



Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## MEMORIAL DESCRITIVO

### Sinalização Viária horizontal, vertical e semafórica no município de **CASSILÂNDIA** - Mato Grosso do Sul.

Campo Grande, 18 de agosto de 2021.

#### 1. Objetivos

- Implantar e reforçar sinalização em vias pavimentadas de CASSILÂNDIA através da sinalização vertical, horizontal e semafórica nos pontos especificados pelo desenho do projeto de implantação.
- As pinturas manuais serão confeccionadas em **Termoplástico por extrusão de espessura de 3,0 mm na cor amarela, conforme descrito no orçamento.**
- Implantação de semáforos nos cruzamentos identificados no projeto básico de sinalização.
- Pintura para cobrir a sinalização existente quando houver nova sinalização destinada para o local.
- Cruzamentos que receberão semáforos:
  - Rua Laudemiro Ferreira de Freitas com a Rua Sebastião Leal, Rua Dr. Manoel Tomaz de Souza com Rua Sebastião Leal e Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira e Rua Sebastião Leal.**
- Faixas elevadas:
  - Rua José Francisco Martins n.º 100 – largura: 7,43 m; Rua Laudemiro Ferreira de Freitas n.º 800 – largura: 11,73 m; Rua Sebastião da Silva Lata n.º 300 – largura: 10,10 m e Rua Manoel Tomaz da Silva n.º 37 – largura: 9,10 m.**
- Nos cruzamentos serão implantadas áreas de espera para motos.
- Faixas elevadas terão piso tátil conforme os desenhos do projeto de implantação.
- Nas faixas de aproximação serão colocadas tachas a cada 1,0 metro.
- A prefeitura deverá fiscalizar a obra em seu andamento, devendo reportar ao Detran qualquer dúvida na execução do projeto.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## 1.1. Especificações

Esta Especificação fixa condições exigíveis relativas à execução de serviços de instalação de placas de sinalização de solo nas vias urbanas e sinalização horizontal com pinturas e aplicação de elementos delimitadores no pavimento.

### Referências – Documentos Complementares

Norma Regulamentadora nº 6 da Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, aprovada pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 2006, do Ministério do Trabalho, Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997, o Código Brasileiro de Trânsito, Resoluções 160, 180, 236, 243, 303, 304 e 600 do CONTRAN.

## 1.2. Requisitos Gerais

Serão de livre escolha da Contratada os métodos executivos empregados no desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, às determinações da fiscalização do órgão executor, sempre que julgar necessário salvaguardar a qualidade, os prazos e as condições de segurança em todos os serviços prestados.

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente aos projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pelo órgão executor, bem como as demais disposições de Contrato e da presente Especificação Técnica.

Além dos equipamentos e vestimentas exigidos por lei e normas de segurança, Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977 e Instrução Normativa nº 06, os funcionários deverão apresentar-se uniformizados, utilizarem coletes refletivos e portarem crachá de identificação preso ao uniforme em local visível.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente, nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização do órgão executor deverá ser acionada de imediato, pela contratada, para providências.

Todos os suportes, placas de sinalização, conjuntos de braçadeiras completos, cabos de aço e demais acessórios serão fornecidos pela contratada, inclusive, cimento, areia, pedra, ferramentas,





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

equipamentos necessários aos serviços, tais como compressor com martelete, quindauto, guindastes e plataforma elevatória, revólver finca-pinos, etc.

### 1.3. Requisitos Específicos

Os serviços de implantação de sinalização constituem-se basicamente dos seguintes itens:

#### 1.3.1 Colocação de Sinalização Vertical

##### 1.3.1.1 Verificação de Interferências

Antes da implantação de cada projeto, a Contratada deverá, através de um supervisor de campo, analisar a existência de interferências enterradas e aéreas nos locais determinados para a instalação da sinalização. Havendo qualquer interferência, deverá comunicar-se imediatamente com a fiscalização do órgão executor para providências de reposicionamento da sinalização.

As perfurações executadas e não aproveitadas pelo aparecimento de interferências deverão ser reaterradas e o piso original recomposto às expensas da Contratada.

Durante a execução dos projetos de sinalização vertical, todos os danos causados a redes de concessionárias, a qualquer bem público ou de terceiros, serão de exclusiva responsabilidade da contratada, que arcará com todos os ônus e reparos correspondentes.

##### 1.3.1.2 Execução de fundações

As fundações para suportes de sinalização vertical devem ter forma circular, com diâmetro mínimo igual à 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e compatível, devendo ser executadas manualmente, sempre que possível.

##### 1.3.1.3 Colocação de Suportes de Sinalização

a) Logo depois de executadas as escavações, serão instalados os suportes de sinalização, de acordo com o tipo determinado em projeto para cada local;





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

- b) os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e o lançamento do concreto (fck = 30 Mpa) será feito em camadas de 30cm de altura, devidamente apiloadas;
- c) somente após o tempo de endurecimento do concreto devem ser colocadas as placas de sinalização;
- d) todo entulho resultante da colocação de suportes de sinalização deverá ser recolhido pela equipe no instante da execução dos serviços, bem como deverá ser efetuada a recomposição do piso original;
- e) os tipos de suportes a serem utilizados, suas dimensões e respectivas fundações, foram os detalhados no projeto.

#### 1.3.1.4 Colocação de Placas de Sinalização

- a) As placas poderão ser simples ou moduladas. Nas simples, a fixação se dará em postes de madeira, enquanto nas moduladas a fixação será por conjuntos de elementos de fixação.

- As placas de regulamentação ou advertência com medida de 0,60 x 0,60m em chapa de aço nº16, com tratamento anti-ferrugem, pintada em esmalte sintético com superfície semi- refletiva, destrutiva ao ser retirada, fixado em coluna de madeira, com 2(dois) parafusos e porcas zincadas de 5/16 x 4”.

## 2. Sinalização horizontal

- A pintura no pavimento, de faixas, letras e símbolos deverá ser com tinta de demarcação viária, de 1° linha, com base de resina acrílica com espessura de 0,6 mm, com micro esferas de vidro, tipo pré-mix e drop-on, com durabilidade de 02 (dois) anos e apresentação do certificado do fabricante.

### 2.1. Tintas





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Tinta para sinalização horizontal viária a base de resinas acrílicas e/ou vinílicas e tinta para sinalização horizontal viária, a base de resinas acrílicas emulsionada em água – em-276/2000 e instrução técnica 001/9.

### 2.1.1 Introdução

A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo. No caso de adição de micro esferas de vidro, tipo I-B, podem ser adicionados no máximo 5 % de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma, para acerto de viscosidade.

As tintas deverão ser aplicadas nas espessuras de 0,4 mm até 0,6 mm, de forma mecânica e manual.

### 2.1.2 Micro esferas de vidro

As micro esferas devem ser adicionadas em duas etapas:

- 1ª etapa – tipo 1-B (premix) – incorporadas a tinta antes de sua aplicação, a razão mínima de 200 A 250 gramas por litro de tinta.

- 2ª etapa – tipo F e G (Drop on) – aplicada por aspensão, concomitantemente com a aplicação da tinta, à razão que assegure a mínima retrorrefletividade especificada.

## 2.2 Sinalização de segurança

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada a cada local de serviço.

Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro.

## 2.3 Preparação do material





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

A tinta não deve apresentar separação de fases, mas se houver sedimentação (parte sólida no fundo do balde), deve ser de fácil homogeneização. Caso não seja possível homogeneizar manualmente, a tinta não deve ser aplicada.

A tinta deve ser homogeneizada antes de sua deposição no tanque e deve apresentar a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer, salvo recomendações do fabricante da tinta e/ou especificações técnicas vigentes quanto ao aspecto diluição. Caso haja necessidade de adição de solvente para diluição, o mesmo deve ser misturado à tinta no balde antes de sua deposição no tanque.

## 2.4 Preparação do Pavimento

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca e livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento.

Quando a varrição ou aplicação de jato de ar comprimido não for suficiente para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

As sinalizações existentes no trecho a ser pintado devem ser removidas ou recobertas, não deixando quaisquer marcas ou falhas que possam prejudicar a nova sinalização.

Nos pavimentos novos deve ser previsto um período para sua cura antes da execução da sinalização definitiva, de uma a duas semanas.

## 2.5 Pré Marcação

Antes da aplicação da tinta deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto.

Na repintura é permitido o uso das faixas antigas como referencial desde que não comprometa as cotas do projeto.

## 2.6 Demarcação

É necessário verificar as seguintes condições ambientais para executar-se a demarcação:

- Temperatura ambiente superior a 5°C;







Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

- Temperatura ambiente inferior a 40°C;
- Temperatura do pavimento superior a 3°C do ponto do orvalho;
- Umidade relativa do ambiente (ar) menor que 80%;
- Que não esteja chovendo ou chovido antes de 2h da execução.

Em caso de equipamentos autopropulsados desenhados com controles para aplicação em condições climáticas adversas, permite-se o seu uso fora das faixas indicadas, quanto a temperaturas, porém se mantêm as restrições em relação à chuva ou excesso de umidade e ponto de orvalho.

CONCEITO DO PONTO DE ORVALHO: Temperatura no qual ocorre a condensação dos vapores de água do ambiente sobre uma superfície. A temperatura do ponto de orvalho é estimada mediante tábuas psicométricas, interpolando-se a umidade relativa do ambiente com a temperatura ambiente.

Tabela 1 – Ponto de Orvalho

| Umidade relativa | Temperatura ambiente |       |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|----------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | 0°C                  | 5°C   | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C |
| 90%              | -1,3                 | 3,5   | 8,2  | 13,3 | 18,3 | 23,2 | 28,0 | 33,0 | 38,2 |
| 85%              | -2,0                 | 2,6   | 7,3  | 12,5 | 17,4 | 22,1 | 27,0 | 32,0 | 37,1 |
| 80%              | -2,8                 | 1,9   | 6,5  | 11,6 | 16,5 | 21,0 | 25,9 | 31,0 | 36,2 |
| 75%              | -3,6                 | 0,9   | 5,6  | 10,4 | 15,4 | 19,9 | 24,7 | 29,6 | 35,0 |
| 70%              | -4,5                 | -0,2  | 4,5  | 9,1  | 14,2 | 18,6 | 23,3 | 28,1 | 33,5 |
| 65%              | -5,4                 | -1,0  | 3,3  | 8,0  | 13,0 | 17,4 | 22,0 | 26,8 | 32,0 |
| 60%              | -6,5                 | -2,1  | 2,3  | 6,7  | 11,9 | 16,2 | 20,6 | 25,3 | 30,5 |
| 55%              | -7,4                 | -3,2  | 1,0  | 5,6  | 10,4 | 14,8 | 19,1 | 23,9 | 28,9 |
| 50%              | -8,4                 | -4,4  | -0,3 | 4,1  | 8,7  | 13,3 | 17,5 | 22,2 | 27,1 |
| 45%              | -9,6                 | -5,7  | -1,5 | 2,6  | 7,0  | 11,7 | 16,0 | 20,2 | 25,2 |
| 40%              | -10,8                | -7,3  | -3,1 | 0,9  | 5,4  | 9,5  | 14,0 | 18,2 | 23,0 |
| 35%              | -12,1                | -8,6  | -4,7 | -0,8 | 3,4  | 7,4  | 12,0 | 16,1 | 20,6 |
| 30%              | -14,3                | -10,2 | -6,9 | -2,9 | 1,3  | 5,2  | 9,2  | 13,7 | 18,0 |

Como utilizar a tabela:

Supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 19,9°C.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 22,9°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).

## 2.7. Espessura

A medição da espessura úmida da tinta aplicada é avaliada através de placa metálica e de “pente medidor”.

A espessura da película seca aplicada deve ser medida através da massa do material sobre uma área conhecida e sua massa específica ou pelo método magnético. As medidas devem ser realizadas sem adição de micro esferas de vidro do tipo F e G.

Para cada 300 m<sup>2</sup> de área demarcada ou em cada jornada de aplicação deve ser colhida, no mínimo, uma amostra para verificação da espessura da película aplicada.

Devem ser realizadas no mínimo dez medidas em cada amostra e o resultado deve ser expresso pela média das medidas.

## 2.8. Retrorrefletividade Inicial

| ESPECIFICAÇÃO ESPESSURA | REFLETÂNCIA INICIAL                                 |
|-------------------------|---|
| 0,4 mm                  | Branco 150 mcd.lx-1.m-2<br>Amarelo 100 mcd.lx-1.m-2 |
| 0,6 mm                  | Branco 200 mcd.lx-1.m-2<br>Amarelo 150 mcd.lx-1.m-2 |
| 0,5 mm                  | Branco 250 mcd.lx-1.m-2<br>Amarelo 200 mcd.lx-1.m-2 |

## TERMOPLÁSTICO APLICADO PELO PROCESSO DE EXTRUSÃO (EXTRUDADO)

### OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições exigíveis para a execução de sinalização horizontal com material termoplástico pelo processo de extrusão em vias urbanas.







Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## REQUISITOS PARA O TERMOPLÁSTICO

O termoplástico deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80° C, sem sofrer alterações;

Quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação, não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou às propriedades;

O material termoplástico se constituirá de uma mistura em proporções convenientes de: ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidade que venham atender à finalidade a que se destina;

O ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo, como agente plastificante;

As partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo e outros materiais similares e micro esferas de vidro do tipo IA;

No termoplástico de cor branca, o pigmento deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela deve ser o cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor, tais que a tonalidade das faixas permaneça inalterada;

O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados, bem como em embalagens padronizadas, nas quais deve figurar em local visível e legível:

Nome do fabricante;

Nome do produto;

Número do lote de fabricação;

Data de fabricação;





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Cor do material;  
Máxima temperatura de aquecimento;  
Prazo de validade;  
Quantidade contida em quilos.

REQUISITOS ESPECÍFICOS:

Quantitativos:

| Requisitos – EXTRUDADO               | mínimo | máximo |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Teor de Ligante                      | 18     | 24     |
| % de Dióxido de Titânio (cor Branco) | 08     | -      |
| % de Cromato de Chumbo (cor Amarelo) | 02     | -      |
| % de Sulfeto de Cádmio               | 01     | -      |
| % de Micro esferas na mistura        | 20     | 40     |
| Massa específica g/cm <sup>3</sup>   | 1,85   | 2,25   |
| Ponto de Amolecimento °C             | 90     | -      |
| % de Deslizamento                    | -      | 5      |
| Resistência à Abrasão                | -      | 0,4    |

Qualitativos:

| Requisitos – EXTRUDADO               |   |
|--------------------------------------|---|
| Cor (notação Munsell Highway)        |   |
| -Branca                              | N 9,5 (tolerância N 9,0)                  |
| -Amarela                             | 10 YR 7,5/14                              |
| -Lima-limão                          | (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) |
| Coordenadas cromáticas sist. CIE-LAB | L=75±5, A=15±3, B=50±4                    |
| Estabilidade ao Calor                | Satisfatória                              |
| Resistência à Luz                    | Satisfatória                              |





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

#### REQUISITOS GERAIS PARA APLICAÇÃO DO EXTRUDADO:

O material termoplástico deverá ser aplicado pelo processo de extrusão, através de equipamentos adequados, conforme o tipo de pintura a ser executada.

No local, antes da aplicação, deverá ser realizado o teste de umidade, no qual deverá ser colocado sobre o pavimento um pedaço do papel do saco de micro esferas, e derramado um pouco da material termoplástico em cima do mesmo, aguardar alguns minutos e levantar o papel, se houver condensação de água, o material não poderá ser aplicado.

#### REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA APLICAÇÃO DO EXTRUDADO:

##### Materiais:

Os materiais a serem utilizados na execução da sinalização horizontal pelo processo de extrusão deverão atender a Norma NBR 13132/94 e 6831/96 da ABNT.

##### Equipamentos de aplicação:

Devem incluir uma usina móvel e tantos apetrechos auxiliares para demarcação manual quantos forem necessários à execução satisfatória do serviço. Os equipamentos mínimos necessários, por equipe, para a aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;

Termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura de fusão;

Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;

Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;

Sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 500 mm e abertura de 3,0mm;





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Carrinho para aplicação e distribuição de micro esferas, com largura variável de 100 a 500 mm.

Aplicação:

As marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos projetos, atendendo aos seguintes itens:

Condições ambientais:

O termoplástico deve ser aplicado com temperatura ambiente entre 10° e 40° C e umidade relativa do ar até 80%.

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.

Aplicação do material:

Deve ser aplicado material obedecendo-se as seguintes instruções:

Deve ser aplicado material suficiente de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes.

O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada.

Na aplicação do material termoplástico a temperatura deverá ser de 200° C para o termoplástico branco e de 180° C para o termoplástico amarelo.

Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m em 10m deve ser corrigido.

A largura das marcas deve obedecer ao que foi especificado no projeto, admitindo-se uma tolerância de  $\pm 5\%$ .

As sinalizações existentes a serem repintadas, devem ser recobertas não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova sinalização.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

As micro esferas de vidro tipo II devem ser aplicadas concomitantemente com a aplicação do material à razão de 400 g/m<sup>2</sup>.

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.

Espessura:

A espessura de termoplástico a ser aplicada é de no mínimo 3,0 mm, salvo determinação em contrário especificada em projeto.

O controle da espessura da película será realizado através da aferição da sapata utilizada para aplicação manual.

A aferição consistirá na medida da largura e da abertura da sapata, sendo realizada na presença de representante da empreiteira com a utilização de paquímetro ou outro instrumento adequado.

### 3. Sinalização Semafórica:

Especificação técnicas das colunas e braços projetados

As colunas e braços projetados deverão ser confeccionados com tubo de aço carbono SAE 1010 / 1020.

Após a fabricação, as peças deverão ser retiradas as rebarbas e respingos de solda afim de não atrapalhem os encaixes com os braços e a sobras de partes pontiagudas que cause acidentes no manuseio e só depois preparadas papara sofrer a galvanização a quente nas partes internas e externas apresentando uma disposição mínima de 350 g de zinco por m<sup>2</sup> de superfície e uma espessura mínima de 50 micras, não devendo apresentar falhas de zincagem.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

O tubo deve ser uma peça única não sendo admitidas emendas, com a espessura mínima de 4,25 mm. O mesmo deverá acompanhar laudo de galvanização.

Grupos focais projetados 300x200x200 e 200x200x200 a LED

Grupo Focal Principal tipo GT à LED 300 x 200 x 200 mm

Confeccionado em caixa quadrada de alumínio injetado, policarbonato ou fibra de vidro com acabamento em preto fosco, com módulos (bolachas) de 300 mm (vermelho) e 200 mm (amarelo/verde) à LED de alta intensidade, com aproximadamente 210 led's (a de 300 mm) e 110 led's (a de 200 mm) nas cores específicas, InGaN (Índio, Gálio, Nitrogênio), na cor verde puro (Pure Green), de 7.000 mcd (milicandelas), AlInGap (alumínio, índio, fósforo), na cor vermelha e amarela, sendo os mesmos polarizados de forma independente, para que a queima de algum led não comprometa o seu funcionamento, o cluster dos led's deverá ser fabricados em polietileno injetado de alta resistência com proteção UV, fonte de alimentação 127/240 vcc 60hz., lentes transparentes em acrílico ou similar com proteção UV, contendo parafusos e pinos de fixação em aço galvanizado ou latão, com guarnição de borracha para vedação contra pó e água, pestana em alumínio, chicote elétrico de ligação com conector. Incluso anteparo solar tipo GT e suporte para fixação.

Módulos a Led conforme especificação:

- A potência ativa máxima de cada modulo veicular, para tensão nominal de 110 Vca, segue:

Vermelho: 15 W

Amarelo : 15 W

Verde : 15 W

- Intensidade luminosa em cd para ângulos verticais de -2,5 e horizontais de 2,5.

Vermelho: 162 cd

Amarelo: 402 cd

Verde: 211 cd

- Comprimento de onda de luz dos LEDs:

Vermelho: 620-680 nm

Amarelo: 585-605 nm







Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Verde: 490-520 nm

- A lâmpada a LED, deverá operar na temperatura ambiente de -10°C a 60°C a umidade relativa do ar;
- Fator de potência nominal da lâmpada a LED não deverá ser inferior a 0,92.

Comprovação das especificações de intensidade luminosa, cromaticidade e comprimento da onda, fator de potência mediante laudos de ensaios fotométricos dos módulos focais a led feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO ou ABIPTI.

Programador Semafórico com cabo para controlador:

Este equipamento de programação deverá ser do tipo portátil, ou seja, não fará parte do Controlador. Constituído por um display em cristal líquido com aproximadamente 16 colunas e 2 linhas, e teclado alfanumérico de membrana, utilizando cabo manga do tipo 4 vias blindado com conector do tipo serial ou similar para comunicação entre o programador e o controlador.

Controlador semafórico eletrônico simples de 4 fases

Controlador Eletrônico de Tráfego para 04 fases.

Introdução

O equipamento controlador semafórico de tráfego deverá ser de tecnologia digital em estado sólido, dotado de microprocessador, com estrutura dinâmica, apta as necessidades do local ou planejamento viário. Deverá apresentar concepção modular e com circuitos integrados montados em placa de circuito impresso confeccionada em fibra e conectores tipo plug-in.

O Equipamento deverá utilizar o conceito de programação sendo no conceito de "intervalo".

Equipamento





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Essa descrição utilizará basicamente o conceito de "intervalo" para cada passo da sequência semafórica, que substitui o conceito de estágios, onde necessário será informado sobre a alteração para a utilização do conceito de estágios. Os intervalos chamados de principais correspondem aos tempos de verde dos estágios, e os intervalos chamados de secundários correspondem aos entreverdes.

#### Partes mecânicas

Os módulos do controlador deverão ser fixados por elementos que os impeçam de cair ou desencaixarem por vibrações através dos seus guias e por parafusos do tipo prisioneiro recartilhado, deverá ser devidamente identificado frontalmente e possuir sistema de segurança mecânica (não podendo ser apenas visual) junto ao controlador para que um módulo só encaixe no slot que o pertence. Os módulos deverão possuir também identificação individual contendo o código, o número de série e data de fabricação (mês/ano). Em hipótese alguma deverão existir dois módulos com o mesmo número de série. O suporte do módulo deverá ser fabricado em chapa de aço SAE 1010 na espessura de aproximadamente 0,8mm e possuir pintura eletrostática na cor cinza com acabamento para proteção anticorrosivos.

Deverá possuir também rack de acordo com a quantidade de fases necessária para abrigar todos os Slots necessários.

O gabinete deverá ser de chapa de aço SAE 1010 ou chapa de alumínio naval com espessura de 1,5 mm e possuir pintura eletrostática na cor cinza para acabamento com proteção anticorrosivos, medindo aproximadamente 550 x 490 x 290 mm, possuir um sistema de "roof" em cima da tampa para auxiliar na vedação em cima da tampa do gabinete e serem fornecidos com suportes ajustáveis para fixação em coluna cilíndrica de 114 mm e com Flange na parte inferior da caixa para proteção dos cabos. Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

O acesso à fixação do gabinete deve ser feito exclusivamente pela parte interna do gabinete para evitar vandalismo. Não serão aceitos gabinetes cuja fixação tenha acesso externo.

A porta do gabinete deve ser removível quando totalmente aberta e deverá conter duas fechaduras com chaves ou fenda tipo "Lingueta" para todos os controladores, de tal forma que dificulte a





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

violação por tentativa de arrombamento e não deverão possuir pegas ou abas para fora do gabinete a fim de dificultar atos de vandalismos. Em caso de fechaduras com chaves, as mesmas só deverão sair da fechadura quando estiverem trancadas. Na parte interna do gabinete do controlador deverá existir um compartimento para acondicionar documentos (folhas de programação) referentes ao controlador.

Os controladores deverão estar aptos a funcionar em campo com temperatura ambiente externa na faixa de -5 (cinco) a + 55 (cinquenta e cinco) graus centígrados com insolação direta, umidade relativa do ar de até 90% (noventa por cento), em atmosfera com presença de elementos oxidantes, corrosivos, oleosos e poeira particulada.

#### Características Técnicas

Possuirão nos controladores os seguintes módulos:

CPU;

Potência;

Fonte de Alimentação;

Comunicação GPRS – Modem de Comunicação (item opcional);

Comunicação Cabos elétricos ou Fibra óptica – (item opcional)

Placa de Laço Indutivo (item Opcional);

Placas de Entradas/Saídas de sensores, botoeiras, etc.. Com no mínimo 8 entradas ou saídas. (item Opcional) – (laço indutivo ou detector virtual, botoeira, manual, pulso manual, prioritário);

Rack semafórico;

Os controladores deverão possuir no mínimo de 2 (duas) fases e no máximo de 24 (vinte e quatro) fases. Deverão possuir também a quantidade de 15 (quinze) tabelas, além da tabela de intermitente e do apagão geral, sendo então um total de 17 (dezesete) tabelas. Para cada tabela de tráfego, o equipamento deverá permitir tempos distintos dos estágios e dos respectivos entreverdes. Para cada entreverde deve ser possível programar os tempos de alívio (bloqueio) diferente para cada fase semafórica. Possuir quantidade de 48 (quarenta e oito) Planos por dia ou 256 (duzentos e cinquenta e seis) Planos por semana, tendo capacidade para admitir programações distintas para cada dia da semana. Na placa de CPU ou de rede os controladores deverão possuir um conector





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

serial ou USB para conexão de notebook, palmtop ou equipamento dedicado para transmissão e recepção em campo das programações semaforicas, além de ter a opção para programação via Bluetooth, com suas devidas segurança de conexão e transmissão.

Na parte frontal do controlador deverá possuir 1 (um) Disjuntor do tipo DR 25 A - 300mA para ligação do Controlador Completo, e 1 (um) Disjuntor comum de 16 Amper de para ligar e desligar apenas os focos semaforicos, chave manual do tipo alavanca incorporada diretamente aos módulos de fonte do controlador para ativação do amarelo intermitente, funcionamento manual e pulso manual. Deverá ser possível alterar/fazer uma programação no controlador com ele em funcionamento dos focos normal, sem que entre em amarelo intermitente.

#### Modos de Operação

Os controladores deverão funcionar nos seguintes modos de funcionamento:

#### Modo Intermitente

Neste modo, todos os grupos focais veiculares operam em amarelo intermitente. A frequência de intermitência deverá ser de 1 (um) Hz.

Este modo poderá ser acionado a partir dos seguintes eventos:

Detecção, pelo próprio controlador, de alguma falha que possa comprometer a segurança do trânsito de veículos e/ou pedestres (detecção de verdes conflitantes, falta da fase vermelha, verdes excessivamente curtos, etc.);

Outras falhas detectadas pelo microprocessador, como inconsistência de dados etc.

Detecção de falhas "WDT".

Quando da energização das lâmpadas dos grupos focais ou ao restaurar-se a energia no controlador (sequência de partida);

Por requisição interna do controlador, devido à chamada de uma tabela, caracterizado como intermitente, durante um período programado;

Requisição, através do comando de forçar plano (plano intermitente);

Acionamento manual pela chave seletora na frente do controlador.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## Modo Manual

A operação em modo manual dar-se-á por acionamento pelo operador em campo.

Durante a operação em Modo Manual, os tempos de entreverdes continuarão sendo respeitados de acordo com os tempos programados e não deverá ser determinado pelo operador, mas pela programação interna do controlador.

Deverão existir mecanismos de segurança que evitem tempos de verdes excessivamente curtos (tempo de verde de segurança).

O acionamento do modo manual se dará através de chaves do tipo alavanca existentes na frente do próprio controlador, assim como deverá possuir também uma chave do mesmo tipo para dar os pulsos. Não serão admitidos Sistemas que tenham que ser inseridas qualquer tipo de entradas nos controladores para funcionar o modo manual.

## Modo Isolado a Tempos Fixos

O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo e de estágios, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio interno, controlado por cristal e sincronizado com o GPS.

As mudanças de planos serão implementadas através da Tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas e dias da semana.

Neste modo, não poderá haver estágios de duração variável e nem estágios dispensáveis.

## Modo Isolado Atuado

O controlador deverá seguir a sua programação interna, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio interno, controlado por cristal e sincronizado com o GPS.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

As mudanças de planos no controlador escravo serão implementadas através de sua própria tabela de Mudanças de Planos, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, segundos, minutos, horas, dias da semana.

No Modo Isolado Atuado, poderá haver estágios dispensáveis e/ou estágios de duração variável. A solicitação de estágio fixo dispensável, quando veicular, deverá atender de forma semelhante aos requisitos exigidos para estágios dispensáveis de pedestres.

#### Modo Sincronizado a Tempos Fixos

O controlador deverá seguir a sua programação interna, mantendo tempos fixos de ciclo, de estágios e de defasagem, de acordo com os valores especificados pelo plano vigente.

A temporização dos estágios deverá ser derivada de seu relógio interno, controlado por cristal e sincronizado com o GPS.

As mudanças de planos nos controladores serão implementadas através de sua Tabela de Mudanças de Tabelas, tomando como referência o mesmo relógio que especifica os parâmetros de horário, ou seja, hora, minutos, segundos e dias da semana.

É imprescindível que os relógios ou controladores sejam ajustados pelo relógio do controlador, obedecendo a uma periodicidade igual ou inferior a 10 minutos entre os dois ajustes consecutivos.

O parâmetro defasagem deverá ser programado dentro do plano de cada controlador.

Quando ocorrer algum problema que impeça a comunicação entre o controlador primário e seus devidos seguidores, estes últimos deverão continuar a operar normalmente, de acordo com a sua programação interna.

#### Modo Centralizado

O controlador deverá permitir sincronização com central semafórica quando esta for implantada, dispensando a necessidade de aquisição de novos controladores. Os planos de tráfego a serem cumpridos pelo controlador deverão ser aqueles contidos na Central de Controle de Semáforos de acordo com a Tabela de Troca de Planos da Central. Durante a operação em Modo Central,







Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

nenhuma modificação localmente poderá ser feita na programação e/ou operação do controlador, sem o consentimento da Central.

Neste modo o operador poderá realizar também forçamento remoto de planos.

### Central

Os planos de tráfego a serem cumpridos pelo controlador serão aqueles contidos na tabela de horários de entrada de planos da Central de Controle.

Quando o plano comandado fizer parte da tabela de planos do Controlador, a Central informa somente o número do plano a ser executado e o horário de início dele. Quando o plano não fizer parte da tabela de planos do controlador, a Central envia, antecipadamente, todos os dados que compõe o plano em questão, juntamente com o horário de entrada dele. Assim, no horário previsto, o controlador poderá implantar esse plano de forma como faz habitualmente com os planos residentes em sua memória.

Durante a operação Modo Central nenhuma modificação localmente poderá ser feita na programação e/ou operação do controlador, sem o consentimento da Central de Controle. Tanto pela Central, quanto pelos referenciais, os horários dos controladores são ajustados a todo instante. Para operar subordinado a uma Central de Controle, os controladores deverão dispor da seguinte estrutura construtiva e operacional:

Canal serial, reservado exclusivamente para comunicação. A comunicação do controlador, em termos de sistema, com ou sem Central de Controle, é feita através do Módulo de comunicação ou da placa de CPU, o qual poderá ser incorporado ao equipamento de forma opcional.

Além da área de memória reservada para a programação dos planos operacionais, o controlador contará com uma área adicional de memória, que recebe qualquer plano enviado pela Central.

### Princípios

Os controladores deverão possuir no mínimo de 2 fases e no máximo de 24 fases.

Os controladores deverão registrar, pelo menos, as últimas 30 (trinta) falhas ocorridas (falta de energia, verdes conflitantes, falta de focos: Vermelho, Amarelo e Verde, tempo de máxima





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

permanência em um estágio, falhas de comunicação e falha de hardware) com a indicação da data (dia/mês/ano) e hora de ocorrência.

Os controladores deverão operar nas 3 seguintes condições:

- a) Como controlador semafórico isolado;
- b) Como controlador semafórico que integra uma rede local de semáforos Sincronizados: Deverá possibilitar que um controlador seja denominado “controlador mestre”, o qual deverá ser responsável pela operação sincronizada de todo o conjunto de controladores que compõem a rede semafórica. A fim de viabilizar esse objetivo, o controlador mestre deverá operar com defasagens específicas a fim de ser a referência para seu controlador escravo.
- c) Através do software da Central de Controle de Semáforos ligado em rede remota via computador portátil (notebook) ou microcomputador (tipo PC), deverá permitir que as programações inseridas no banco de dados do software possam ser transmitidas (enviadas e recebidas) aos controladores desejados, como deverá também permitir a edição de todos parâmetros de programação e verificar o status de funcionamento de cada controlador informando “on-line” as falhas apresentadas.

#### Características Elétricas

O controlador em corrente alternada deverá funcionar na frequência de 60 Hz  $\pm$  5% e nas tensões nominais de 127V, 220V  $\pm$  20% Volts.

O controlador deverá ser protegido contra sobre correntes, sobre tensões, surtos e transientes (descargas atmosféricas), através da utilização de disjuntores DR e comuns, fusíveis onde necessários Dispositivos de proteção contra Surtos DPS, varistores e demais dispositivos de proteção adequados, devendo atender as normas ABNT aplicáveis a equipamentos elétricos.

O controlador deverá possuir os seguintes dispositivos de acionamento e proteção todos devidamente identificados:

- a) Disjuntor geral DR para ligar/desligar todo o controlador;
- b) Disjuntores para ligar/desligar as lâmpadas dos grupos focais sem desligar os circuitos lógicos do controlador;





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

c) Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS

d) Chave seletora "PROG" para modo "teste e operação";

A chave seletora descrita no item "d" quando colocada na posição "ON" não deverá monitorar as lâmpadas dos grupos focais, porém deverá continuar a mostrar a operação do plano programado por sinalização via leds integrantes do módulo de 3 do controlador. O controlador deverá possuir proteção independente para todas as fases com existência de fusível ou dispositivo similar, pelo menos, em cada fio de "retorno" delas.

O controlador deverá oferecer pelo menos uma tomada universal de acordo com a norma NBR 14136 com pino terra e com tensão da rede de alimentação, com capacidade para 1000 Watts. Esta tomada não deverá ter acesso externo ao gabinete e possuir identificação da sua potência máxima. As partes removíveis contendo equipamentos elétricos que integram o controlador deverão ser efetivamente ligadas à massa do gabinete do controlador, não sendo suficiente o simples contato de apoio entre chassi e suportes.

Deverá ser prevista a existência de um borne para cada fio proveniente das ligações:

Conectores de passagem de no mínimo 2,5mm<sup>2</sup> para os grupos semaforicos, inclusive para o fio "retorno" delas, em cores iguais, porém diferente de Verde/Amarelo Juntos (brasileirinhos, utilizados para identificação de terra) e da cor Bege.

2 Conectores de passagem para cabos de no mínimo 6mm<sup>2</sup> para a ligação dos cabos de entrada de energia na cor Azul.

1 Conector de passagem para cabos de no mínimo 6mm<sup>2</sup> para a ligação do cabo de Terra, na cor Verde/Amarelo.

Os fios internos deverão ser dispostos em rotas adequadas, de modo a nunca serem atingidos por portas ou quaisquer outras partes móveis.

O controlador deverá estar apto a acionar lâmpadas alógenas, incandescentes e módulos semaforicos à Leds.

Os circuitos que acionam as lâmpadas devem ser projetados para evitar que na transição das cores ocorram situações visíveis de luzes apagadas ou de luzes simultâneas na mesma fase semaforica. Quando do uso de lâmpadas alógenas ou módulos semaforicos à Leds, o controlador deverá suprir tensão nominal de rede para alimentação do foco semaforico.

Os circuitos de acionamento das lâmpadas deverão ser feitos à base de triac's.





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## Módulos Integrantes

Todos os módulos eletrônicos integrantes do controlador de acordo com suas respectivas funções deverão ser intercambiáveis entre os controladores fabricados independentemente do número de fases de cada equipamento.

Cada controlador deverá apresentar os seguintes módulos em quantidades e funções abaixo relacionadas:

### Módulo de Potência

Cada módulo de potência deverá suprir 2 (duas) fases semafóricas independentes de ser veicular ou pedestre e cada canal de cor deverá ter capacidade mínima de 1500 Watts ou 12A para qualquer tensão de alimentação, sendo responsável pelo acendimento das lâmpadas dos grupos focais e possuir circuito que permita monitorar os focos vermelhos e verde. Deverá apresentar indicação através de leds presentes no próprio módulo para demonstração do acionamento de cada canal de cor que esteja em curso dispostos de modo a simular o funcionamento do semáforo.

Os módulos de potência deverão ser formados pela placa eletrônica medindo aproximadamente 145 x 130 mm que contém os circuitos e pelo suporte do módulo de acordo com as especificações citadas acima denominada "Parte Mecânica". Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

Quanto à detecção de falta de focos, deverá ser possível programar o controlador de maneira a determinar quais são os focos vermelhos que serão monitorados para que o mesmo não entre em amarelo intermitente pela falta de focos de vermelho pedestre, uma vez que tal não compromete a segurança do cruzamento;

### Módulo de Comunicação

Deverá prover a comunicação de dados em rede local e ser interface de conexão à rede remota (Central de Controle de Semáforos). Este módulo deverá possuir disponibilidade de conexão a rede





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

através de modem GPRS ou cabo de rede ou fibra óptica. O tipo de comunicação a ser utilizada deverá ser informado ao fabricante para que os controladores já venham dispostos de uma destas placas, em caso de não haver a informação os controladores poderão ser enviados padronizados para a comunicação GPRS.

Os módulos de comunicação deverão ser formados pela placa eletrônica medindo aproximadamente 145 x 130 mm que contém os circuitos e pelo suporte do módulo de acordo com as especificações citadas acima denominada "Parte Mecânica". O mesmo deverá conter proteção contra surtos e transientes (anti-raio). Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

#### Módulo de Alimentação ou Fonte

Deverá prover a alimentação elétrica dos módulos eletrônicos componentes do controlador e conter proteção contra surtos e transientes (anti-raio). É neste módulo que deverá possuir as chaves de seleção de modos e funcionamentos já citados acima, elas deverão ser já fixadas a placas de circuito impresso a fim de garantir a eficiências delas. A disposição dela no Rack deverá ser a última do lado direito, para facilitar a identificação dela. Este módulo deverá possuir 1 led na cor vermelho para sinalizar que a placa está alimentada.

Os módulos de Fonte deverão ser formados pela placa eletrônica medindo aproximadamente 145 x 130 mm que contém os circuitos e pelo suporte do módulo de acordo com as especificações citadas acima denominada "Parte Mecânica". Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

#### Módulo de Programação (CPU)

Deverá ser composto pelas memórias, microprocessadores e circuitos lógicos necessários a programar, armazenar e comandar a execução da programação, também monitorar o funcionamento do hardware. Este módulo é o cérebro do sistema, é nele quem deve centralizar todos os dados necessários para o processamento das informações. Este módulo deverá possuir 2 leds, um na cor vermelho para sinalizar que a placa está alimentada e um na cor verde piscando





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

para sinalizar que o processador está processando as informações corretamente, caso haja algum problema com o processador o mesmo deverá ficar aceso ou apagado constantemente.

Os módulos de CPU deverão ser formados pela placa eletrônica medindo aproximadamente 145 x 130 mm que contém os circuitos e pelo suporte do módulo de acordo com as especificações citadas acima denominada "Parte Mecânica". Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

#### Rack do controlador

Deverá Possuir um Rack manufaturado com chapas de aço SAE 1010. O processo produtivo consiste de estamparia por puncionadeira CNC e viradeiras também CNC. O processo de pintura utilizado é o eletrostático com tintas a base de poliéster. Medindo aproximadamente 360 x 255 x 160mm. Deverá possuir também guias com alto padrão de qualidade para sustentação das placas de circuito impresso. O rack deverá também possuir roscas fêmeas para fixação dos parafusos dos módulos do controlador. Na parte inferior do controlador ainda dentro do gabinete deverá possuir uma régua de Bornes com molas, com fixação do tipo padrão DIN para conexões dos cabos elétricos. Serão admitidas variações nas dimensões dos materiais de até  $\pm 10\%$  da indicada neste termo.

#### Características Funcionais

#### Base de Tempo dos Parâmetros Programáveis

As temporizações programáveis do controlador deverão ser derivadas do seu relógio interno, onde o "segundo" deverá ser utilizado como a unidade de incremento do tempo de verde, tempos de segurança, amarelo, vermelho total e tempo de extensão verde.

Monitoração do tipo WDT (Watch-Dog-Timer) para garantir o bom funcionamento da CPU, sendo importante possuir tecnologia para garantir amarelo piscante nos focos mesmo com problema ou ausência das placas de CPU e Potência.







Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Justificativa: Caso o controlador detecte possibilidade de problema de hardware nas placas de CPU ou de Potência, deve possuir alternativa para garantir que o cruzamento possua sinalização de amarelo piscante.

#### Verdes Conflitantes

Deverá ser possível configurar as fases conflitantes através de programação por estados a qual deverá ter a função de indicar quais fases semafóricas não poderão ter verdes simultâneos.

A constatação da presença de uma situação em que a Tabela de Verdes Conflitantes não esteja sendo respeitada deverá conduzir o controlador para amarelo intermitente em no máximo um segundo. O controlador deverá possuir o recurso de autoreset da seguinte forma: após a entrada no modo amarelo intermitente por motivo de falha, o controlador deverá executar até três verificações a fim de constatar permanência da falha e após as verificações, caso ela não seja crítica ou tenha sido depurada no autoreset o controlador deverá retornar ao funcionamento normal, saindo do modo intermitente.

Independentemente do motivo que tenha conduzido o controlador ao modo intermitente, ao retornar à normalidade ele deverá impor a sequência de partida.

Mesmo que o controlador consiga voltar ao funcionamento normal, através do recurso de autoreset, a falha que levou o controlador ao modo amarelo intermitente, embora não mais presente, deverá ficar registrada como ocorrência de falha.

#### Falta de Energia

Quando ocorrer falta de energia elétrica a programação interna dos parâmetros de cada plano programado deverá ser mantida em memória não volátil.

#### Sequência de Partida

Quando o controlador for ligado e as lâmpadas dos grupos focais forem energizadas ou ao restaurar-se a energia no controlador à normalidade em eventual falta de energia, os grupos semafóricos veiculares, antes de mudarem para o estágio requerido, deverão permanecer 5 (Cinco)



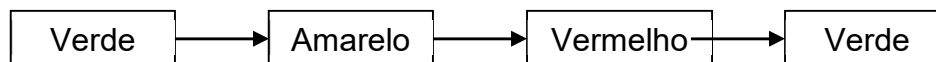
Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

segundos em amarelo intermitente (os grupos de pedestres deverão ficar apagados), seguidos por 5 (Cinco) segundos de vermelho Geral em todos os grupos semafóricos (inclusive de pedestres).

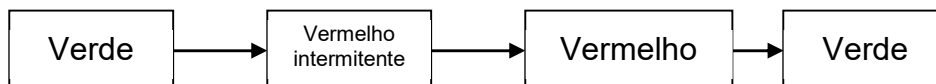
### Sequência de Cores

O controlador deverá permitir a seguinte sequência de cores para os semáforos:

#### Grupos focais veiculares



#### Grupos focais de pedestres



### Período de Entreverdes e Tempos de Segurança

Os valores dos tempos que compõem o período de entreverdes deverão poder ser programados, independentemente, para cada estágio e plano.

O período de entreverdes deverá ser composto pelos seguintes parâmetros:

Período de amarelo e/ou vermelho intermitente (pedestre), ajustável, pelo menos entre 3 (três) e 7 (sete) segundos.

Período de vermelho de segurança, ajustável, pelo menos entre 0 (zero) e 9(nove) segundos.

Além do período de entreverdes, deverão ser programáveis os seguintes parâmetros de temporizações de segurança: tempo de verde de segurança e tempo de máxima permanência em um intervalo.



Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

O tempo de verde de segurança deverá ser respeitado por todos os planos e permitir ser programado, pelo menos, entre 3 (três) e 20 (vinte) segundos.

#### Mudança de Planos e Mudança de Modos

O controlador deverá possuir uma Tabela Horária de Mudanças de Planos na qual poderão ser especificados 48 (quarenta e oito) eventos de ativação de planos por dia. Cada plano deverá ser ativado a partir desta tabela com horário e dia da semana. Os eventos de ativação de planos deverão ter como resolução mínima de programação “DIA DA SEMANA/ HORA/ MINUTO”.

Para todo o acerto de relógio o plano vigente deverá ser ressincronizado, ou mesmo substituído, de modo a se adequar novamente à Tabela de Mudanças de Planos e aos parâmetros do plano correspondente.

A ressonância não deverá afetar as memorizações de demanda para os estágios dependentes de demanda.

#### Programação

As funções de programação e verificação de ocorrências deverão ser executadas através de notebook, Tablete entre outros dispositivos eletrônicos. O programador deverá ser de uso externo, ou seja, não fará parte do controlador, garantindo a possibilidade de substituição do console de programação caso este apresente defeitos, não afetando assim o controlador em sua integralidade. A tela de programação deverá viabilizar a completa programação. E visualizar os erros na memória do controlador através de uma solicitação em sua tela específica.

O teclado / tela de programação deverá apresentar as seguintes características:

Todas as teclas e mostradores deverão ter identificação através de números ou letras, de tal forma que facilitem a operação dele;

O teclado de programação deverá apresentar teclas que contenham recursos para a inserção de algarismos de 0 a 9 e teclas especiais de funções e comandos;

Ter grau de proteção contra respingos de água;





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

## Função da Programação

Essa programação pode ser proporcionada das seguintes formas:

Diretamente no controlador, através do dispositivo eletrônico.

Remotamente, quando operando em modo central, através da própria Central de Controle.

## Dados a serem programados

Dados operacionais básicos (válido para todos os planos)

- Quantidade de fases (até 24 fases)
- Número do controlador, quando operando em rede ou isolado (0000 até 9999).
- Tempos de segurança das fases semaforicas.

Dados operacionais, por plano:

- Modalidade do plano.
- Quantidade de intervalos (até 24).
- Cores das fases para todos os intervalos.
- Modalidade dos intervalos.
- Tempos dos intervalos (1 até 250 segundos, resolução 1 segundo, para os intervalos principais e 1,0 até 10 segundos, resolução de 1 segundo para os intervalos secundários).
- Tempos mínimos dos intervalos quando o plano é coordenado (1 a 99 segundos, resolução 1 segundo).
- Tempos complementares para os intervalos atuados (1 até 99 segundos, resolução 1 segundo para o tempo mínimo fixo e 1 até 10 segundos, resolução de 1 segundo para as extensões).
- Defasagem: 0 a tempo de ciclo, resolução 1 segundo, para os planos Sincronizados.
- Tempo máximo do ciclo (até 999 segundos).

## Horário

-Dia da semana, hora, minutos e segundos. Até 40 datas especiais de acordo com a necessidade





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Horários de entrada dos planos.

Cada programa de entrada de planos deverá constar de: dia da semana e horário de entrada (hora, minuto e segundo). Capacidade total 256 programas, resolução 1 segundo.

Funções do Programador

Visualizar ciclo em curso.

Visualizar horário.

Visualizar ocorrências.

Programar planos.

Programar horários de entrada de planos.

Funções de Verificação

Leitura e verificação de todo e qualquer parâmetro armazenado na memória de dados (EEPROM) com exceção do número de Série da CPU;

Leitura e verificação do relógio interno do controlador;

Leitura e verificação das indicações de falhas (ocorrências do controlador).

Segurança Operacional

Os seguintes parâmetros são continuamente verificados:

a) Em termos de controle

- O cumprimento da sequência correta das cores das fases semaforicas.
- O cumprimento dos tempos mínimos de segurança das fases e dos intervalos de alívio (entreverdes).
- Supervisão do microprocessador pelo "watch dog timer"
- Integridade dos dados armazenados nas memórias do controlador.
- O cumprimento do ciclo dentro do respectivo tempo máximo programado.

b) Em termos de saída





Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

- Supervisão permanente dos focos verdes das fases em nível de tensão, através da comparação contínua entre o comando executado e a leitura efetuada. Qualquer divergência entre comando e leitura gera uma situação de anomalia o que leva prontamente o controlador ao Modo Piscante Forçado. Funcionamento dos focos semafóricos de cada fase

c) De acordo com a divergência verificada as seguintes anomalias poderão ser constatadas

- Falta de fase.
- Erro de comando da fase.
- Erro de comando da fase e situação de conflito.
- O processo de comparação entre o comando efetuado e a leitura da saída correspondente, representa uma forma segura e eficiente de monitoramento e supervisão de falhas, sobretudo nos casos de conflito.
- Supervisão permanente dos focos vermelhos das fases, em nível de corrente, possibilitando assim a pronta detecção de eventual situação de falta de fase (cor vermelha).
- Em qualquer um desses casos de anomalia, a ação do Modo Piscante Forçado ocorre dentro de 200 a 1250 milissegundos.

#### Cabos

##### Cabo PP 4 x 1,5mm

fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280), Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta.

##### Cabo PP 4 x 6 mm

fios sólidos de cobre eletrolítico nu, seção circular, têmpera mole, classe 4 ou 5 de encordoamento (NBR nm 280). Isolação: composto de cloreto de polivinila (PVC/A) antichama, classe térmica 70 °C, preto numerado ou com veias coloridas. Separador: fita de poliéster, colocada em hélice, sobreposta (25%) ou talco industrial. Cobertura: composto de cloreto de polivinila (PVC/ST1), na cor preta.







GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL  
SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA  
Departamento Estadual de Trânsito



Processo nº 31/ /2021  
Data: / /2021 Fls. \_\_\_\_  
Rubrica: \_\_\_\_\_

Haste de aterramento

Haste de aterramento 3/4 para SPDA .

Cordoalha de Aço

Cordoalha de Aço de 5/16", para travessia de cabos aéreos interpostes.

