_{ck} \geq 20$  MPa e consistência adequada para moldagem. Os meios-fios são executados com auxílio de formas metálicas ou de madeira, garantindo alinhamento, nivelamento e geometria correta da seção transversal. Após a desforma, o concreto deve ser curado com método eficiente (cura química ou úmida) por no mínimo 3 dias, assegurando o desenvolvimento das propriedades mecânicas e a durabilidade da peça.

### 3.4 RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

A execução da rampa bilateral para acessibilidade em passeio inicia-se com a demarcação da área de intervenção, conforme indicado em detalhamento técnico. A delimitação da área deve considerar as dimensões da rampa, inclinação máxima permitida, patamar de acomodação e áreas de transição com o passeio existente, garantindo que o equipamento esteja plenamente em conformidade com as normas de acessibilidade da ABNT NBR 9050/2020.

Com a área definida, realiza-se o recorte do pavimento ou piso existente com serra de disco diamantado, garantindo um corte preciso e acabamento limpo nas bordas. Em seguida, é feita a remoção do material, por meio de demolição com martelo ou mecanizada, e o recolhimento e transporte dos resíduos para destinação ambiental adequada.

O subleito é então preparado por meio de escavação, regularização e compactação, de modo a garantir uma superfície estável e nivelada para a execução da estrutura. Caso necessário, realiza-se aterro com solo compactado em camadas sucessivas, até atingir a cota de projeto. A compactação deverá atingir grau mínimo de 95% do Proctor Normal.

Em seguida, procede-se à execução da rampa propriamente dita, com concreto moldado in loco, utilizando concreto usinado com resistência característica mínima de  $f_{ck} = 20$  MPa. A superfície da rampa deve possuir declividade longitudinal máxima de 8,33% (1:12), conforme NBR 9050, e largura livre mínima de 1,20 m, salvo indicação específica em projeto. A inclinação transversal não deve ultrapassar 2%.

As bordas laterais da rampa devem ser protegidas com guias de balizamento, podendo ser meio-fio ou elementos de concreto com altura mínima de 5 cm, para evitar escorrimto lateral de cadeiras de rodas e direcionar o deslocamento.

Logo após a concretagem da rampa, deve ser executado o piso tátil direcional e de alerta em placas de concreto pré-moldadas, conforme as diretrizes da NBR 16537. O piso tátil de alerta deve ser instalado na extremidade inferior e superior da rampa, indicando início e término da mudança de nível, enquanto o piso tátil direcional é aplicado nos trechos planos para orientação da circulação. As placas devem estar alinhadas, bem fixadas e niveladas com o piso adjacente, garantindo conforto e segurança aos usuários.

O acabamento da rampa deve ser antiderrapante, podendo ser realizado com desempenadeira de madeira ou acabamento frisado. Após a execução, é fundamental realizar a cura adequada do concreto por pelo menos 72 horas, com uso de lona plástica, manta úmida ou composto químico, para evitar fissuras por retração e garantir o ganho de resistência.

### 3.5. INFRAESTRUTURA PARA O SISTEMA SEMAFÓRICO

A execução da infraestrutura para o sistema semafórico inicia-se com o recorte do pavimento asfáltico ou de concreto, realizado de forma mecanizada por meio de serra de disco diamantado, garantindo precisão nos limites da intervenção e evitando danos estruturais ao pavimento remanescente. O recorte define a área de abertura das valas para a passagem dos eletrodutos e instalação das caixas de passagem.

Após o recorte, é feita a demolição parcial do pavimento asfáltico, por meio de equipamentos mecanizados, como retroescavadeira com rompedor ou fresadora, promovendo a retirada controlada da capa asfáltica. O material resultante da demolição é recolhido e transportado para destinação final adequada, conforme legislação ambiental vigente.

Com a superfície exposta, procede-se à escavação manual das valas, com profundidade e largura conforme especificado no detalhamento técnico. A escavação manual permite maior controle da profundidade e evita danos a outras redes subterrâneas. O fundo da vala deve ser regularizado e nivelado para garantir o correto assentamento dos eletrodutos.

Concluída a escavação, realiza-se a instalação dos eletrodutos flexíveis corrugados em PEAD, DN 90 mm (3"), que serão utilizados como dutos para a rede elétrica enterrada do sistema semafórico. Os eletrodutos devem ser assentados sobre uma cama de areia ou pó de pedra com espessura mínima de 5 cm, e posteriormente cobertos com a mesma camada de material fino, garantindo proteção mecânica contra impactos e facilitando o assentamento. Recomenda-se a colocação de cordoalha ou guia-passa-fio em cada trecho para viabilizar a futura passagem dos cabos elétricos.

Simultaneamente, são instaladas as caixas de passagem com dimensões de 40x40x40 cm, construídas em alvenaria ou pré-moldadas em concreto, com tampas de ferro fundido para garantir resistência à carga e segurança. As caixas devem ser posicionadas nos pontos de derivação, emendas ou mudança de direção, conforme traçado da rede elétrica indicado em projeto.

Após a instalação dos eletrodutos e caixas, inicia-se o processo de reaterro manual das valas, utilizando solo apropriado, compactado em camadas com compactador mecânico tipo sapo ou placa vibratória, até o nivelamento com a superfície original. O reaterro deve garantir estabilidade e evitar recalques ao longo do tempo.

Sobre o trecho reaterrado, realiza-se a execução da base ou sub-base em brita graduada, compactada com rolo vibratório ou placa vibratória, promovendo a estabilidade da camada de suporte. A seguir, é aplicada a imprimação com emulsão asfáltica tipo CM-30, com taxa de aplicação entre 0,8 a 1,2 L/m<sup>2</sup>, para promover a aderência entre a base e o revestimento asfáltico.

A recomposição do pavimento é feita com a aplicação manual de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), respeitando a espessura da camada removida. O material deve ser espalhado manualmente com uso de ferramentas apropriadas e compactado com rolo tandem compacto ou placa vibratória, garantindo o nivelamento com o pavimento existente e densidade final compatível com a camada original.

#### **4. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA**

##### **4.1. COLUNAS E BRAÇOS PROJETADOS**

###### **4.1.1. Colunas para suportar braço projetado**

Deverão ser em tubos de aço carbono, SAE 1010/1020, com costura e espessura de 3,5mm em toda a sua extensão, conforme a norma NBR 6591 e galvanizado a fogo com tampa de PVC flexível e abaulado na ponta. Serão utilizados os seguintes tipos de colunas:

*Tabela 1 – Coluna para braço projetado*

<b>COLUNAS PARA BRAÇO PROJETADO</b>	
<b>ESPECIFICAÇÕES</b>	<b>DIMENSÕES</b>
Diâmetro	Base de 187 mm e topo de 123 mm
Altura	6,00 m, sendo 5,00 de altura útil

###### **4.1.2. Braço projetado**

Avenida Gury Marques, 2.395 - CEP 79063-000 - Bairro Universitário - Fone: (67) 3314-3400 (ramal: 4734)  
E-mail: [agetran@agetran.capital.ms.gov.br](mailto:agetran@agetran.capital.ms.gov.br)

Deverão ser em tubos de aço carbono, SAE 1010/1020, com costura e espessura de 3,5mm em toda a sua extensão, conforme a norma NBR 6591 e galvanizado a fogo, com tampa de PVC flexível e abaulado na ponta. Serão utilizados os seguintes tipos de braços:

BRAÇO PROJETADO	
ESPECIFICAÇÕES	DIMENSÕES
Diâmetro	123 mm de diâmetro junto ao flange da coluna
Projeção	4,700 m

*Tabela 2 – Braço projetado*

A resistência se dá pelo o conjunto do braço com a coluna, para a flexão o conjunto deve suportar uma carga de 120kg e a carga aplicada na ponta do braço projetado, a 5,00m do nível do engaste no sentido vertical ao eixo longitudinal da coluna, e com a janela situada do lado oposto a aplicação da carga e uma flecha máxima de 25cm. Para torção, o conjunto deve suportar uma carga de 120kg, aplicada na ponta do braço projetado a 5,00m do nível do engaste no sentido horizontal ao eixo longitudinal da coluna e uma flecha máxima de 30cm. O conjunto deve possuir uma resistência a tensão de ruptura mínima de 42,20 kgf/mm, tensão de escoamento mínimo de 24,00 kgf/mm<sup>2</sup> e um alongamento mínimo de 26%.

Possuem cargas que atuam no conjunto, sendo as cargas ocasionais e permanentes. As cargas ocasionais são aquelas que atuam sobre o poste em caráter não contínuo, classificadas como empuxo do vento e as cargas acidentais. No caso de colisão, o conjunto deve absorver parte do impacto em prejuízo próprio, afim de diminuir os efeitos do mesmo. Já as cargas permanentes são aquelas que atuam sobre o conjunto continuamente e permanente, dentro destas cargas estão classificadas o peso dos equipamentos no braço projetado, como também o próprio peso do braço projetado.

#### **4.1.3 Coluna extensora com diâmetro de 101 mm, de aço galvanizado a fogo, com 1,50 m**

A coluna extensora será fabricada em aço galvanizado a fogo, com diâmetro de 101 mm e comprimento de 1,50 m, projetada para suportar equipamentos de sinalização e outros componentes do sistema de tráfego. O tubo de aço terá espessura de 3,5 mm, garantindo a resistência necessária para suportar as cargas aplicadas. O processo de galvanização a fogo proporciona alta proteção contra a corrosão, aumentando a durabilidade da coluna em ambientes externos e em condições climáticas adversas.

As Normas Técnicas e Requisitos deverão obedecer a qual a fabricação atenderá a NBR 6591: Aço galvanizado para construção civil, especificando a resistência e a conformidade dos materiais utilizados. E possuir galvanização a fogo que é o processo utilizado para garantir proteção contra corrosão, proporcionando maior vida útil à estrutura.

#### **4.1.4 Grupo Focal**

O Grupo focal semafórico veicular fabricado nos termos da norma abnt nbr 15889:2019, esta norma especifica as condições mínimas para o fornecimento dos grupos focais semafóricos, equipados com módulos a LED.

Cada grupo focal deve consistir da montagem de dois ou três focos semafóricos. Este deve, com seu sistema ótico, ser capaz de operar satisfatoriamente tanto no eixo vertical como no horizontal. Também é necessário que cada grupo focal seja provido de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, que permitam a montagem e ligações externas dos mesmos. As aberturas superior e inferior não usadas para a montagem devem ser providas de tampas de vedação e dispositivos para manter a hermeticidade do conjunto, na cor preta.

#### **4.1.5 Caixa, portinhola e cobre-foco**

Todos os acessórios utilizados na fixação dos elementos componentes da caixa blindada, tais como, fechos, parafusos, travas devem ser conforme a NBR 10065:2011. As suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras, bolhas de fundição ou outros defeitos. Também não pode haver infiltração de poeira e

umidade nas partes óticas e elétricas da caixa blindada, devendo ser previsto proteção, através de guarnições de borracha e filtro de bronze poroso para troca do calor interno do foco.

- Dimensões:

Os focos semafóricos principais, repetidores e pedestres deverão ter lentes com diâmetro nominal de 200 mm (amarelo, verde e vermelho) ( $\pm 5\%$ ).

- Materiais e fabricação:

### *POLICARBONATO*

A caixa blindada, a portinhola e o cobre-foco deverão ser fabricados em policarbonato, devendo atender as características indicadas abaixo:

A. características física e química:

1. Densidade:  $1.20 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03$
2. Identificação do polímero: constar apenas policarbonato

B. características mecânicas da caixa blindada:

1. Limite de resistência a tração
2. Limite elástico:  $> 60 \text{ MPa}$
3. Módulo de elasticidade a tração  $> 1.400 \text{ MPa}$
4. Alongamento no limite elástico:  $> 50\%$
5. Limite de resistência a flexão:  $> 80 \text{ MPa}$
6. Módulo de flexão:  $> 2.200 \text{ MPa}$ .

C. resistência ao impacto Izod original e após exposição ao intemperismo artificial, com tempo de exposição de 500 horas.

D. as caixas blindadas devem ter as cores definidas no processo de produção mantendo-se inalteradas mesmo em exposição solar (raios ultravioletas). Ozona e/ou abrasão dos ventos.

E. o acabamento externo e interno das caixas blindadas deverá ser na cor preta e todas as suas partes devem ser lisas e isentas de falhas, rachaduras ou outros defeitos;

F. a caixa blindada de concepção modular deverá possuir dispositivo que permita a ligação da fiação externa, de modo a não comprometer a hermeticidade das mesmas;

G. cada caixa blindada deverá ter uma portinhola fabricada com o mesmo material, contendo orifícios, guias, ressaltos e reforços necessários para a fixação de cobre-focos e lentes.

#### **4.1.6. COBRE-FOCO**

Os cobre-focos deverão ser individuais para cada foco, cobrindo  $\frac{3}{4}$  superiores da circunferência do mesmo, com finalidade de reduzir a intensidade luminosa externa e impedir visão lateral, confeccionados em policarbonato, com espessura mínima de 1mm.

#### **4.1.7. FIXAÇÕES**

Os suportes deverão contar com dispositivos para entrada dos cabos que permitam manter a vedação do conjunto, sem danificar a isolamento dos mesmos. Deverão permitir o posicionamento dos grupos focais em torno de um eixo vertical, após a fixação ao poste ou braço projetado, para melhor visualização. Serão de alumínio e receberão tratamento e acabamento adequado.

#### **4.1.8. ANTEPARO**

Os anteparos deverão ser confeccionados em alumínio com espessura igual ou superior a 1,5 mm, com acabamento na cor preto fosco de modo a ser fixado nos grupos focais com braços projetados.

#### **4.1.9. Conjunto ótico (lâmpada LED)**

##### **4.1.9.1. TECNOLOGIA LED**

Os diodos LED deverão utilizar tecnologia AlInGaN (Alumínio Índio Gálio Fósforo) para as cores vermelho e amarelo e a tecnologia InGaN (Índio Gálio Nitrogênio) para a cor verde.

A alimentação elétrica nominal das lâmpadas será de 110 V CA ou 220 V CA, com tolerância de  $\pm 20\%$  e frequência de 60 Hz  $\pm 5\%$ . Na tensão nominal, cada diodo LED deverá operar nas condições nominais especificadas. A alimentação elétrica das lâmpadas LED, através da saída dos controladores, será feita por chaveamento eletrônico (Triacs). No caso da utilização de Triacs, deverá ser levada em consideração a possível influência que o circuito de proteção (Snobber) do controlador poderá ter sobre o funcionamento da lâmpada LED. Para adequação com os controladores existentes, deverá ser utilizado um dispositivo de compensação na caixa do grupo focal.

A distribuição dos diodos nos circuitos LED da lâmpada deverá permitir operação normal para a seguinte condição:

- Falha de até 20% dos LEDs das lâmpadas para grupos focais veiculares e 10% dos LEDs das lâmpadas para pedestres;
- Qualquer anomalia em um diodo LED não deverá resultar em apagamento superior a 2% do total de diodos LED da lâmpada.



- A potência nominal de cada lâmpada LED deverá ser igual ou inferior a 18W para lâmpada veicular, na tensão nominal. Para a lâmpada amarela admite-se potência nominal de até 25W, e para pedestre 16W.
- O fator de potência da lâmpada LED não deverá ser inferior a 0,92, quando operada em condição nominal de tensão e temperatura.
- A lâmpada LED deverá possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.
- A Lâmpada LED deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 50°C e umidade relativa do ar de até 90% sem prejuízos para seus componentes e para o seu desempenho.
- Distribuição de Intensidade Luminosa
- Todos os diodos da lâmpada LED deverão ter a mesma intensidade luminosa e ser do mesmo tipo e cromaticidade. O conjunto ótico deve aparecer aceso através de toda sua superfície, sem apresentar sombras ou brilhos excessivos, quando visto sob os ângulos usuais de serviço, em relação ao eixo geométrico do foco semafórico.
- A distribuição da intensidade luminosa, para os conjuntos ótico nas cores vermelha, amarela e verde, devem ser maiores do que o conjunto de valores definidos nas tabelas abaixo:

*Tabela 3 – Intensidade Luminosa de lâmpadas a LED veicular*

Ângulo Vertical (em relação ao eixo central)	Ângulo Horizontal (em relação ao eixo central)	Intensidade Luminosa (cd)		
		Vermelho (LED)	Amarelo (LED)	Verde (LED)
-2,5°	+/- 2,5°	400	400	500
-5°	+/- 10°	300	300	400
-10°	+/- 20°	50	50	70
-15°	+/- 20°	30	30	35

#### 4.1.9.2. PICTOGRAMAS

O pictograma deverá ser obtido diretamente pela disposição dos LEDs sobre a placa de circuito impresso.

A distribuição e ligações em série dos diodos LED deverá ser feita de maneira que a falha de um circuito não resulte na desconfiguração do pictograma.

Os pictogramas deverão estar em conformidade com o desenho especificado para o grupo focal.

#### 4.1.9.3. LENTE PARA GRUPO FOCAL LED

As lentes deverão ser do tipo Fresnel, incolores, de material em policarbonato com proteção UV ou do tipo LED PTH, devendo suportar, sem danos, uma

exposição solar direta por um período superior a 8 (oito) anos. Devido a tecnologia das lentes, ambas possuem capacidade para proporcionar qualidade na exposição da informação.

A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira e conter a identificação do fabricante e a indicação da posição de montagem.

As lentes deverão ter diâmetro visível nominal de 200 mm, com tolerância de  $\pm 5\%$ .

Cada lente deve ter gravada no seu flange uma marca que indique a posição superior em relação ao foco semafórico, assim como a marca do fabricante.

Os comprimentos de onda dos LEDs para semáforos deverão obedecer aos seguintes parâmetros:

*Tabela 4 – Comprimento de onda dos LED's*

Cor	Veicular (nm)	Pedestre (nm)
Verde	490-510	490 – 510
Amarelo	585-605	-
Vermelho	620-680	620-680

#### 4.1.9.3.1. GARANTIA

A. 48 (quarenta e oito) meses contra defeitos de fabricação.

B. Degradação da intensidade luminosa para as lâmpadas a LEDs:

Ao longo do período de garantia, o decréscimo da intensidade luminosa da lâmpada LED não deverá ser superior a 30% do valor indicado na Tabela 1 – Intensidade Luminosa para Lâmpadas a LEDs.

A expressão dos resultados – Para a assinatura do contrato, a contratada deverá apresentar laudo emitido em nome da AGETTRAN, realizado (s) por instituto (s) ou órgãos nacionais com credencial do INMETRO, de todos os itens desta especificação. Caso o laboratório realize os ensaios em laboratórios terceirizados, deverá constar no laudo o ensaio realizado especificando o instituto credenciado pelo INMETRO ou credenciada na ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica).

## 4.2. CONTROLADOR DE TRÁFEGO EM TEMPO FIXO

Os controladores de tráfego a serem fornecidos serão instalados na cidade de Campo Grande, conforme consta da relação de cruzamentos semaforizados, e deverão ser integrados ao servidor do controle adaptativo de tráfego em tempo real também a ser fornecido. Também deverão estar aptos para se comunicarem com o servidor central através da rede conectividade sem fio para o Sistema Centralizado a tempo fixo, e conectividade com Fibra Óptica para o Sistema Centralizado adaptativo

em Tempo Real. A rede de conectividade fará a comunicação entre os controladores e o servidor central a ser fornecido e instalado no Centro de Controle Operacional da AGETTRAN, e que irá hospedar o “software” do controle adaptativo de tráfego em tempo real a ser fornecido, onde uma das funcionalidades é operar em tempo fixo multiplanos por tabela de horários. A demanda pelo controlador que opere em tempo real passa pela intenção de implementar futuramente laços virtuais através da instalação de detectores veiculares, a fim de que a operação em tempo real de forma completa seja efetivada.

O Centro de Controle Operacional (CCO) estará localizado na sede da AGETTRAN. A comunicação deve seguir os padrões IP (Internet Protocol). O protocolo de comunicação dos controladores deverá ser o protocolo aberto UTMC2 – UM008 (UG405) conforme as normas “UTMC-TS003\_003:2009 - The UTMC Framework Technical Specification” e “UTMC-TS004.006:2010 - UTMC Objects Registry” que podem ser obtidas no site [www.utmc.uk.com](http://www.utmc.uk.com), segundo padrões existentes, reconhecidos internacionalmente e utilizado no Brasil, de modo a não limitar o Gestor Público a um único tipo de equipamento e fornecedor, quando da necessidade de ampliação e/ou manutenção do parque de controladores semafóricos da cidade, e que permitam a implantação de todos os recursos do controle adaptativo de tráfego em tempo real descritos neste Termo de Referência.

Registra-se também, que está em fase de implantação, na AGETTRAN, uma Central de Controle Semafórico para o município de Campo Grande – MS, que exercerá um importante papel para o monitoramento e controle de tráfego em tempo real. Esta central será dotada de um software, fornecido pela empresa fabricante dos controladores semafóricos da marca SWARCO, que aos poucos estão sendo implantados nos semáforos para operarem em tempo real, em algumas vias da cidade. Esta implantação vem ocorrendo em consonância com a revitalização da infraestrutura de sinalização semafórica para a solução de pontos críticos e em projetos de requalificação e modelagem viária, através de um contrato para manutenção das sinalizações semafórica, horizontal e vertical, já em vigência.

Conforme o disposto no artigo 7º e no artigo 15 da Lei nº 8.666/1993, temos:

*Art. 7º, §5º: É vedada a realização de licitação cujo objeto inclua bens e serviços sem similaridade ou de marcas, características e especificações exclusivas, salvo nos casos em que for tecnicamente justificável, ou ainda quando o fornecimento de tais materiais e serviços for feito sob o regime de administração contratada, previsto e discriminado no ato convocatório.*

*Art. 15, §7º: Nas compras deverão ser observadas, ainda: I – a especificação completa do bem a ser adquirido sem indicação de marca;*

Portanto, a regra nas contratações públicas é de que não haja a especificação de marcas no instrumento convocatório, sendo permitida tão somente a referência a similaridades técnicas, estéticas, entre outros. Entretanto, com base no disposto no



art. 7º, §5º, existe a exceção à regra, onde se avalia ser tecnicamente justificável que a marca seja especificada.

Desse modo, entende-se ser necessário que a empresa que vencerá o certame e será contratada cumpra com a obrigação de fornecer à AGETRAN o mesmo modelo de controlador que já vem sendo implantado para semáforos em tempo real, de forma que possa ser criada uma padronização de operação e compatibilização entre controlador e software. Ademais, entende-se ser possível o fornecimento de outra marca de controlador, desde que essa condição obrigue a empresa contratada a adquirir o respectivo software de controle da empresa fabricante do controlador, sem custos para a Administração, a fim de evitar a oneração da contratação pretendida neste processo administrativo, que não prevê a aquisição de software para controlador justamente pelo fato da AGETRAN já possuir um.

Insta ressaltar que esta exigência visa dar continuidade às melhorias que já estão sendo realizadas em todo o Parque Semafórico da cidade de Campo Grande/MS que tem por objetivo a eficiência na operacionalização dos semáforos.

Por julgarmos que o pedido foi tecnicamente justificado, tendo amparo legal no disposto pela Lei nº 8.666/1993 no artigo 7º já mencionado, fica, portanto, a exigência a constar no instrumento convocatório de que a contratada deva fornecer controladores semafóricos em tempo real da marca SWARCO ou que forneça controlador de outra marca EM CONJUNTO com o SOFTWARE necessário para sua operação, sem custo para a Administração.

O equipamento controlador de tráfego deverá ser eletrônico, baseado em microprocessador de no mínimo 32 bits, utilizando apenas componentes em estado sólido, inclusive para os elementos de comutação das lâmpadas dos semáforos. Deverá ser flexível e modular, permitindo expansões. Serão do tipo atuado, onde as placas dos detectores de tráfego deverão ser parte integrante do controlador e deverão ser alojados no mesmo gabinete do controlador.

Será admitida a estratégia de controle por estágios luminosos.

Na presente especificação, os requisitos foram descritos considerando-se que a estratégia adotada seria a de controle por estágios. Portanto, no caso de uma proposta baseada em outra estratégia de controle, a mesma deverá ser capaz de viabilizar todos os requisitos funcionais que estão sendo determinados para a estratégia de controle por estágios.

Desde que os requisitos funcionais sejam atendidos, não haverá predileção por uma ou outra estratégia.

Os controladores deveram ser capazes de trabalhar associado pelo menos a 8 (oito) e 16 (dezesesseis) dispositivos de detecção de veículos (laços indutivos ou equipamentos de vídeo detecção).

As programações devem ser caracterizadas por um conjunto de tempos para cada cor semafórica, dos modos de operação e tabela dos horários de troca de planos.

#### 4.2.1 Modos de operação

Os controladores deverão ter no mínimo os seguintes modos de operação:

- Intermittente:

A cor dos semáforos de veículos, na condição de intermitente, deverá ser selecionável, por grupo semaforico, entre amarelo ou vermelho intermitente e os de pedestres entre vermelho intermitente ou desligado.

- Manual:

As trocas de estágios por atuação manual deverão ser selecionáveis por estágios estabelecidas na programação e sua conexão em painel de facilidades externa ao painel geral do controlador, sempre mantendo, para efeito de segurança, os valores de verde mínimo, com possibilidade de autorização da central de trafego para poder tomar o controle do controlador em modo manual.

- Fixo:

O controlador deve seguir uma programação interna, mantendo tempos fixos especificados pelo plano de tráfego vigente no momento.

O controlador deverá obedecer a um plano de sincronização estabelecido ao nível de um grupo de cruzamentos. A sincronização dos controladores deverá ser assegurada através da sincronização dos relógios internos dos CLs (controladores locais). Os relógios deverão ser sincronizados via GPS (Global Positioning System) ou entre eles, com comunicação entre os controladores TCP/IP. Todo controlador deverá manter armazenados os dados dos planos, bem como os horários para troca dos planos.

- Atuado:

O equipamento deverá funcionar conectado à detectores (laços indutivos e/ou botoeiras) e executar uma lógica interna de funcionamento, que permita distribuir o tempo de verde de acordo com a demanda de tráfego.

O ciclo deverá ser variável ou fixo. O ciclo fixo deve ser implementado para casos onde além da atuação, é necessária a sincronização.

- Centralizado:

Os controladores a serem fornecidos devem permitir a conexão a uma Central de Controle Operacional com software de controle de tráfego, através da placa de comunicação de dados via GPRS/GSM.

Os modos de operação deverão ter prioridade decrescente na ordem dada:

- Intermittente;
- Manual;
- Fixo;
- Central;
- Atuado.

Ordens conflitantes de mudança de modo devem levar o controlador ao modo de operação de maior prioridade.

#### 4.2.2. Sequência de cores

O Controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para semáforos de veículos:

VERDE - AMARELO - VERMELHO - VERDE;

Para os semáforos de pedestres a sequência será:

VERDE - VERMELHO INTERMITENTE - VERMELHO - VERDE.

A comutação dos sinais deverá ser executada sem que ocorram intervalos com situações visíveis de luzes apagadas ou de verdes conflitantes, ou com "embandeiramento" (duas ou mais cores do semáforo acesas ao mesmo tempo).

#### 4.2.3. Período de entreverdes

Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, para cada estágio bem como para cada um dos planos.

O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes intervalos luminosos:

- A. Intervalo de amarelo, ajustável, pelo menos, entre 3 e 7 segundos, com resolução de um segundo;
- B. Intervalo de vermelho intermitente, ajustável, pelo menos, entre 3 e 32, com resolução de um segundo;
- C. Intervalo de vermelho de limpeza, ajustável, pelo menos, entre 0 (zero) e 7 segundos, com resolução de um segundo. O tempo de vermelho geral, quando diferente de zero, deverá poder ser implementado imediatamente após o período de amarelo e/ou vermelho intermitente

Na situação em que o intervalo de vermelho intermitente seja maior do que o intervalo de amarelo e que os dois intervalos transcorram parcialmente juntos, o início do intervalo do vermelho intermitente deverá ser anterior ao início do intervalo de amarelo e o fim do intervalo do vermelho intermitente deverá coincidir com o término do intervalo de amarelo.

Em qualquer um dos modos de operação, os tempos dos intervalos de amarelo, vermelho intermitente e vermelho de limpeza não poderão ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

#### 4.2.4. Descrição funcional

##### Modo Manual

Para operação manual, o operador deverá acionar um sistema (chave, botão ou introduzir um plug) especial no painel de facilidades do Controlador. A partir deste momento, as mudanças de estágio estarão condicionadas ao operador, respeitando as condições de segurança e sequencias de estágios, previamente programadas no controlador.

##### Modo Intermitente

Este estado colocará todos os grupos focais veiculares da interseção em amarelo ou vermelho intermitente, e os de pedestres poderão ser desligados ou

colocados em vermelho piscante. Este estado poderá ser atingido como segue:

- Requisição através da chave no painel de facilidades;
- Requisição através de um horário pré-programado.
- Requisição externa através de comando da central.
- Falha do controle por hardware ou software;
- Quando a situação de verdes conflitantes for detectada. Esta detecção, por motivos de segurança, deverá ser feita de duas formas, uma por Hardware e outra por Software.

Deverá ser possível configurar via software de programação uma “Tabela de Verdes Conflitantes”, a qual deverá ter a função de indicar quais grupos semaforicos não poderão ter verdes simultâneos e assim também estender a verificação em segundos, a execução do entre verde, garantindo assim uma maior segurança. Esta tabela deverá ser preenchida com a inserção de valores de 0 a 3, onde 0 (zero) representa conflito instantâneo e 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) são segundos de extensão de verificação.

Tabela de Verdes Conflitantes via Software deverá ser específica para cada anel e independente da tabela de associação de grupos semaforicos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam a Tabela de Verdes Conflitantes a partir da tabela de grupos semaforicos x estágios.

#### Modo Fixo

O controlador em modo fixo deverá operar de acordo com os valores previamente programados. Cada plano de tráfego desta programação se caracteriza por um conjunto fixo de tempos.

O controlador operando neste modo deve oferecer as seguintes possibilidades:

- Armazenamento independente de pelo menos 100 (Cem) planos de tráfego, sendo um deles intermitente.
- Armazenamento independente de 100 (Cem) eventos de mudanças de planos através da tabela de horários, cada um podendo ser programado em dia (s) da semana, hora, minuto e segundo como segue:
- Até 50 (cinquenta) estágios, no caso que o controlador opere segundo estratégia de estágios ou 32 (trinta e dois) intervalos caso em que o controlador opere segundo estratégia de intervalos.
- Até 8 (oito) grupos semaforicos e até 16 (dezesesseis) grupos semaforicos, dependendo do cruzamento.
- As defasagens dos planos deverão ser garantidas mesmo quando o plano for imposto.
- O controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros entre verdes:
  1. Tempo de verde intermitente (por fase) - 01 seg. a 32 seg., em passos de 1 seg.



2. Tempo de vermelho intermitente (por fase) - 01 seg. a 32 seg., em passos de 1 seg.
  3. Tempo de amarelo (por fase) - 01 seg. a 32 seg., em passos de 1 seg.
  4. Tempo de bloqueio geral (por fase) - 01 seg. a 32 seg., em passos de 1 seg.
- O tempo do ciclo de cada plano será determinado pela somatória dos tempos de verde + entre verdes de todas as fases ativas.
  - A temporização das fases, para qualquer um dos planos, deverá ser derivada de um relógio digital controlado por um cristal ou sincronizado à frequência da rede e atualizado automaticamente via GPS (Global Positioning System).
  - No caso de falta de energia elétrica, os ajustes e tempos dos planos, bem como horários de troca de planos, deverão ser mantidos numa memória não volátil.

#### Modo atuado

- O controlador deverá ter o princípio de funcionamento baseado nas variações de tempo de verde, associado a um determinado estágio de sinalização entre um valor mínimo e um valor máximo, ambos programáveis. A partir da duração mínima de verde, serão adicionadas extensões de verde, acionadas pela detecção de veículos nas faixas de tráfego com direito de passagem ou demanda de pedestres através de botoeira.
- Vencido o tempo de extensão deverá ficar registrado o pedido das solicitações que não foram atendidas.
- Neste modo o controlador poderá ter ciclos fixos ou variáveis. O ciclo fixo poderá ser usado em casos onde além da atuação seja necessária a sincronização entre vários controladores.
- Deverá ser possível programar estágios "normais" (indispensáveis) que ocorrerão sempre em todos os ciclos, enquanto que os estágios dispensáveis deverão ser omitidos no ciclo em que não houver registro de demanda (através de detectores veiculares ou de detectores de pedestres) na memória do controlador.
- Cada estágio deverá poder ser configurado, para cada plano, em uma das seguintes possibilidades:
  - A. estágio dependente de demanda (dispensável) fixo.
  - B. estágio dependente de demanda (dispensável) variável.
  - C. estágio normal (indispensável) fixo.
  - D. estágio normal (indispensável) variável.
- O controlador deverá permitir lógicas de detecção diferente para cada plano, associando detectores a estágios diferentes.
- Os controladores eletrônicos de tráfego deverão possuir a opção para implantação dos módulos detectores, os quais deverão ser do tipo "plug-in".

Os Controladores Eletrônicos de Tráfego deverão respeitar as seguintes configurações mínimas:

1. 01 slots para módulos detectores tipo “plug-in”;
  2. 02 entradas de botoeiras;
  3. 08 entradas de detectores (laços indutivos ou vídeo detecção).
- As entradas de botoeiras deverão ser isoladas por acoplamento óptico.
  - Independentemente da quantidade de fases, todos os controladores, após receberem todos os módulos detectores tipo “plug-in” exigidos acima, deverão estar aptos a receberem módulos detectores tipo extensores, sendo cada módulo com capacidade mínima de 4 detectores.
  - Os controladores deverão possuir capacidade mínima de:
    1. 100 planos de tráfego;
    2. 100 eventos de mudanças de planos por dia;
  - Neste modo o controlador deverá poder ser programado com os seguintes parâmetros, além dos parâmetros do modo fixo:
    1. Tempo máximo de permanência no estágio (por fase e plano) - 254 seg., passos de 1 seg;
    2. Tempo de verde de segurança (por fase) - 1 seg., passos de 1 seg;
    3. Tempo de extensão de verde (por fase) - 1 seg. à 254 seg., passos de 1 seg.
    4. Tipo de detector (laço indutivo, vídeo detecção e botoeira de pedestre)

#### Modo Centralizado

- O Controlador deverá permitir a operação no modo centralizado que permitirá realizar, a partir da central, as operações de monitoração, programação e execução de comandos.
- Os controladores deverão entre outras, oferecer as seguintes possibilidades:
- Programar os controladores locais a partir do computador central.
- Visualizar o funcionamento dos controladores da rede.
- Forçar a qualquer tempo a entrada de um plano que, tanto pode estar armazenado no controlador, como pode ser enviado da central. O comando de entrada em operação do plano deverá ser realizado por meio de comando simplificado.
- Permitir a monitoração constante dos controladores ligados à rede, informando qualquer defeito ou mudança do status dos mesmos automaticamente.
- Acertar os relógios dos os controladores da rede a intervalos regulares.
- Todos os planos residentes no controlador deverão ser copiados para a Central de Trânsito, funcionando assim como um backup dos planos.
- Com exceção da inserção do número do controlador, todas as funções pertinentes ao programador, devem ser também realizadas pela Central de Controle de Tráfego.

#### 4.2.5. Segurança:

##### Tempo de verde de segurança

O tempo de verde de segurança deverá poder ser programado, pelo menos, entre 1 (um) e 60 (sessenta) segundos, com resolução de um segundo.

O tempo de verde de segurança deverá ser programável, independentemente, para cada grupo semafórico.

Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de verde de segurança não poderá ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos, no acionamento de estágios de emergência ou na troca de modos.

No caso de violação do tempo de verde de segurança o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha.

O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos tempos de verde de segurança com o tempo de verde programado, de forma a impedir a inserção de dados incompatíveis.

##### Tempo de máxima permanência no estágio

O tempo de máxima permanência num estágio deverá poder ser programado, pelo menos, entre 0 e 4 minutos, com resolução de 1 minuto. Deverá ser possível desconsiderar o tempo máximo de permanência no estágio.

Em qualquer um dos modos de operação, o tempo de verde de segurança e o tempo de máxima permanência num estágio não poderão ser desrespeitados, nem mesmo na troca de planos ou na troca de modos.

No caso de violação do tempo de máxima permanência no estágio o controlador deverá ir para o modo intermitente por falha, exceto quando estiver no modo de operação manual. Neste caso o controlador deverá sair do modo de operação manual e retornar ao modo de controle centralizado.

##### Tempo do estágio

O início do estágio se dará com o início do entreverdes anterior ao verde do estágio, em todos os modos de controle.

O tempo de um estágio deverá poder variar, pelo menos, entre 1 (um) e 200 (duzentos) segundos, com resolução de um segundo.

##### Verdes conflitantes

O Controlador deverá possibilitar a configuração de quais grupos semafóricos poderão ter verdes simultâneos e quais grupos semafóricos não poderão ter verdes simultâneos.

A configuração de verdes conflitantes deverá ser específica e independente da tabela de associação de grupos semafóricos x estágios. Não serão aceitas soluções que deduzam verdes conflitantes a partir da tabela de grupos semafóricos x estágios.

O controlador deverá fazer consistência entre a configuração dos estágios em relação aos grupos semaforicos com a configuração dos verdes conflitantes, de forma a prevenir a inserção de dados incompatíveis.

A ocorrência de uma situação de verdes conflitantes deverá conduzir o Controlador para o modo amarelo intermitente em, no máximo, um segundo.

### Monitoramento dos focos

O controlador deverá ser capaz de detectar a situação em que todos os focos vermelhos de um mesmo grupo semaforico estejam apagados, considerando tanto a operação com lâmpadas convencionais, quanto a LED, esta funcionalidade é desejável também para os focos verdes e focos amarelos. Deverá ser possível parametrizar cada um dos grupos semaforicos para que, ao ser identificada tal situação, o controlador imponha, ou não, o modo Amarelo Intermitente.

### Sequência de partida

Quando os focos forem energizados (independentemente se o Controlador estava ligado ou não), ou ao se restaurar a energia no Controlador à normalidade, os grupos focais veiculares, antes de mudarem para o estágio requerido, deverão permanecer cinco segundos no modo Amarelo Intermitente, seguidos por três segundos de vermelho integral em todos os grupos focais (inclusive nos grupos de pedestres).

### Saída do modo amarelo intermitente

Independentemente do motivo que tenha conduzido o Controlador ao modo Amarelo Intermitente, este deverá impor vermelho integral a todos os seus grupos (inclusive os de pedestres) durante três segundos, imediatamente após a saída do modo Amarelo Intermitente.

### Troca de planos

Deverá ser realizada de forma “abrupt”, respeitando os tempos de segurança definidos. Também será aceita a troca de planos de forma “soft” desde que o tempo de ajuste ocorra em até 3 (três) ciclos e o tempo de verde de um estágio não se estenda além do tempo de ciclo do plano que está iniciando.

### Base de tempos

O controlador deverá estar preparado para que seu relógio interno seja ajustado por dois métodos distintos, no que tange ao seu horário, dia da semana e data:

Por um dispositivo GPS acoplado ao Controlador - O ajuste do relógio do controlador pelo dispositivo GPS deverá ocorrer a cada 60 (sessenta) minutos, no máximo.

Através da Interface de Programação Local - O relógio do Controlador deverá poder ser ajustado, manualmente, através da Interface de Programação Local.

A Base de tempos deverá ser única para todos os anéis, sendo cada evento de ativação de plano composto de Hora, Minuto, Segundo, Dias da Semana e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.

Os dias da semana deverão poder ser programados individualmente e, no mínimo, pelos grupos:

- 2ª a 6ª feira;
- 2ª feira a sábado;
- Sábado e domingo;
- Todos.

A utilização de um dos grupos de dia da semana para a ativação de um plano num determinado horário deverá caracterizar-se como um único evento de ativação.

Tabela de Datas Especiais, sendo cada evento de ativação de plano por Data Especial composto de Dia, Mês, Hora, Minuto, Segundo e o Modo de Operação pelo qual o plano será ativado.

A ativação de plano por Data Especial deverá se sobrepor à ativação por Tabela Horária.

As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, no qual o "segundo" deverá ser utilizado como unidade de incremento.

A base de tempo que servirá de referência para as entradas de planos (troca de planos) deverá ser 00:00:00 horas do dia primeiro de janeiro de 1970.

### Painel de facilidades

O Painel de Facilidades deverá ser isolado fisicamente das partes de lógica e de potência do Controlador (sendo estas constituídas por todas as placas eletrônicas/elétricas existentes, assim como os disjuntores, filtros, transformadores, borneiras, conectores e fiação geral do Controlador). Tal isolamento físico deverá impedir o acesso do Operador, que irá manusear dos recursos existentes no Painel de Facilidades, às partes lógicas e de potência do Controlador. Tal isolamento pode ser realizado através de porta, tampa, ou similar entre o Painel de Facilidades e as partes de lógica e de potência do Controlador.

Deverá existir painel de facilidades manuais com os seguintes dispositivos:

- Chave com função de desligar todos os grupos semafóricos, sem desligar os circuitos lógicos do controlador, bem como proteger o controlador contra curto circuitos externos.
- Chave de solicitação do modo intermitente.
- Conector de controle manual.
- No painel interno deverá ter:
- Disjuntor para ligar/desligar a parte lógica do controlador.

- Seletor de voltagem para 110, 127, 220, e 240 V.
- Tomada de potência com capacidade mínima de 20 A. Esta tomada não deverá ter acesso externo. Também deverá possuir suas próprias proteções, a fim de que curto-circuito ou sobre correntes na mesma não causem danos ao funcionamento do controlador.
- Conector RJ45 para utilização da interface de programação.
- Mostradores que indiquem visualmente:
- Falhas no controlador.
- Detector ocupado.
- Botoeiras acionadas.
- Comunicação GPRS.
- Todas as posições das chaves, lâmpadas e botões deverão ser marcados com legendas em português, com clareza, indicando suas funções.

### Programação dos controladores

Para programação dos controladores deverá existir um conjunto de equipamento de apoio de modo a permitir editar, modificar e armazenar as tabelas de programação dos equipamentos controladores. A edição das tabelas deverá inibir entradas de dados indevidas, ou fora dos intervalos permitidos.

As entradas dos parâmetros devem ser efetuadas em unidades de engenharia, e não em códigos de programação, por exemplo: segundos de tempo verde, etc.

O conjunto equipamento oferecido deverá ser portátil e deverá ter a capacidade de armazenar as tabelas de programação de, no mínimo 500 (quinhentos) controladores, para que os parâmetros possam ser modificados na via pública com a mínima interferência ao trânsito.

### Interface para programação local

A Interface para Programação Local é um dispositivo que tem a função de viabilizar a programação e verificação dos parâmetros residentes no Controlador.

A Interface para Programação Local deverá ser constituída por, pelo menos, um visor e um teclado, ou outros dispositivos que possuam a mesma funcionalidade.

A Interface de Programação Local deverá ser portátil, não sendo aceita sua incorporação ao controlador.

Todas as teclas deverão ser identificadas e as mensagens apresentadas em linguagem de

Engenharia de Tráfego e em português, sendo aceitáveis abreviações mnemônicas de termos de Engenharia de Tráfego.

As mensagens apresentadas deverão ser alfanuméricas, devendo possuir, no mínimo, duas linhas com 16 caracteres cada, além de permitir ao operador fácil interpretação sem a necessidade de recorrer a tabelas de conversões de códigos.

A interface de Programação deverá permitir somente alterar os parâmetros pertinentes à programação semafórica em campos definidos, de modo a impedir alterações indevidas no software do controlador.

A Interface de Programação Local deverá ser iluminada internamente e ter condições de ser operada sob a incidência direta ou ausência total de luz artificial ou natural.

A Interface de Programação Local deverá ser um equipamento de uso geral e poderá ser de dois tipos: “handheld terminal” e/ou computador portátil, acompanhados de todos os cabos e conectores necessários para comunicação. Não serão aceitos terminais dedicados que só funcionem como interface do Controlador.

A programação e a alteração dos parâmetros residentes no Controlador somente poderão ser efetuadas através de senha numérica ou alfanumérica única, com um mínimo de 5(cinco) dígitos, pré-gravada em seu firmware. Tal restrição não é necessária no caso de leitura dos parâmetros. Deverá ser possível desativar a necessidade de inserir a senha para alterar os parâmetros.

Deverá ser possível escrever uma programação “off-line”, ou seja, deverá permitir a programação e arquivo dos parâmetros necessários à operação em um computador que não esteja conectado ao controlador para implementá-la posteriormente no controlador.

### Programação dos parâmetros do controlador

Este item especifica como deve ser feita a programação dos parâmetros residentes no Controlador através da Interface de Programação Local.

Para os controladores que utilizarem dispositivo removível responsável por armazenar a programação semafórica (PROMS, Cartões de memória, etc.), deverão ser efetuadas verificações de consistência entre os parâmetros abaixo, antes que o controlador assuma os valores inseridos:

- Tabela de Conflitos com Tabela de Estágio/Grupos Semafóricos;
- Ciclo do Plano com somatória dos valores que compõe o Plano;
- Verde de Segurança com os tempos de Verde dos estágios;
- Caracteres inválidos para programação do parâmetro (números negativos; símbolos, etc.);

### Especificações técnicas mínimas do equipamento de programação

Hardware mínimo:

- Processador: Atom 1,6 GHz ou superior
- Memória RAM: 1GB
- Espaço livre em Disco: 1GB

- USB + adaptador
- Bluetooth
- Sistemas Operacionais:
- Windows: XP, Vista, 7,8,10;
- Linux
- Plataforma:
- Java Standard Edition 6 ou superior;

Deverá ser fornecido um software com as mesmas características que possa ser utilizado em microcomputadores padrão. O fornecimento de todo o conjunto de cabos para conexão de responsabilidade do proponente.

### Sequência de estágios

O controlador deverá possibilitar a programação de sequência de estágios diferentes da natural (constituída pelos estágios programados, executados um a um, uma vez por ciclo e em ordem). A alteração da sequência de estágios deverá permitir, ainda, a execução de um mesmo estágio mais de uma vez no mesmo ciclo, em um determinado plano, ou até mesmo, a supressão de um estágio em todos os ciclos de um determinado plano.

### Modularidade

A lógica do controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placas de circuito impresso tipo "plug-in", ou módulos tipo encaixe, o que permitirá uma manutenção rápida, inclusive o módulo de comunicação GPRS/GSM.

Os controladores deverão ser constituídos por módulos de potência que permitam uma versão mínima de 2 fases/2 estágios. Deverão ter espaço para conexão de módulos de detecção para, pelo menos, 2 detectores de tráfego, com 8 e 16 canais em cada modulo.

Os módulos de acionamento de lâmpadas dos Controladores devem ter uma versão mínima (padrão) de 02 fases.

### Alimentação

O controlador deverá ser alimentado entre 110 e 240 V, com escolha de, no mínimo, entre 110, 127, 220 e 240 V, com tolerância de + ou - 15% sobre o valor nominal e frequência de 60 Hz. A potência de saída por fase deve ser 1000 W em 127 V, para o comando de semáforos veiculares ou de pedestres. O controlador deve poder comandar lâmpadas halógenas, incandescentes e LED's, porém, sempre iniciando a alimentação da lâmpada nos pontos 0 ("zero crossing") da frequência da rede.

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 10 A, a ser utilizada para alimentar equipamentos de manutenção.

### Proteções elétricas

O controlador deverá ser protegido totalmente contra sobre tensões e correntes excessivas por disjuntores termo magnéticos, varistores ou fusíveis adequados.

Deverá haver também uma chave liga-desliga para o Controlador e outra para os sinais luminosos.

O controlador deverá ser provido de DPS (Dispositivo Contra Surto) para cada fase e também para o "retorno" para proteção contra ruídos elétricos espúrios provenientes da rede elétrica de alimentação.

O controlador deverá também ser protegido contra: ruídos elétricos e espúrios na entrada dos cabos.

Todas as partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas à carcaça aterrada do controlador, não sendo suficiente o simples fato de apoio entre chassi e suportes, a não ser que o mesmo se realize por ação de molas.

### Instalação

O controlador deverá ser instalado em base de concreto própria para o equipamento. Deverá possuir entrada dos cabos de alimentação dos porta-focos, alimentação elétrica pela sua base através de furo com diâmetro mínimo de 5 centímetros. A fixação ou retirada do gabinete da base deverá ser acessível somente pela parte interna, sem necessidade de remoção de partes do equipamento.

Para a fixação do controlador em poste/coluna deverá ser composto de: 02 (Duas) abraçadeiras, suporte para passagem dos cabos, 4 (Quatro) parafusos tipo "francês", 4 (quatro) furos do gabinete do controlador para a fixação do mesmo.

### Empacotamento mecânico

O gabinete deverá ser a prova de violações, sendo que a porta deverá ter chave tipo "Yale", com segredo padronizado para todos os controladores licitados e outro modelo para o Painel de Facilidades, conforme modelo a ser fornecido pela empresa.

Todas as partes metálicas do controlador deverão receber tratamento contra corrosão ou oxidação que as garantam pelo período da vida útil do controlador, que é de 10 anos.

O controlador deverá apresentar concepção modular e todas as partes que executem funções idênticas deverão ser intercambiáveis.

O Painel de Facilidades deverá ser isolado fisicamente das partes de lógica e de potência do Controlador (sendo estas constituídas por todas as placas eletrônicas/elétricas existentes, assim como os disjuntores, filtros, transformadores, borneiras, conectores e fiação geral do Controlador). Tal isolamento físico deverá

impedir o acesso do Operador, que irá manusear dos recursos existentes no Painel de Facilidades, às partes lógicas e de potência do Controlador. Tal isolamento pode ser realizado através de porta, tampa, ou similar entre o Painel de Facilidades e as partes de lógica e de potência do Controlador.

Os controladores deverão dispor do recurso de detecção de porta aberta, tanto para o Painel de Facilidades quanto para a porta principal.

Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas ou qualquer outra parte móvel.

O controlador deverá possuir borneira independente, dotada de parafuso imperdível ou similar (por exemplo, sistema de conexão por mola), para ligação de cabo alimentador e de aterramento com, no mínimo, 6 (seis) milímetros quadrados de seção. Todas as partes metálicas do controlador, assim como a blindagem do cabo de comunicação, quando utilizado, deverão ser ligadas ao fio terra, obedecendo à norma NBR 5410:2004 da ABNT.

Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das lâmpadas dos grupos semafóricos, inclusive para o fio "retorno" das mesmas.

As partes encaixáveis do controlador deverão ser fixadas por elementos que as impeçam de cair ou de se desarranjarem, caso ocorram vibrações excessivas ou operações inadvertidas.

A substituição de um módulo por outro deverá ser executada com a máxima facilidade e rapidez, empregando-se conexões para encaixe "plug-in".

O gabinete do Controlador deverá prover um compartimento acessível pela porta, adequado para se guardar documentos (papéis) referentes ao controlador.

O gabinete deverá prever um sistema de ventilação adequado de modo a evitar o aquecimento interno.

#### Módulo de comunicação do controlador semafórico

A utilização da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service) das operadoras de telefonia móvel GSM, deve permitir que módulos de comunicação específicos sejam adicionados aos controladores existentes para enviar e receber dados pela rede IP (Internet Protocol) ao CCO (Centro de Controle Operacional) com o software de controle central existente. Assim, o GPRS é uma portadora de dados que possibilita o acesso sem fio à rede semafórica, sem a necessidade de construção de uma rede física.

#### Descrição do módulo de comunicação gsm/gprs.

Interface de comunicação através do padrão RS232, protocolo TCP/IP, ou UMTS-2.

Possibilidade de operar com até dois (2) SIM Cards independentemente alternando de forma automática (troca de operadora) quando ocorrerem falhas de comunicação;

Classe GSM: 4 (2W), frequência 880 MHz a 960 MHz (EGSM900);

Classe GSM: 1 (1W), frequência 1710MHz a 1880 MHz (GSM1800);  
GPRS: classe de conexão 8 e 10;  
GPRS: máxima taxa de download: 85,6 kbps;  
GPRS: máxima taxa de upload: 42,8 kbps;  
GPRS: Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3 e CS-4;  
GPRS: protocolos PAP (password authentication protocol) e CHAP (challenge handshake authentication protocol) em comunicação PPP (point to point protocol);  
Temperatura de operação: -20°C a +55°C;  
Cartão SIM: suporta cartão SIM de 3V, com acesso a GPRS habilitado (data mode);  
Tensão de alimentação: 9V a 25V;

O módulo de comunicação GSM/GPRS deverá ter bateria própria que garanta no mínimo 6 horas de funcionamento do mesmo, em caso de falta de energia, devendo manter as informações sendo enviadas a central de monitoramento. O módulo de comunicação GSM/GPRS deverá ser montado em placas de circuito impresso tipo “plug-in”, fazendo parte integrante do controlador de tráfego, permitindo assim uma manutenção rápida. Não serão aceitas soluções que não atendam estes requisitos e também com conexões via cabeamento ligado a caixas “soltas” dentro ou fora do gabinete do controlador.

#### Normas de procedimentos para serviços de implantação de controladores

A presente Especificação tem por finalidade estabelecer as exigências mínimas relativas à norma de conduta da licitante para prestação de serviços para implantação de controladores eletrônicos semafóricos.

#### Controladores

Devem ser instalados num conjunto mecanicamente resistente, de boa aparência quando embutidos, cuidando-se para que não haja danos em partes internas e aos condutores elétricos.

Durante a fixação dos controladores nas bases, deve ser observada, com rigor, a vedação com o uso de materiais que impeçam a entrada de objetos estranhos no interior do seu gabinete.

Os eletrodutos devem envolver as fases elétricas, de maneira a evitar perdas e aquecimentos por indução.

As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas em material de alta fusão de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, não se admitindo emendas no interior de eletrodutos.

As partes metálicas expostas, que não estejam sob tensão elétrica, devem ser aterradas.

Os controladores devem ser instalados nas bases de concreto armado.

Além da segurança das instalações, os controladores devem estar posicionados de forma a não causar desconforto aos transeuntes.

A fiação ao chegar pelos dutos, dentro do controlador, deve ter sua entrada vedada com prensa cabo, permitindo o fácil manuseio e nas demais aberturas vedação com tampas de borracha sob pressão.

#### Requisitos para fazer o aterramento

Todas as partes metálicas devem ser ligadas a terra, obedecendo a norma NBR 5410 da ABNT.

Todos os pontos de terra devem convergir para um único ponto, o qual será conectado ao cabo terra ligado à haste de aterramento. Material necessário para cada controlador, até atingir a resistência de 5ohms: hastes de aterramento tipo Copperweld de 2,40m de comprimento e 19 mm de diâmetro; cordoalhas de cobre nu tipo TMD de seção reta igual a 16 mm<sup>2</sup>; conectores terminais, cabo à barra, tipo QA4C-B ou similar de 16 mm<sup>2</sup> e 1 grampo de aterramento, haste-cabo, tipo GAR 6434, 16 mm<sup>2</sup> - 19 mm, ou similar.

#### Segurança Nos Serviços

Os serviços devem ser executados em horário noturno, quando interferir na circulação viária, a critério do órgão de trânsito, com a indispensável cautela e em obediência às Normas de Segurança do Trabalho, com a correta utilização de cones, dispositivos luminosos e equipamentos de segurança individual, notadamente para trabalhos noturnos.

A execução de serviços que interfiram na circulação, em horário diurno, terão caráter de excepcionalidade, e ficarão submetidos à prévia e expressa concordância da fiscalização do órgão de trânsito.

Sempre que forem constatadas interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente nos casos em que sua continuidade venha acarretar situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização do órgão de trânsito deve ser acionada, de imediato, para providências.

#### 4.3. MANUTENÇÃO DURANTE O PERÍODO DE ENTREGA ASSISTIDA

A partir da data de entrega dos cruzamentos, a contratada é responsável pelas adequações que se fizerem necessárias até o recebimento definitivo, garantindo a reposição de peças, serviços e equipamentos necessários para tanto. Deverá indicar telefone com WhatsApp com nome do contato (pessoa responsável) para acionamento em caso de necessidade. Para que haja um menor número de manutenção em função de “mortalidade infantil” de componentes, o ideal é que a contratada deixe todos os materiais eletrônicos funcionando em escala real em seu laboratório para que os problemas iniciais sejam em laboratório, não em campo. O prazo para atendimento do chamado é de:

- Em dias úteis durante o horário comercial - entre 07:00 e 19:00 – até 2 horas;

- Em dias úteis fora do horário comercial - entre 19:01 e às 06:59 – até 3 horas;
- Aos sábados, domingos e feriados – até 3 horas.

A verificação de atendimento a Ordem de serviço deve ser documentada via WhatsApp através de foto e ou vídeo dependendo do caso. Em caso de defeitos por abalroamento (acidente) ou vandalismo a AGETRAN será a responsável por reativar o cruzamento, mas havendo dano (não físico) a algum dos componentes eletrônicos a contratada fica responsável em substituí-los ou repará-los.

Em caso de não atendimento do chamado de manutenção no prazo previsto fica estipulado o valor de 0,1% do valor do contrato por hora de atraso, devendo este valor ser recolhido aos cofres públicos ao término do período de garantia.

### 4.3. TREINAMENTO

A CONTRATADA deverá ministrar treinamento voltado à operação e manutenção de campo, dos equipamentos e softwares por ela fornecidos, para que o pessoal saiba programar, detectar defeitos e fazer as manutenções preventivas e corretivas nos novos equipamentos.

#### 4.3.2. Definição das estratégias para centralização do sistema de semáforos

A dinâmica do trânsito e as variações dele decorrentes indicam como fator essencial para um moderno sistema de controle a flexibilidade. Este foi o fator preponderante na definição do projeto de centralização e está implantado na sede da AGETRAN.

O software de controle centralizado na modalidade de sistema em tempo real, com possibilidade de operar parte dos controladores centralizados em sistema a tempo fixo, tem as seguintes funcionalidades:

- a) propiciar facilidades de supervisão e gerenciamento;
- b) minimizar os custos de operação e manutenção;
- c) conservar, no mais alto grau possível, sua operacionalidade;
- d) possibilitar adaptações de várias estratégias de controle operando automaticamente trocando de planos em tempo real, baseados no volume de veículos corrente, de acordo com o sistema de detecção, e com as calibrações efetuadas para o sistema operar e se atualizar sem a necessidade de intervenção do operador da central;
- e) possibilitar adaptações de várias estratégias de controle operando automaticamente em tempo fixo, multiplanos, por tabela de horários, trocando de planos baseados no volume de veículos previstos em função de estatísticas históricas para dias úteis, feriados e temporada.
- f) contemplar equipamento que, em operação autônoma ou modo local, opere com o maior número possível de planos;
- g) manter atualizados os tempos dos semáforos e dos planos de tráfego armazenados nos controladores e no computador central.

Com relação ao tráfego, o controle centralizado tem como objetivo geral organizar o escoamento de veículos e pedestres, destacando principalmente a capacidade de:

- a) gerenciar conflitos;
- b) gerenciar a capacidade de escoamento;
- c) gerenciar o grau de saturação do acesso;
- d) gerenciar prioridades de implementação de planos;
- e) gerenciar a demanda.

Considerando os vários aspectos, o sistema centralizado proposto para Campo Grande é a transformação do sistema existente para operar na modalidade centralizado a tempo fixo e real, multiplano, por hora do dia e dia da semana, com mudanças dos tempos dos semáforos – verde, defasagem, ciclo.

#### 4.4. NOTA EXPLICATIVA PARA INDICAÇÃO DE MARCA DO CONTROLADOR SEMAFÓRICO EM FIXO

Conforme o disposto no artigo 7º e no artigo 15 da Lei nº 8.666/1993, temos:

*Art. 7º, §5º: É vedada a realização de licitação cujo objeto inclua bens e serviços sem similaridade ou de marcas, características e especificações exclusivas, salvo nos casos em que for tecnicamente justificável, ou ainda quando o fornecimento de tais materiais e serviços for feito sob o regime de administração contratada, previsto e discriminado no ato convocatório.*

*Art. 15, §7º: Nas compras deverão ser observadas, ainda: I – a especificação completa do bem a ser adquirido sem indicação de marca;*

Fica expresso, portanto, que a regra nas contratações públicas é de que não haja a especificação de marcas no instrumento convocatório, sendo permitida tão somente a referência a similaridades técnicas, estéticas etc. Entretanto, com base no disposto no art. 7º, §5º, existe a exceção à regra, onde avalia-se ser tecnicamente justificável que a marca seja especificada.

Registra-se que está em fase de implantação, na AGETRAN, uma Central de Controle Semafórico para o município de Campo Grande – MS, que exercerá um importante papel para o monitoramento e controle de tráfego em tempo real. Esta central será dotada de um software, fornecido pela empresa fabricante dos controladores semafóricos da marca SWARCO, que aos poucos estão sendo implantados nos semáforos para operarem em tempo real, em algumas vias da cidade.

Esta implantação vem ocorrendo, em consonância com a revitalização da infraestrutura de sinalização semafórica, para a solução de pontos críticos e em projetos de requalificação e modelagem viária, através de um contrato para manutenção das sinalizações semafórica, horizontal e vertical que já está em vigência.

Desse modo, entende-se ser necessário que a empresa que vencerá o certame e será contratada cumpra com a obrigação de fornecer à AGETTRAN o mesmo modelo de controlador que já vem sendo implantado para semáforos em tempo real, de forma que possa ser criada uma padronização de operação e compatibilização entre controlador e software. Ademais, entende-se ser possível o fornecimento de outra marca de controlador, desde que essa condição obrigue a empresa contratada a adquirir o respectivo software de controle da empresa fabricante do controlador, sem custos para a Administração, a fim de evitar a oneração da contratação pretendida neste processo administrativo, que não prevê a aquisição de software para controlador justamente pelo fato da AGETTRAN já possuir um.

Insta ressaltar que esta exigência visa dar continuidade às melhorias que já estão sendo realizadas em todo o parque semafórico da cidade, que tem por objetivo a eficiência na operacionalização dos semáforos.

Por julgarmos que o pedido foi tecnicamente justificado, tendo amparo legal no disposto pela Lei nº 8.666/1993 no artigo 7º já mencionado, fica, portanto, a exigência a constar no instrumento convocatório de que a contratada deva fornecer controladores semafóricos em tempo real da marca SWARCO ou que forneça controlador de outra marca EM CONJUNTO com o SOFTWARE necessário para sua operação, sem custo para a Administração.

#### 4.5. Eletroduto de aço galvanizado 1 1/2" para alimentação de controlador:

O eletroduto de aço galvanizado 1 1/2" será utilizado para alimentação de controlador, fabricado conforme as especificações técnicas necessárias para garantir a segurança e a eficiência do sistema. O material será de aço galvanizado, com espessura adequada para suportar a passagem de cabos de alta potência necessários ao funcionamento do controlador de tráfego. O eletroduto será projetado para aplicações elétricas subterrâneas, oferecendo resistência mecânica e proteção contra a corrosão.

##### 4.5.1. normas técnicas e requisitos

O eletroduto será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 5590: eletrodutos de aço galvanizado, que estabelece as especificações de fabricação e aplicação.
- agetran/pmcg: especificações locais de segurança e funcionalidade.
- galvanização a fogo: processo de galvanização para garantir proteção contra corrosão e aumentar a vida útil do material.

#### 4.6. Cabo isolado 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>:

O cabo isolado 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> será utilizado para a alimentação elétrica e transmissão de sinais, sendo fabricado conforme as especificações necessárias para garantir a segurança e a eficiência do sistema. este cabo será composto por 4 condutores de cobre eletrolítico nu, com isolamento em pvc, adequado para suportar tensões de até 750 v. o cabo será projetado para aplicações de baixa tensão, com alta flexibilidade e resistência mecânica.

#### 4.6.1. normas técnicas e requisitos:

o cabo será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 6880: condutores de cobre mole para fios e cabos isolados.
- nbr 13249: cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 v.

#### 4.7. Cabo isolado 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> :

O cabo isolado 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> será utilizado para alimentação elétrica e distribuição de energia, fabricado conforme as especificações necessárias para garantir a segurança e a eficiência do sistema. este cabo será composto por 2 condutores de cobre eletrolítico nu, com isolamento em pvc, adequado para suportar tensões de até 750 v. o cabo será projetado para aplicações de média tensão e fornecerá alta resistência à flexão e durabilidade, garantindo a segurança do sistema elétrico.

#### 4.7.1. normas técnicas e requisitos:

O cabo será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 6880: condutores de cobre mole para fios e cabos isolados.
- nbr 13249: cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 v.

#### 4.8. Fornecimento e implantação de eletroduto pead 3", cor preta, incluindo conexões para cabeamento subterrâneo, abertura e fechamento de vala :

O eletroduto pead 3" será utilizado para a instalação de cabeamento subterrâneo, fabricado em polietileno de alta densidade (pead) na cor preta, com diâmetro de 3". o material é altamente resistente à abrasão, impactos e à ação de agentes corrosivos, oferecendo durabilidade e segurança para a proteção do cabeamento. o eletroduto será fornecido com conexões adequadas para garantir vedação e proteção do sistema, além de permitir o fechamento adequado da vala durante a instalação.

#### 4.10. normas técnicas e requisitos:

O eletroduto será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 15287: eletrodutos de pead para uso subterrâneo, que estabelece as especificações de fabricação e aplicação.
- pead (polietileno de alta densidade): material de alta resistência mecânica e proteção contra impactos e corrosão.

#### 4.11. caixa de passagem 40x40x40 cm com tampa de ferro fundido:

a caixa de passagem será fabricada em material resistente, com dimensões de 40x40x40 cm, projetada para permitir a passagem e manutenção de cabos elétricos e outros componentes do sistema subterrâneo. a tampa de ferro fundido será robusta, garantindo proteção contra impactos e acessibilidade para manutenção. o material de ferro fundido é altamente resistente, ideal para suportar o tráfego e as condições ambientais adversas, além de proporcionar segurança e durabilidade.

##### 4.11.1. normas técnicas e requisitos

a caixa de passagem será fabricada de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 15287: caixa de passagem e acessórios para instalações subterrâneas.
- ferro fundido: material de alta resistência mecânica, ideal para áreas de tráfego intenso e ambientes agressivos.

#### 4.12. fornecimento de coluna base com pedestal para apoiar controlador semafórico, em tubo de aço galvanizado, 101,6 mm x 6000 mm:

A coluna base com pedestal será fabricada em tubo de aço galvanizado, com diâmetro de 101,6 mm e comprimento de 6000 mm. o tubo de aço será galvanizado a fogo, garantindo alta resistência à corrosão e maior durabilidade da estrutura em ambientes externos e sujeitos a condições climáticas adversas. a coluna base será projetada para suportar o controlador semafórico, proporcionando estabilidade e segurança para o funcionamento do sistema de sinalização.

##### 4.12.1. normas técnicas e requisitos

A coluna base será fabricada de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 6591: aço galvanizado para construção civil, especificando a resistência e a conformidade dos materiais utilizados.
- galvanização a fogo: processo utilizado para garantir proteção contra corrosão, aumentando a vida útil da estrutura.

#### 4.13. kit de aterramento do controlador e equipotencialização das colunas

O kit de aterramento do controlador e a equipotencialização das colunas serão fornecidos de acordo com as especificações necessárias para garantir a segurança elétrica do sistema. o kit incluirá todos os componentes essenciais para assegurar que as instalações estejam devidamente aterradas, proporcionando proteção contra surtos elétricos e garantindo a integridade do sistema semafórico. a equipotencialização das colunas tem como objetivo evitar diferenças de potencial entre as partes metálicas da estrutura, minimizando riscos de choque elétrico.

#### 4.13.1. normas técnicas e requisitos

O kit de aterramento e a equipotencialização serão fabricados de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 5410: instalações elétricas de baixa tensão, que define os requisitos para o aterramento e proteção do sistema elétrico.
- nbr 15287: equipotencialização para sistemas elétricos, garantindo que todos os componentes metálicos estejam interligados e seguros.

4.14. fornecimento e implantação de no-break para controlador de tráfego, com autonomia mínima de 2 horas:

O no-break a ser fornecido e implantado será destinado a garantir a continuidade do funcionamento do controlador de tráfego em caso de falha na alimentação elétrica. o equipamento deverá possuir autonomia mínima de 2 horas, garantindo que o sistema semafórico continue operando durante o período de interrupção no fornecimento de energia elétrica. o no-break será de alta qualidade, com bateria de longa duração e tecnologia de ponta, adequado para suportar a carga do controlador de tráfego sem comprometer a segurança ou o desempenho do sistema.

#### 4.14.1. normas técnicas e requisitos

o no-break será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 15911: no-breaks para instalações elétricas, estabelecendo os requisitos técnicos para o funcionamento eficiente e seguro do sistema.
- autonomia mínima: o no-break deve garantir uma autonomia mínima de 2 horas, com a capacidade necessária para suportar o controlador de tráfego sem falhas.

4.15. fornecimento de suporte em tubo de aço galvanizado dn 2", e = 3,65mm, incluindo cantoneira abas iguais em ferro galvanizado 25,4mm x 3,17mm (1xe) e parafusos, para fixação de placa de identificação de rua em braço projetado:

O suporte em tubo de aço galvanizado será utilizado para fixação de placa de identificação de rua em braço projetado. o tubo de aço terá diâmetro nominal dn 2" e espessura de 3,65 mm, fabricado em aço galvanizado para garantir alta resistência à corrosão e durabilidade. o suporte incluirá cantoneiras de ferro galvanizado, com

abertura de 25,4 mm x 3,17 mm (1xe), projetadas para fixação robusta e segura. os parafusos necessários também serão fornecidos para garantir a montagem adequada da estrutura e fixação da placa de identificação de rua.

#### 4.15.1. normas técnicas e requisitos

O suporte será fabricado de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 6591: aço galvanizado para construção civil, especificando a resistência e a conformidade dos materiais utilizados.
- galvanização a fogo: processo utilizado para garantir proteção contra corrosão, proporcionando maior vida útil à estrutura.

4.16. confecção de placa para identificação de rua em alumínio, espessura de 1,5mm, com película retrorreflexiva tipo i + i, em braço projetado:

A placa para identificação de rua será fabricada em alumínio, com espessura de 1,5 mm, garantindo resistência e durabilidade mesmo em condições climáticas adversas. a placa será revestida com película retrorreflexiva tipo i + i, proporcionando alta visibilidade à noite e em condições de baixa luminosidade. o acabamento da placa permitirá fácil fixação em braço projetado, utilizando os suportes adequados para garantir sua estabilidade e visibilidade.

#### 4.16.1. normas técnicas e requisitos

a placa será fabricada de acordo com as seguintes normas técnicas:

- nbr 11744: placas de sinalização viária, especificando as características de materiais e película retrorreflexiva.
- película retrorreflexiva tipo i + i: revestimento de alta performance para garantir visibilidade em condições de baixa luminosidade, conforme as normas internacionais de sinalização viária.

## 5. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

### 5.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO

O Projeto elaborado pela AGETRAN contempla a implantação de sinalização vertical e horizontal, cujos detalhes e quantificação estão descritos em pranchas específicas. Como critério de projeto e forma de apresentação, será seguida a regulamentação estabelecida no anexo II do CTB – Código de Trânsito Brasileiro, datada de 22/04/2004, bem como o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, de 2010. Durante o

desenvolvimento dos serviços, serão observadas as Instruções do DNIT sempre que aplicável.

A aplicação do material termoplástico será realizada pelo processo de extrusão, utilizando equipamentos adequados. O material deverá atender às exigências da ABNT NBR 13132, e a execução deverá estar em conformidade com a ABNT NBR 16184. Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, conforme a Lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários deverão estar uniformizados e portar crachá de identificação visível. Os serviços de sinalização serão realizados apenas em condições climáticas favoráveis, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeira ou neblina.

#### 5.1.1. Espessura

A espessura de termoplástico extrudado a ser aplicado é de no mínimo 3,0mm.

#### 5.1.2. Retrorrefletorização

A retrorrefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o Branco e Amarelo, a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorrefletividade.

#### 5.1.3. Aplicação

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos projetos a serem desenvolvidos.

##### 5.1.3.1. Aplicação do material

- a) deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- b) o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;
- c) na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:
  - termoplástico branco: 200°;
  - termoplástico amarelo: 180°C
- d) na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;
- e) a largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%;
- f) as sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização;
- g) as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas manualmente concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m<sup>2</sup>;
- h) as sapatas utilizadas para a aplicação manual de termoplástico extrudado serão vistoriadas e aferidas diariamente por funcionário da Contratante. A periodicidade destas vistorias poderá ser alterada pela Contratante segundo critérios que julgar adequados.

#### 5.1.3.2. Medição

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas envolvidas pintadas.

### 5.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM MATERIAL TERMOPLÁSTICO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO (HOT-SPRAY)

O material deverá atender as exigências da ABNT NBR 13159 e a execução deverá atender a ABNT NBR 16184.

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de aspersão, através de equipamento adequados.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 – NR-6, os funcionários apresentam uniformizados e portam crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

As equipes de pintura portam termômetro e higrômetro portáteis para efetuar o controle de temperatura ambiente e umidade relativa ao ar.

Os serviços de sinalização serão executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem chuva, ventos excessivos, poeiras ou neblina.

No caso de qualquer anormalidade observada com relação a geometria do local, qualidade do piso ou outro fator que implique na execução de sinalização incompatível com a existente, deverá ser comunicada imediatamente a fiscalização para as providências necessárias.

Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados após a instalação de sinalização de segurança, de fornecimento da contratada, (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes).

Apresentação a fiscalização e os laudos de laboratório para a liberação dos lotes de materiais a serem utilizados nos serviços.

Sempre que um serviço não possa ser cumprido integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc) a contratada comunicará o fato imediatamente à fiscalização e retornar ao local tantas vezes quanto necessário para sua conclusão.

#### 5.2.1. Requisitos Específicos

##### 5.2.1.1. Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal, deverão atender as especificações da NBR 13.159.

##### 5.2.1.2. Espessura

A espessura de termoplástico a ser aplicado é de no mínimo 1,5mm.

##### 5.2.1.3. Retrorrefletorização

A retrorefletorização inicial mínima de sinalização deverá ser de 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o Branco e Amarelo. a ser executada conforme NBR 14.723 – Avaliação da Retrorefletividade.

#### 5.2.1.4. Equipamento de limpeza

O equipamento possui dispositivo para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, como: escovas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

#### 5.2.1.5. Equipamento de aplicação

Possui aparelho de projeção pneumática e/ou mecânica e dispositivos auxiliares para demarcação manual necessários a execução dos serviços.

#### 5.2.1.6. Aplicação

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos projetos.

##### 5.2.1.6.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

O termoplástico será aplicado nas seguintes condições:

- a) temperatura entre 10°C e 40°C;
- b) umidade relativa do ar de 12% até 85°C;

##### 5.2.1.6.2. PREPARAÇÃO DO PAVIMENTO

- a) A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeita ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento;
- b) quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;
- c) quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

##### 5.2.1.6.3. PRÉ-MARCAÇÃO

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação do material na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto, ou autorização da fiscalização.

##### 5.2.1.6.4. APLICAÇÃO DO MATERIAL

- a) deve ser aplicado material suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;
- b) o material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;
- c) na aplicação do material termoplástico, a temperatura deverá ser de:
- termoplástico branco: 200°;
  - termoplástico amarelo: 180°C
- d) na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;
- e) a largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de mais ou menos 5%;
- f) as sinalizações existentes, a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização;
- g) as microesferas de vidro tipo II, conforme NBR 6831, devem ser aplicadas por aspersão concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m<sup>2</sup>;

#### 5.2.1.6.5. PROTEÇÃO

O termoplástico aplicado deverá ser protegido, até o seu endurecimento, de todo tráfego de veículos bem como de pedestres. O aplicador será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

#### 5.2.1.6.6. MEDIÇÃO

Nos serviços executados, a apuração das quantidades (medições) será calculada tomando-se por base as áreas efetivamente pintadas.

### 5.3. TACHÕES REFLETIVOS

O tachão Tipo I da NBR 15.576 da ABNT deverá ter o elemento refletivo prismático em plástico injetado.

Os tachões devem apresentar as dimensões constantes na tabela:

Tabela 5 – Dimensões do tachão

Parâmetro	Especificação
Comprimento	150 +/- 5mm
Largura	250 +/- 5mm
Altura	47 +/- 3mm
Ângulo frontal	27 +/- 3°
Ângulo lateral	47 +/- 3°

Diâmetro do pino de fixação	½" (12,7 +/- 1,3mm)
Altura do pino de fixação	50 +/- 5mm
Comprimento mínimo do refletivo	110mm
Largura mínima do refletivo	15mm
Espaçamento entre pinos Mínimo	Mínimo 120mm

**NOTAS:**

- a) Os tachões não devem apresentar arestas vivas nas superfícies expostas ao tráfego.
- b) As arestas inferiores do plano inclinado devem ser chanfradas.

**5.3.1. Coeficientes Mínimos de Intensidade Luminosa do Elemento Refletivo**

Os elementos refletivos dos tachões devem apresentar os coeficientes de intensidade luminosa, de acordo com a tabela:

*Tabela 6 – Coeficientes de intensidade luminosa*

Ângulo de observação	Ângulo de incidência	Coeficiente de intensidade luminosa (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2°	0°	280	167	70

**5.3.2. Requisitos Específicos**

Os tachões a serem utilizadas deverão satisfazer a Norma 15.576/08 da ABNT.

A cola a ser utilizada, deverá ser a recomendada pelo fabricante e deverá ter o tempo de cura em no máximo 60 minutos e ter alto poder de aderência em pavimentos rígidos e flexíveis.

As peças deverão ser instaladas em pista totalmente seca, livre de resíduos e manchas de óleo.

**5.3.3. Medição dos serviços**

Para efeito de medição, os serviços serão considerados concluídos depois de executados todos os procedimentos solicitados, recolhido todo o entulho ou sobras de materiais resultantes da execução dos mesmos, e serão pagos por peça implantada.

## 6. SINALIZAÇÃO VERTICAL

### 6.1. PLACAS DE ORIENTAÇÃO, REGULAMENTAÇÃO, ADVERTÊNCIA OU INDICAÇÃO, SIMPLES E MODULADAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE TRÂNSITO – PELÍCULA TIPO AI/AI

Toda a sinalização vertical deverá atender as normas da ABNT NBR 14891, ou aquela especificação que estiver indicada nas especificações técnicas.

#### 6.1.1. Material

Nas placas moduladas, os módulos serão confeccionados em perfis de alumínio, fixados a uma ou mais placas de alumínio por meio de fita dupla face tipo VHB4950.

A chapa de alumínio deverá atender a Norma ASTM – B- 209 liga 5052 – têmpera H-38 de espessura nominal de 1,5 mm, perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, conforme ABNT NBR 7823.

#### 6.1.2. Face principal

Película ABNT – NBR 14644 tipo IA para fundo e tipo IA para pictogramas e símbolos.

#### 6.1.3. Face oposta

No verso da placa deverá ser aplicada uma demão à base de cromato de zinco (wash primer), bem como uma demão de tinta tipo esmalte sintético de cor preta semi-brilhante, conforme padrão Munsell de cores, para a placa de alumínio.

A secagem deverá ser sempre em estufa à temperatura de 140° C.

## 6.2. COLUNAS E BRAÇOS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL

### 6.2.1. Objetivo

Fornecimento de colunas e braços projetados, bem como dispositivos e acessórios, para o suporte de sinalização vertical de trânsito.

### 6.2.2. Tipos

- Colunas com braço projetado medindo - colunas Ø 4" x 5,25m x 3,75mm e braço Ø 76,2mm x 3,15m – para placas com área até 2,00 m<sup>2</sup>
- Coluna simples medindo Ø 4" x 5,00m x 3,75mm;
- Braço para fixação em poste de concreto medindo Ø 76,2mm x 2,7m;
- Coluna simples medindo Ø 2.1/2" x 3,6m.

- Coluna cônica com Braço Projeto medindo – 6,5 m e braço com projeção de 6 m – para placas com área até 4,50 m<sup>2</sup>

### 6.2.3. Características

#### 6.2.3.1. Material

As peças serão confeccionadas com chapas de aço carbono com costura, conforme Norma NBR 6.591, exceto as tampas de vedação que serão em PVC.

#### 6.2.3.2. Dimensional

As formas, dimensões e demais características das peças encontram-se detalhadamente nos desenhos esquemáticos a seguir.

#### 6.2.3.3. Tratamento Superficial

Para proteção contra corrosão, as peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, após as operações de furação e soldagem.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar uma deposição média de 400 gramas de zinco por metro quadrado e de no mínimo 350 gramas de zinco por metro quadrado nas extremidades da peça.

A galvanização não deverá separar-se do material base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método de dobramento.

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. No ensaio de preece, as peças deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões, sem apresentar sinais de depósito de cobre; os parafusos e porcas deverão suportar um mínimo de 4 (quatro) imersões.

A espessura da galvanização deverá ser de no mínimo 55mm.

#### 6.2.3.4. Composição química.

Deverão apresentar os seguintes valores de composição química do material, conforme tabela abaixo:

*Tabela 7 – Composição química das colunas e braços projetados*

	Min.	Max.
Teor de carbono	0,08%	0,23%
Teor de fósforo	-	0,04%
Teor de enxofre	-	0,05%
Teor de manganês	0,30%	0,90%

Teor de silício	-	0,10%
-----------------	---	-------

#### 6.2.3.5. Propriedades mecânicas

O material deve atender, no mínimo, os seguintes valores:

- Limite de escoamento mínimo: 180 Mpa
- Limite de resistência à tração mínima: 320 Mpa
- Alongamento mínimo após ruptura: 23%

### 7. CONDIÇÕES GERAIS

- A. O desenvolvimento e a entrega de cada serviço devem ser compatíveis com o cronograma físico que é parte integrante deste Edital.
- B. Para efeito de medição mensal os serviços serão considerados concluídos somente após a emissão de memória técnica, pela fiscalização do órgão de trânsito, observando o cumprimento de todos os itens existentes neste Edital.
- C. Todos os materiais retirados das vias públicas devem ser entregues em perfeito estado ao órgão de trânsito não se admitindo danos causados aos mesmos pelo emprego de métodos inadequados na sua retirada ou transporte. As peças devem ser devolvidas com todos os acessórios correspondentes. Os danos causados pela contratada aos equipamentos ou seus componentes ser-lhes-ão cobrados pelo órgão de trânsito, aos valores atualizados para sua reposição.
- D. Todos os danos causados à infraestrutura viária e/ou a terceiros, e os encargos decorrentes, são de inteira responsabilidade da contratada.
- E. A contratada deve arcar com os custos e a execução de todos os serviços de adequação e melhoria física necessários ao reordenamento a serem realizadas para posicionamento dos novos controladores, readaptação de redes de dutos, instalação de caixas de passagem das redes secundárias, retirada de caixas de passagem não reaproveitadas, recomposição de pisos, remoção de entulhos e demais serviços necessários ao funcionamento do Sistema.
- F. A contratada deve instalar os controladores, substituindo a rede elétrica local (cabearamento) e os grupos focais existentes.
- G. A contratada deve implantar rede física para interligação do controlador ao ponto de passagem mais próximo da rede da concessionária de energia do município em cada interseção, conforme cadastro.
- H. A interligação dos equipamentos pela rede física será da contratada.
- I. Todos os serviços devem ser executados de acordo com as normas da ABNT, do PROCEL e das concessionárias locais de energia e telefonia.

- J. A contratada deve utilizar transporte próprio para seus funcionários e execução dos serviços.
- K. Os casos omissos serão definidos pela Fiscalização do órgão de trânsito de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para os serviços em questão.
- L. Sempre que exigido pela Fiscalização do órgão de trânsito deve a contratada, às suas expensas, obter os documentos comprobatórios da qualidade dos materiais empregados na instalação dos equipamentos.
- M. Cabe à contratada, ao executar instalações de rede e equipamentos, obter por sua conta todos os documentos de aprovação, vistoria e demais encargos exigidos pelas concessionárias de água e saneamento, energia elétrica, telecomunicações e demais órgãos estaduais e municipais.
- N. Todas as instalações devem ser realizadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores elétricos, eletrodutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte.
- O. Todo o equipamento deve ser preso firmemente no local previsto, através de meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e o peso e dimensões do equipamento instalado.
- P. Devem ser utilizados métodos e materiais adequados de proteção às intempéries, nos locais que apresentem estes riscos aos equipamentos.
- Q. Todas as extremidades dos eletrodutos devem ser convenientemente obturadas a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.
- R. A resistência de aterramento não deve ultrapassar 5 (cinco) ohms.

Os controladores deverão ser chumbados sobre uma fundação (base) de concreto armado, com dimensões 0,89x0,526 m, parcialmente enterrada. Na parte interna será instalado os dutos de interligação com a caixa de passagem e ser preenchida com concreto até a altura adequada à formação de um nicho para melhor acomodação dos cabos.

Nesse nicho deverão estar previstos dispositivos para fixação dos cabos, de modo a aliviar a tensão exercida sobre as borneiras do controlador

## 8. PROJETOS

### 8.1 SISTEMA VIÁRIO

#### PRELIMINARES

Na Parte II - Estudos foram definidos os conceitos e fixadas as normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta.

Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final proposta.

### SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

- Para as vias objeto de intervenção, definiram-se as seções transversais tipo com as seguintes características:
- Pista simples com largura existente, excluindo sarjetas e meios-fios; considerando as sarjetas a largura entre meio fio de via carroçável.
- Declividade transversal de 3%, com caimento simples para um dos bordos
- Meios-fios com sarjeta nos bordos. Exceto no canteiro.

### GEOMETRIA

Nos cruzamentos, adotaram-se os meios-fios com configuração geométrica circular, com raio de 5,00m, salvo quando indicado no projeto de pavimentação.

Os greides de pavimentação foram analisados de sorte a conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimetria das edificações. As concordâncias verticais deverão ser determinadas através de parábolas do segundo grau. O greide adotado para o projeto de terraplenagem conciliado com o escoamento superficial buscou a declividade mínima de 0,40%.

## 8.2. PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

### 8.2.1. LEVANTAMENTO VISUAL DETALHADO (LVD)

O conhecimento dos tipos de falhas ocorrentes em pavimentos e de suas prováveis causas é essencial para a tomada das decisões corretas quanto às medidas de restauração requeridas por um determinado pavimento. A classificação de falhas adotada pelo DNIT em suas metodologias DNIT 006/2003 – PRO DNIT 007/2003 – PRO e DNIT 007/2003 – PRO é bastante abrangente e permite uma visão geral dos principais problemas inerentes a pavimentos com revestimentos asfálticos.

O Levantamento Visual Detalhado é um processo de avaliação da superfície de pavimentos flexíveis, que, busca levantar todos os pontos de ocorrência de defeitos superficiais, sendo feita a caracterização dos tipos de defeitos, sua severidade, área abrangida e indicação de soluções de correção.

O LVD serviu de base para a quantificação dos serviços de intervenção descontínua, principalmente, fresagem, reparos superficiais e reparos profundos.

A terminologia adotada para os defeitos atende à norma DNIT 005/2003 – TER Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos – Terminologia, apresentada a seguir:

FENDAS				CODIFICAÇÃO	CLASSE DAS FENDAS		
<b>Fissuras</b>				FI	-	-	-
Trincas no revestimento geradas por deformação permanente excessiva e/ou decorrentes do fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Transversais	Curtas	TTC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TTL	FC-1	FC-2	FC-3
		Longitudinais	Curtas	TLC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TLL	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Jacaré"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	J	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	JE	-	-	FC-3
Trincas no revestimento não atribuídas ao fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Devido à retração térmica ou dissecação da base (solo-cimento) ou do revestimento		TRR	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Bloco"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	TB	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	TBE	-	-	FC-3

OUTROS DEFEITOS				CODIFICAÇÃO
Afundamento	Plástico	Local	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ALP
		da Trilha	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ATP
	De Consolidação	Local	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ALC
		da Trilha	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ATC
Ondulação/Corrugação - Ondulações transversais causadas por instabilidade da mistura betuminosa constituinte do revestimento ou da base				O
Escorregamento (do revestimento betuminoso)				E
Exsudação do ligante betuminoso no revestimento				EX
Desgaste acentuado na superfície do revestimento				D
"Painéis" ou buracos decorrentes da desagregação do revestimento e às vezes de camadas inferiores				P
Remendos			Remendo Superficial	RS
			Remendo Profundo	RP

Resumo de defeitos – Codificação e Classificação (DNIT 005/2003 – TER)

As vias contempladas no projeto são classificadas como vias de tráfego leve (N menor que 100.000,00) ou tráfego médio (N menor que 1.000.000,00), por não se tratarem de linhas de ônibus com passagens eventuais de veículos pesados, o que nos leva a inferir deflexões admissíveis máximas inferiores a 100 com raios de bacia de deformação maior do que 100.

Infere-se desta forma que todos trabalham ainda em sua fase elástica, distantes, portanto da curva de fadiga.

Uma revitalização do revestimento deverá elevar sua vida útil remanescente para mais de 10 anos.

A restauração do pavimento contempla intervenções em dois níveis:

- Intervenções descontínuas (executadas apenas em parte da área do pavimento);  
(serviços preparatórios ao recapeamento)
- Recapeamento asfáltico (executadas em toda a área do pavimento em um dado segmento).

As intervenções descontínuas compreendem reparos em partes defeituosas do pavimento, com execução apenas no local de ocorrência do defeito ou danos. A definição dos locais, quantidades e soluções a serem executadas foi feita com base no Levantamento Visual Detalhado, LVD, e compreendem as seguintes tipologias:

- Reparos Localizados: compreende correções localizadas do pavimento onde há painelas ou remendos defeituosos, podendo ser:
  - a) Reparos superficiais: execução de reparo da camada asfáltica mediante a fresagem do revestimento até a sua total remoção e atingir o topo da base e sua efetiva recomposição. Estes reparos serão executados onde existirem trincas em bloco ou couro de jacaré estabilizadas e não aparecerem sinais de erosão nos bordos e expurgo de material fino da base. Após sua remoção, a área deverá ser imprimada com EAI 1,12 l/m<sup>2</sup> e sobre ela ser repostada manualmente a camada de CBUQ correspondente.
  - b) Selagem de trincas: execução de reparo superficial com material composto por elastômero e filler, que será aplicado na forma líquida nas trincas, de forma a preencher todo o vazio entre as superfícies de capa existente. Previamente a

execução da selagem a trinca deverá ser limpa preferencialmente com jato de água com pressão ou com jato de ar comprimido.

c) Reparos profundos: em que a magnitude do problema exige a execução de reparo da camada de base e revestimento asfáltico. Estes reparos serão executados:

- Onde existirem trincas em bloco ou couro de jacaré com sinais de erosão nos bordos e expurgo de material fino da base;
- Em afundamentos plásticos não estáveis;
- Em áreas que circunscrevam a ocorrência de panelas;
- Em áreas detectadas através de prova de carga com deflexões acentuadas.

Para efeito de quantificação deste tipo de reparo, considerando o alto grau de oxidação existente na capa asfáltica que induz ao surgimento destes principalmente durante os meses chuvosos compreendidos entre outubro e abril. Projetou-se um incremento na área de remendos em 30% da área determinada no cadastro apresentado neste projeto.

Na fase de prestação dos serviços deverá ser determinado pela fiscalização a realização de testes de carga ou medições com viga benkelman ou FWD e caso detectado deflexões superiores a 100, será determinada a execução dos reparos profundos nestes locais.

Para a recomposição em remendo profundo, está sendo especificada a execução de base em brita graduada com espessura de 20 cm e camada em CBUQ na espessura de 1,50 cm apenas para o nivelamento com a capa asfáltica existente adjacente ao remendo.

### 8.2.2. INTERVENÇÕES CONTÍNUAS

Está sendo preconizado a solução para conferir redução das Irregularidades para valores próximos de 2,0 conferindo um excelente nível de conforto aos usuários e ao mesmo tempo criar uma estrutura que confira durabilidade quanto aos efeitos do envelhecimento do pavimento por fadiga e confinando a capa remanescente que possuem envelhecimento do ligante asfáltico por raios infravermelhos.

A solução economicamente mais viável para conferir estas características ao serviço será a execução de um preparo prévio com microfresadora a frio uma camada de pintura de ligação aplicada após a execução dos serviços preparatórios e sobre esta superfície aplicada uma camada com espessura média de 4,0cm de CBUQ aplicados com vibroacabadora com nivelamento automático a laser.

### 8.3. DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE SOLUÇÕES FUNCIONAIS

A definição das soluções foi feita considerando as necessidades funcionais de cada segmento homogêneo, sendo adotada a solução mais crítica.

Nos trechos avaliados, o projeto não apontou a necessidade de reforço estrutural diante do baixo impacto gerado pelo tráfego predominantemente de veículos de passeio e pela estabilidade do pavimento quanto a deformações, resumindo a recuperação apenas no aspecto da oxidação do material asfáltico que compõe o revestimento existente.

Como premissa de projeto, foram descartadas as soluções com uso de lama asfáltica, microrevestimento e tratamento superficial.

Como a solução adotada foi preconizada o uso de concreto betuminoso usinado a quente com espessura média de 4,00 cm com CAP 50-75.

Apresentamos neste projeto o traço que foi utilizado após tentativas para a execução da capa, no projeto do corredor de transporte coletivo nas ruas Guia Lopes e Brilhante, confeccionado pelo 9º Batalhão de Engenharia do Exército e aprovado por esta SISEP.

Caso a empresa executora entenda que pode ser melhorado o traço utilizando-se outra mistura, esta deverá ser submetida à aprovação pela fiscalização com todos os ensaios que comprovem a possibilidade de permuta dos agregados e material asfáltico quando for o caso.

### 8.4. ORIENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Descreveremos nos anexos a seguir, o roteiro para a execução dos serviços de recuperação funcional dos pavimentos das vias selecionadas.

Observa-se que todo o material asfáltico usinado deverá utilizar ligante asfáltico (CAP 50-75) de forma a conferir a mistura maior elasticidade conferindo uma maior vida útil ao revestimento final.

- a) Limpeza da via com vassoura mecânica, que será realizada no intervalo entre duas quadras, em sequência;
- b) Levantamento topográfico cadastral dos seguintes defeitos:
  - Couro de jacaré com erosão de bordos;
  - Couro de jacaré;
  - Trinca em bloco;
  - Trinca em bloco com erosão de bordos;
  - Afundamentos plásticos não consolidados.

O levantamento será feito para obterem-se as coordenadas dos vértices de uma figura geométrica que circunscreva os defeitos.

- c) Nos locais onde foram cadastradas as trincas couro de jacaré e trinca em bloco sem erosão de bordo, todo o revestimento deteriorado deverá ser retirado e sobre a base remanescente deverá ser aplicada imprimação em EAI e feito um reperfilamento manual até nivelar com o revestimento residual existente. Todos os locais onde serão recompostas a camada de revestimento terão as espessuras medidas através de uso de régua e a espessura média do remendo será a média das flechas encontradas no local. A densidade da massa de CBUQ compactada a ser adotada para medição deverá ser de 2,5548 t/m<sup>3</sup>;
- d) Já nos locais onde forem cadastradas trincas couro de jacaré e em bloco com erosão de bordos e afundamentos plásticos não consolidados, será realizado remendo profundo com a retirada da capa existente e substituição de 20,00 cm de espessura do material sob o revestimento, por base de brita graduada compactada a 100% do Proctor Intermediário e, em seguida, imprimação com EAI que, receberá após a cura da imprimação, uma camada de reperfilamento manual em CBUQ com espessura de 1,50 cm
- e) Execução de selagem de todas as trincas longitudinais e transversais remanescentes;
- f) Após a etapa anterior, toda a plataforma deverá ser limpa com vassoura mecânica e receber pintura de ligação em RR – 1C

- g) Após a pintura de ligação, será realizada aplicação com vibroacabadora com nivelamento automático a laser de capa asfáltica em CBUQ modificado com polímeros com espessura média compactada de 4,00 cm.

## 9. ESPECIFICAÇÕES PARA CONSULTA

As especificações relacionadas são as preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

ABNT NR1 – Disposições Gerais

ABNT NR4 – Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho

ABNT NR5 – Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA)

ABNT NR18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção

NBR 9780 e NBR 9781 - Peças de concreto para pavimentação

ABNT NBR5682 – Contratação, Execução e Supervisão de demolições

ABNT NBR7678 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção

DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - serviços preliminares

DNIT 106/2009 - ES - Terraplenagem – cortes

DNIT 107/2009 - ES - Terraplenagem – empréstimos

DNIT 108/2009 - ES - Terraplenagem – aterros

DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação - regularização do subleito

DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação - reforço do subleito



DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-base estabilizada granulo  
metricamente

DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação - base estabilizada granulo  
metricamente

DNIT 144/2012-ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com  
ligante asfáltico

DNIT 145/2012-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante  
asfáltico

DNIT 031/2006- ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico

DNER-ES 385/99 - Pavimentação - concreto asfáltico com asfalto  
polímero

DNIT 047/2004- ES - Pavimento Rígido - Execução de pavimento  
rígido com equipamento de pequeno porte

DNIT 049/2013- ES - Pavimento Rígido - Execução de pavimento  
rígido com equipamento de fôrma-deslizante

DNIT 056/2013- ES - Pavimento Rígido - Sub-base de cimento de  
concreto Portland compactada com rolo

DNIT 035/2005- ES - Pavimentos flexíveis – Micro revestimento  
asfáltico a frio com emulsão modificada por polímero

DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no  
tráfego rodoviário - sinalização horizontal

Campo Grande - MS, 29 de abril de 2026.

---

Priscilla da Cunha Carneiro Monteiro  
Arquiteta e Urbanista  
CAU nº A73308-3  
**AGETTRAN**



---

## Memorial Descritivo\_1.pdfA.pdf

Código do documento: G8TV-R4D8-ETZQ-S6LT

---



### Autenticação Eletrônica

Valide em <https://compras.campogrande.ms.gov.br/flowbee-pub/#/validar/G8TV-R4D8-ETZQ-S6LT>

Ou digite o código: G8TV-R4D8-ETZQ-S6LT

Assinado em conformidade à Medida Provisória nº 2.200-2/2001 e Lei 14.063/2020.

---

## Assinaturas

---



Eletrônica

**Priscilla da Cunha Carneiro Monteiro**

CPF: 023\*\*\*\*\*96

Em: 06/05/2026 09:14

---