



TERMO DE REFERÊNCIA

Requerimento Nº: 000031/2024 - 21/03/2024

Local/Setor: 00000353 - Secretaria Municipal de Transito, Transporte, Mobilidade Urbana e Segurança Pública

1. OBJETO

O presente processo tem por objetivo a Contratação de empresa do ramo de engenharia para fornecimento e instalação de produtos e equipamentos semafóricos para atender a necessidade do município de Baixo Guandu/ES, **incluindo material, instalação e substituição da sinalização semafórica nas vias: Rua Carlos Gomes x Rua Santa Teresinha x Rua Ibituba, e Rua Santa Teresinha x Rua Joaquim Mendonça**, conforme as necessidades da Secretaria de Transporte, Trânsito e Mobilidade Urbana.

2. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

Considerando que, a Secretaria de Transporte, Trânsito e Mobilidade Urbana é responsável pela manutenção dos cruzamentos semafóricos dentro de sua jurisdição, de modo a mantê-los em bom estado de conservação para atender a população usuária, com segurança, necessitando de novas implantações.

É premissa da contratação do serviço que a tecnologia ofertada resulte na melhor fluidez do tráfego urbano e redução de acidentes, através do emprego de controladores eletrônicos inteligentes de tráfego, capazes de otimizar a programação de planos semafóricos, através de tecnologia de sincronismo, produzindo desta forma a chamada "linha ou onda verde". Proporcionando aos condutores tempo hábil para se deslocarem ao longo de uma via, sem retenções desnecessárias, pelo uso inteligente da programação dos ciclos semafóricos.

A empresa será única e exclusiva responsável pelas ações e/ou omissões, relativas ao perfeito funcionamento do sistema de sinalização semafórico proposto, a partir da emissão da pertinente ordem de início dos serviços, se comprometendo a garantir a produção dos equipamentos, por pelo menos 10 (dez) anos, assegurando a disponibilidade de peças de substituição para possível compra futura da Prefeitura, caso se faça necessário. Além disso, deve fornecer garantia de 01 (um) ano sobre defeitos de fabricação de todos os componentes eletrônicos presentes na proposta, declarando expressamente a mesma na proposta apresentada.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Entende-se necessário que a contratação apresente os seguintes requisitos:

- Elaboração de croqui detalhado que demonstre a disposição planejada dos semáforos nas interseções.



TERMO DE REFERÊNCIA

- Relatório técnico que contenha a lista completa de materiais necessários, indicando suas especificações e quantidades correspondentes.
- Levantamento de preços estimados obtidos através de pesquisa de mercado.
- Fornecimento de um descritivo técnico para cada componente dos semáforos propostos, incluindo informações sobre tecnologia, durabilidade, consumo energético e compatibilidade com as normas de trânsito vigentes.
- Comprovação do registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).
- Apresentação de responsável técnico na área de Engenharia Elétrica ou Civil, devidamente registrado no CREA.
- Atendimento às exigências legais estabelecidas na Lei 14133, incluindo regularidade fiscal, previdenciária e técnica-profissional.
- Estabelecimento de um cronograma detalhado, indicando prazos específicos para a entrega dos materiais e a conclusão dos serviços.
- Consideração de prazos realistas, levando em conta fatores sazonais, restrições climáticas e outros potenciais obstáculos.
- Designação de uma equipe de fiscalização composta por profissionais qualificados para monitorar a execução dos serviços.
- Implementação de um sistema de acompanhamento contínuo, com relatórios periódicos de progresso, a fim de assegurar o cumprimento dos padrões estabelecidos.
- Estabelecimento de mecanismos para a resolução eficiente de eventuais problemas ou atrasos durante a execução das obras.

4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Consiste na aquisição de materiais, e revitalização de dois cruzamentos, objeto desta, por meio de dispensa de licitação, para atender as necessidades da Secretaria de Transporte, Trânsito e Mobilidade Urbana. A solução visa continuar suprindo as demandas do fluxo de veículos, com implantação e revitalização de sinalização semafórica bem como, oferecer segurança para condutores e pedestres. A contratação será na modalidade de Dispensa de Licitação.



TERMO DE REFERÊNCIA

O prazo de vigência do Contrato será até 12(doze) meses, contados a partir da data de assinatura do Contrato, podendo ser prorrogado na forma da Lei vigente. Considerando as características dos materiais a serem contratados e o sistema pelo qual se dará o processo, poderá haver parcelamento na execução, tendo em vista que as emissões de empenho se darão conforme disponibilidade recursos orçamentários até que a demanda seja atendida em sua totalidade.

5. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

Rua Carlos Gomes x Rua Santa Teresinha x Rua Ibituba

- Grupo focal principal tipo SEMCO - 3 x 200 MM. 3 Unidades
- Grupo focal repetidor tipo SEMCO - 3 x 200 MM. 3 Unidades
- Grupo focal pedestre tipo SEMCO - 6 Unidades
- Controlador eletrônico de tráfego 4 fases. 1 Unidade
- Kit aterramento para controlador. 1 Unidade
- Coluna simples 101,6 MM x 6000 MM galvanizada - 3 Unidades
- Cabo PP 4 x 1,5 MM. 200,00 Metros
- Cabo PP 3 x 1,5 MM. 200,00 Metros
- Cabo PP 2 x 2,5 MM. 40,00 Metros
- Armação Rex com Roldana. 2 Unidades
- Serviço de implantação de conjunto semafórico - Serviço de implantação de conjunto semafórico com equipe técnica especializada e todo ferramental necessário - cabeamento aéreo - 1 Unidade

Rua Santa Teresinha x Rua Joaquim Mendonça

- Grupo focal principal tipo SEMCO - 3 x 200 MM. 4 Unidades
- Grupo focal repetidor tipo SEMCO - 3 x 200 MM. 4 Unidades
- Grupo focal pedestre tipo SEMCO. 8 Unidades
- Controlador eletrônico de tráfego 4 fases. 1 Unidade
- Kit aterramento para controlador. 1 Unidade
- Cabo PP 4 x 1,5 MM. 200,00 Metros
- Cabo PP 3 x 1,5 MM. 200,00 Metros
- Cabo PP 2 x 2,5 MM. 40,00 Metros
- Armação Rex com Roldana - 2 Unidades
- Serviço de implantação de conjunto semafórico - Serviço de implantação de conjunto semafórico com equipe técnica especializada e todo ferramental necessário - cabeamento aéreo - 1 Unidade

Grupo Focal Principal tipo I à LED 200 x 200 x 200 mm

- a) O Grupo Focal deverá ser confeccionado em concepção modular, a fim de permitir a montagem ou desmontagem de caixas em seu corpo. O padrão a ser utilizado se denomina "SEMCO", modelo largamente utilizado no mercado nacional, principalmente em



TERMO DE REFERÊNCIA

capitais como São Paulo e Rio de Janeiro.

- b) A modularidade do equipamento deverá ser disposta no formato "I", com 01 (um) módulo na cor "VERMELHA" na parte superior do corpo disposto na vertical, na sequência deverá conter 01 (um) módulo na cor "AMARELO" e 01 (um) módulo na cor "VERDE". Os módulos deverão ser intercambiáveis entre si.
- c) Os módulos semaforicos deverão ser providos de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, possibilitando sua montagem e ligação externa. A vedação do equipamento não poderá permitir a entrada de água e intempéries.
- d) Toda a parte do corpo deverá ser lisa e isentas de falhas, livre de quaisquer imperfeições e deverá possuir tratamento UV.
- e) O corpo do equipamento deverá acompanhar incluso 01 (um) anteparo no formato "tipo I" por conjunto, material este fabricado em policarbonato ou alumínio, que deverá estar encaixado perfeitamente ao corpo, sem rebarbas. O anteparo possuir tarja em película retro refletiva alta intensidade tipo II ou III, conforme norma ABNT NBR 14.644, e serve como referência para os motoristas daltônicos, auxiliando na identificação do foco aceso, conforme padrão CET/SP.
- f) O cluster luminoso deverá possuir a tecnologia LED, sendo aceitos os modelos PTH, SMD ou similar, onde a quantidade de LEDs deverá ser aproximadamente 120 unidades de LED. Serão aceitas variações de $\pm 5\%$. A exigência de número aproximada de LEDs se justifica com base nos equipamentos existentes e operantes do município, onde é esperado buscar um nível de padronização eficaz, evitando diferenças abruptas técnicas e estéticas. Os LEDs deverão ser polarizados de forma independente, para que a queima de um LED não comprometa os demais.
- g) As lentes utilizadas nos módulos de LED deverão ser fabricadas em policarbonato e sua superfície externa deverá ser lisa e polida para evitar o acúmulo de poeira, com proteção UVA.
- h) Cada módulo deverá possuir 01 (uma) pestana, que deverá envolver pelo menos 70% da circunferência da caixa de modo a impedir a visão de condutores em aproximações paralelas, permitindo a visão do módulo apenas ao condutor presente na fase em que ele se encontra. A pestana deverá ser confeccionada em policarbonato ou alumínio na cor PRETO FOSCO.
- i) A vedação dos módulos ocorrerá por meio de guarnição de borracha que deverá envolver toda a circunferência dos módulos de LED.
- j) Deverá estar incluso suporte de fixação e placa base para braço projetado ou coluna cilíndrica. A dimensão da estrutura será informada no momento do pedido, devendo a licitante interessada contemplar em sua formação de custo a previsão de suportes para fixação em colunas de até 5". Os suportes deverão permitir ajustes de angulação
- k) Todos os acessórios como fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser em aço inoxidável ou latão.
- l) As características gerais do equipamento serão formatadas conforme a tabela 1.1 deste item:

1.1) CARACTERÍSTICAS GERAIS



TERMO DE REFERÊNCIA

DESCRIÇÃO	REQUISITOS MINIMOS	OBSERVAÇÕES
Dimensão dos módulos (bolachas)	200 MM	Tolerância $\pm 5\%$
Tecnologia de LED	PTH, SMD ou similar	
Forma dos módulos	Circular	Possibilidade de intercambialidade
Corpo do equipamento	Polícarbonato	Corpo deverá ser modular
Anteparo	Alumínio ou Polícarbonato	Acompanha adesivagem auxiliar em tarja branca
Número de LEDs	120	Tolerância $\pm 5\%$
Cor do corpo	Preto	Polícarbonato e anteparo (exceto adesivagem)
Tensão	127/220	Fonte chaveada ou seletor automático

m) Cada módulo de LED deverá obrigatoriamente estar em conformidade com as normativas regulamentadoras do material em questão. Serão utilizadas as seguintes normas para auferir a qualidade desejada:

- ABNT NBR 15889/2019;
- ABNT NBR 7995/2022;
- ASTM G 154;

Ø A análise dos módulos será feita mediante a entrega de laudos por parte da licitante provisoriamente classificada em primeiro lugar. Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios credenciados pelo INMETRO ou ABIPTI, onde deverá ser entregue juntamente com os laudos o certificado de acreditação do laboratório, em plena validade.

Os laudos deverão ser entregues juntamente com as amostras, em igual prazo, para averiguação do cumprimento dos requisitos técnicos estipulados pelas normativas citadas.

Ø Será obrigatório conter no laudo, no mínimo, os seguintes ensaios:

○ **ENSAIO DE GRAU DE PROTEÇÃO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de poeira, sendo fixadas no suporte interno da câmara de poeira, onde a circulação do pó é feita através da ação de uma bomba de circulação em ambiente fechado. Grau de proteção exigido: IP 65 ou superior.

○ **ENSAIO DE CROMATICIDADE**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de cromaticidade com auxílio de um espectrofotômetro. A luz emitida pelo módulo será recebida diretamente ao sensor do espectrofotômetro, que deverá ser posicionado e alinhado ao eixo óptico do módulo. As



TERMO DE REFERÊNCIA

medições devem ser realizadas em no mínimo 8 posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente de cada módulo em teste. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ **ENSAIO DE FATOR DE POTÊNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de fator de potência, sendo energizada com tensão nominal e a uma temperatura de $(25 \pm 1,0)$ °C, sem apresentar falhas.

○ **ENSAIO DIMENSIONAL**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de dimensional, onde os pictogramas s devem estar em conformidade com as figuras da ABNT NBR 7995. Deverá ser utilizado parquímetro digital ou ferramenta auxiliar para a feração.

○ **ENSAIO DE INTENSIDADE LUMINOSA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de intensidade luminosa. A distribuição da intensidade luminosa do módulo a Led deverá ser determinada com o emprego de uma superfície calibrada com ângulos determinados, sendo que o eixo central do módulo a ser ensaiado é o ângulo de referência. Os ângulos deverão ser medidos em uma temperatura ambiente de (25 ± 2) °C e em umidade relativa do ar de $(60 \pm 5\%)$. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ **ENSAIO DE UNIFORMIDADE DE LUMINÂNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de uniformidade de luminância. A amostra deverá ser exposta a uma temperatura de (25 ± 2) °C com tensão nominal de operação.

○ **ENSAIO DE BURN-IN**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de burn-in. As amostras deverão ser submetidas à temperatura de (60 ± 2) °C, onde deverá ser acondicionada em estufa por um período de 24 horas. A amostra deverá ser mantida energizada com a tensão nominal de operação durante todo o período, e em seguida verificado se o funcionamento continua normal.

○ **ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL DAS LENTES**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de envelhecimento artificial das lentes. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM G 154, por um período de no mínimo 2.000 horas, onde a amostra deverá ser inspecionada a cada 24 horas. O resultado deverá apontar bom funcionamento.

○ **ENSAIO DE HERMETICIDADE**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de hermeticidade. A amostra deverá ser submetida a uma vazão de água de 500cm³ /minuto, por bico, através de 8 bicos a uma distância de 1 metro durante pelo menos 6 horas. O volume encontrado no interior do módulo após os testes deverá ser inferior a 5 cm³.

○ **ENSAIO DE NÉVOA SALINA**



TERMO DE REFERÊNCIA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de névoa salina. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM B 117 e NBR 8094. A amostra deverá ser observada a cada período de 24 horas. A amostra não poderá apresentar corrosão após o fim do teste.

○ **ENSAIO DE DETECÇÃO DE TENSÃO DE INJEÇÃO DOS INVÓLUCROS**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de detecção de tensão de injeção dos invólucros. A amostra deverá ser submersa em uma mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante no mínimo 5 minutos. A amostra não poderá apresentar falhas ou rachaduras após os testes.

○ **ENSAIO DE IMUNIDADE A SOBRETENSÕES E TRANSIENTES**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de sobretensões e transientes. A amostra deverá ser aferida conforme IEC 61000-4-4 e 61000-4-5. As amostras devem apresentar as condições iniciais após os testes.

○ **ENSAIO DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE ISOLAMENTO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência elétrica de isolamento. Deverá ser aplicada entre as partes vivas interligadas e o invólucro dos módulos a LED uma tensão de 500 Vcc, por um período de no mínimo 1 minuto. O resultado deverá apontar valores superiores a 2,0 MΩ.

○ **ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO IMPACTO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência ao impacto. A lente da amostra deverá ser submetida ao choque de 2,5 J e o corpo (caixas) ao choque de 220 J. As amostras deverão suportar os impactos.

○ **ENSAIO DE TENSÃO APLICADA E FREQUÊNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de tensão aplicada e frequência, expondo a amostra a uma variação de $\pm 20\%$ da tensão nominal e a frequência de 5%. As amostras não poderão apresentar defeitos após os testes.

○ **ENSAIO ELÉTRICO FINAL**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio elétrico final. A amostra deverá ser exposta a uma tensão de 1500 vcc pelo tempo de 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e no aterramento. A amostra deverá apresentar funcionamento normal após os testes.

Grupo Focal Repetidor tipo I à LED 200 x 200 x 200 mm

- a) O Grupo Focal deverá ser confeccionado em concepção modular, a fim de permitir a montagem ou desmontagem de caixas em seu corpo. O padrão a ser utilizado se denomina "SEMCO", modelo largamente utilizado no mercado nacional, principalmente em capitais como São Paulo e Rio de Janeiro.
- b) A modularidade do equipamento deverá ser disposta no formato "I", com 01 (um) módulo na cor "VERMELHA" na parte superior do corpo disposto na vertical, na sequência deverá conter 01 (um) módulo na cor "AMARELO" e 01 (um) módulo na cor "VERDE". Os módulos



TERMO DE REFERÊNCIA

deverão ser intercambiáveis entre si.

- c) Os módulos semaforicos deverão ser providos de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, possibilitando sua montagem e ligação externa. A vedação do equipamento não poderá permitir a entrada de água e intempéries.
- d) Toda a parte do corpo deverá ser lisa e isentas de falhas, livre de quaisquer imperfeições e deverá possuir tratamento UV.
- e) no formato "tipo I" por conjunto, material este fabricado em policarbonato ou alumínio, que deverá estar encaixado perfeitamente ao corpo, sem rebarbas.
- f) O cluster luminoso deverá possuir a tecnologia LED, sendo aceitos os modelos PTH, SMD ou similar, onde a quantidade de LEDs deverá ser aproximadamente 120 unidades de LED. Serão aceitas variações de $\pm 5\%$. A exigência de número aproximada de LEDs se justifica com base nos equipamentos existentes e operantes do município, onde é esperado buscar um nível de padronização eficaz, evitando diferenças abruptas técnicas e estéticas. Os LEDs deverão ser polarizados de forma independente, para que a queima de um LED não comprometa os demais.
- g) As lentes utilizadas nos módulos de LED deverão ser fabricadas em policarbonato e sua superfície externa deverá ser lisa e polida para evitar o acúmulo de poeira, com proteção UVA.
- h) Cada módulo deverá possuir 01 (uma) pestana, que deverá envolver pelo menos 70% da circunferência da caixa de modo a impedir a visão de condutores em aproximações paralelas, permitindo a visão do módulo apenas ao condutor presente na fase em que ele se encontra. A pestana deverá ser confeccionada em policarbonato ou alumínio na cor PRETO FOSCO.
- i) A vedação dos módulos ocorrerá por meio de guarnição de borracha que deverá envolver toda a circunferência dos módulos de LED.
- j) Deverá estar incluso suporte de fixação e placa base para braço projetado ou coluna cilíndrica. A dimensão da estrutura será informada no momento do pedido, devendo a licitante interessada contemplar em sua formação de custo a previsão de suportes para fixação em colunas de até 5". Os suportes deverão permitir ajustes de angulação
- k) Todos os acessórios como fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser em aço inoxidável ou latão.
- l) As características gerais do equipamento serão formatadas conforme a tabela 1.1 deste item:

1.1) CARACTERÍSTICAS GERAIS

DESCRIÇÃO	REQUISITOS MINIMOS	OBSERVAÇÕES
Dimensão dos módulos (bolachas)	200 MM	Tolerância $\pm 5\%$
Tecnologia de LED	PTH, SMD ou similar	



TERMO DE REFERÊNCIA

Forma dos módulos	Circular	Possibilidade de intercambialidade
Corpo do equipamento	Policarbonato	Corpo deverá ser modular
Número de LEDs	120	Tolerância $\pm 5\%$
Cor do corpo	Preto	Policarbonato (exceto adesivagem)
Tensão	127/220	Fonte chaveada ou seletor automático

m) Cada módulo de LED deverá obrigatoriamente estar em conformidade com as normativas regulamentadoras do material em questão. Serão utilizadas as seguintes normas para auferir a qualidade desejada:

- ABNT NBR 15889/2019;
- ABNT NBR 7995/2022;
- ASTM G 154;

Ø A análise dos módulos será feita mediante a entrega de laudos por parte da licitante provisoriamente classificada em primeiro lugar. Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios credenciados pelo INMETRO ou ABIPTI, onde deverá ser entregue juntamente com os laudos o certificado de acreditação do laboratório, em plena validade.

Os laudos deverão ser entregues juntamente com as amostras, em igual prazo, para averiguação do cumprimento dos requisitos técnicos estipulados pelas normativas citadas.

Ø Será obrigatório conter no laudo, no mínimo, os seguintes ensaios:

○ **ENSAIO DE GRAU DE PROTEÇÃO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de poeira, sendo fixadas no suporte interno da câmara de poeira, onde a circulação do pó é feita através da ação de uma bomba de circulação em ambiente fechado. Grau de proteção exigido: IP 65 ou superior.

○ **ENSAIO DE CROMATICIDADE**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de cromaticidade com auxílio de um espectrofotômetro. A luz emitida pelo módulo será recebida diretamente ao sensor do espectrofotômetro, que deverá ser posicionado e alinhado ao eixo óptico do módulo. As medições devem ser realizadas em no mínimo 8 posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente de cada módulo em teste. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ **ENSAIO DE FATOR DE POTÊNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de fator de potência, sendo energizada com tensão nominal e a uma temperatura de $(25 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$, sem apresentar falhas.

○ **ENSAIO DIMENSIONAL**



TERMO DE REFERÊNCIA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de dimensional, onde os pictogramas s devem estar em conformidade com as figuras da ABNT NBR 7995. Deverá ser utilizado parquímetro digital ou ferramenta auxiliar para aferição.

○ ENSAIO DE INTENSIDADE LUMINOSA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de intensidade luminosa. A distribuição da intensidade luminosa do módulo a Led deverá ser determinada com o emprego de uma superfície calibrada com ângulos determinados, sendo que o eixo central do módulo a ser ensaiado é o ângulo de referência. Os ângulos deverão ser medidos em uma temperatura ambiente de $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ e em umidade relativa do ar de $(60 \pm 5\%)$. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ ENSAIO DE UNIFORMIDADE DE LUMINÂNCIA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de uniformidade de luminância. A amostra deverá ser exposta a uma temperatura de $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ com tensão nominal de operação.

○ ENSAIO DE BURN-IN

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de burn-in. As amostras deverão ser submetidas à temperatura de $(60^\circ\text{C} \pm 2)^\circ\text{C}$, onde deverá ser acondicionada em estufa por um período de 24 horas. A amostra deverá ser mantida energizada com a tensão nominal de operação durante todo o período, e em seguida verificado se o funcionamento continua normal.

○ ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL DAS LENTES

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de envelhecimento artificial das lentes. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM G 154, por um período de no mínimo 2.000 horas, onde a amostra deverá ser inspecionada a cada 24 horas. O resultado deverá apontar bom funcionamento.

○ ENSAIO DE HERMETICIDADE

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de hermeticidade. A amostra deverá ser submetida a uma vazão de água de $500\text{cm}^3/\text{minuto}$, por bico, através de 8 bicos a uma distância de 1 metro durante pelo menos 6 horas. O volume encontrado no interior do módulo após os testes deverá ser inferior a 5cm^3 .

○ ENSAIO DE NÉVOA SALINA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de névoa salina. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM B 117 e NBR 8094. A amostra deverá ser observada a cada período de 24 horas. A amostra não poderá apresentar corrosão após o fim do teste.

○ ENSAIO DE DETECÇÃO DE TENSÃO DE INJEÇÃO DOS INVÓLUCROS

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de detecção de tensão de injeção dos invólucros. A amostra deverá ser submersa em uma mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante no mínimo 5 minutos. A amostra não poderá apresentar falhas ou rachaduras após os testes.



TERMO DE REFERÊNCIA

○ ENSAIO DE IMUNIDADE A SOBRETENSÕES E TRANSIENTES

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de sobretensões e transientes. A amostra deverá ser aferida conforme IEC 61000-4-4 e 61000-4-5. As amostras devem apresentar as condições iniciais após os testes.

○ ENSAIO DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE ISOLAMENTO

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência elétrica de isolamento. Deverá ser aplicada entre as partes vivas interligadas e o invólucro dos módulos a LED uma tensão de 500 Vcc, por um período de no mínimo 1 minuto. O resultado deverá apontar valores superiores a 2,0 MΩ.

○ ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO IMPACTO

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência ao impacto. A lente da amostra deverá ser submetida ao choque de 2,5 J e o corpo (caixas) ao choque de 220 J. As amostras deverão suportar os impactos.

○ ENSAIO DE TENSÃO APLICADA E FREQUÊNCIA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de tensão aplicada e frequência, expondo a amostra a uma variação de $\pm 20\%$ da tensão nominal e a frequência de 5%. As amostras não poderão apresentar defeitos após os testes.

○ ENSAIO ELÉTRICO FINAL

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio elétrico final. A amostra deverá ser exposta a uma tensão de 1500 vcc pelo tempo de 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e no aterramento. A amostra deverá apresentar funcionamento normal após os testes.

Grupo Focal Pedestre tipo I à LED

- a) O Grupo Focal deverá ser confeccionado em concepção modular, a fim de permitir a montagem ou desmontagem de caixas em seu corpo. O padrão a ser utilizado se denomina "SEMCO", modelo largamente utilizado no mercado nacional, principalmente em capitais como São Paulo e Rio de Janeiro.
- b) A modularidade do equipamento deverá ser disposta no formato "I", com 01 (um) módulo na cor "VERMELHA" no pictograma "BONECO VERMELHO ESTÁTICO" na parte superior do corpo disposto na vertical, na sequência deverá conter 01 (um) módulo na cor "VERDE" no pictograma "BONECO VERDE ANDANDO". Os módulos deverão ser intercambiáveis entre si.
- c) Os módulos semafóricos deverão ser providos de aberturas na parte superior e inferior, compatíveis entre si, possibilitando sua montagem e ligação externa. A vedação do equipamento não poderá permitir a entrada de água e intempéries.
- d) Toda a parte do corpo deverá ser lisa e isentas de falhas, livre de quaisquer imperfeições e deverá possuir tratamento UV.
- e) O cluster luminoso deverá possuir a tecnologia LED, sendo aceitos os modelos PTH, SMD ou similar, onde a quantidade de LEDs deverá ser aproximadamente 70 unidades de LED



TERMO DE REFERÊNCIA

por módulo. Serão aceitas variações de $\pm 5\%$. A exigência de número aproximada de LEDs se justifica com base nos equipamentos existentes e operantes do município, onde é esperado buscar um nível de padronização eficaz, evitando diferenças abruptas técnicas e estéticas. Os LEDs deverão ser polarizados de forma independente, para que a queima de um LED não comprometa os demais.

- f) As lentes utilizadas nos módulos de LED deverão ser fabricadas em policarbonato e sua superfície externa deverá ser lisa e polida para evitar o acúmulo de poeira, com proteção UVA.
- g) Cada módulo deverá possuir 01 (uma) pestana, que deverá envolver pelo menos 70% da circunferência da caixa de modo a impedir a visão de condutores em aproximações paralelas, permitindo a visão do módulo apenas ao condutor presente na fase em que ele se encontra. A pestana deverá ser confeccionada em policarbonato ou alumínio na cor PRETO FOSCO.
- h) A vedação dos módulos ocorrerá por meio de guarnição de borracha que deverá envolver toda a circunferência dos módulos de LED.
- i) Deverá estar incluso suporte de fixação para braço projetado ou coluna cilíndrica. A dimensão da estrutura será informada no momento do pedido, devendo a licitante interessada contemplar em sua formação de custo a previsão de suportes para fixação em colunas de até 4". Os suportes deverão permitir ajustes de angulação
- j) Todos os acessórios como fechos, parafusos, porcas, arruelas e fixadores deverão ser em aço inoxidável ou latão.
- k) As características gerais do equipamento serão formatadas conforme a tabela 1.1 deste item:

1.1) CARACTERÍSTICAS GERAIS

DESCRIÇÃO	REQUISITOS MINIMOS	OBSERVAÇÕES
Dimensão dos módulos (bolachas)	250 MM	Tolerância $\pm 5\%$
Tecnologia de LED	PTH, SMD ou similar	
Forma dos módulos	Circular	Possibilidade de intercambiabilidade
Corpo do equipamento	Policarbonato	Corpo deverá ser modular
Anteparo	N/A	N/A
Número de LEDs	70	Tolerância $\pm 5\%$
Cor do corpo	Preto	Policarbonato
Tensão	127/220	Fonte chaveada ou seletor automático

- l) Cada módulo de LED deverá obrigatoriamente estar em conformidade com as normativas regulamentadoras do material em questão. Serão utilizadas as seguintes normas para auferir a qualidade desejada:



TERMO DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 15889/2019;
- ABNT NBR 7995/2022;
- ASTM G 154;

Ø A análise dos módulos será feita mediante a entrega de laudos por parte da licitante provisoriamente classificada em primeiro lugar. Os laudos deverão ser emitidos por laboratórios credenciados pelo INMETRO ou ABIPTI, onde deverá ser entregue juntamente com os laudos o certificado de acreditação do laboratório, em plena validade.

Os laudos deverão ser entregues juntamente com as amostras, em igual prazo, para averiguação do cumprimento dos requisitos técnicos estipulados pelas normativas citadas.

Ø Será obrigatório conter no laudo, no mínimo, os seguintes ensaios:

○ **ENSAIO DE GRAU DE PROTEÇÃO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de poeira, sendo fixadas no suporte interno da câmara de poeira, onde a circulação do pó é feita através da ação de uma bomba de circulação em ambiente fechado. Grau de proteção exigido: IP 65 ou superior.

○ **ENSAIO DE CROMATICIDADE**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de cromaticidade com auxílio de um espectrofotômetro. A luz emitida pelo módulo será recebida diretamente ao sensor do espectrofotômetro, que deverá ser posicionado e alinhado ao eixo óptico do módulo. As medições devem ser realizadas em no mínimo 8 posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente de cada módulo em teste. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ **ENSAIO DE FATOR DE POTÊNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de fator de potência, sendo energizada com tensão nominal e a uma temperatura de $(25 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$, sem apresentar falhas.

○ **ENSAIO DIMENSIONAL**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de dimensional, onde os pictogramas s devem estar em conformidade com as figuras da ABNT NBR 7995. Deverá ser utilizado parquímetro digital ou ferramenta auxiliar para aferição.

○ **ENSAIO DE INTENSIDADE LUMINOSA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de intensidade luminosa. A distribuição da intensidade luminosa do módulo a Led deverá ser determinada com o emprego de uma superfície calibrada com ângulos determinados, sendo que o eixo central do módulo a ser ensaiado é o ângulo de referência. Os ângulos deverão ser medidos em uma temperatura ambiente de $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ e em umidade relativa do ar de $(60 \pm 5\%)$. Os valores encontrados deverão estar em consonância com a respectiva norma.

○ **ENSAIO DE UNIFORMIDADE DE LUMINÂNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de uniformidade de luminância. A amostra



TERMO DE REFERÊNCIA

deverá ser exposta a uma temperatura de $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ com tensão nominal de operação.

○ **ENSAIO DE BURN-IN**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de burn-in. As amostras deverão ser submetidas à temperatura de $(60^\circ\text{C} \pm 2)^\circ\text{C}$, onde deverá ser acondicionada em estufa por um período de 24 horas. A amostra deverá ser mantida energizada com a tensão nominal de operação durante todo o período, e em seguida verificado se o funcionamento continua normal.

○ **ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL DAS LENTES**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de envelhecimento artificial das lentes. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM G 154, por um período de no mínimo 2.000 horas, onde a amostra deverá ser inspecionada a cada 24 horas. O resultado deverá apontar bom funcionamento.

○ **ENSAIO DE HERMETICIDADE**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de hermeticidade. A amostra deverá ser submetida a uma vazão de água de 500cm^3 /minuto, por bico, através de 8 bicos a uma distância de 1 metro durante pelo menos 6 horas. O volume encontrado no interior do módulo após os testes deverá ser inferior a 5 cm^3 .

○ **ENSAIO DE NÉVOA SALINA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de névoa salina. O ensaio deverá ser feito conforme ASTM B 117 e NBR 8094. A amostra deverá ser observada a cada período de 24 horas. A amostra não poderá apresentar corrosão após o fim do teste.

○ **ENSAIO DE DETECÇÃO DE TENSÃO DE INJEÇÃO DOS INVÓLUCROS**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de detecção de tensão de injeção dos invólucros. A amostra deverá ser submersa em uma mistura de n-propanol e tolueno (3:1) durante no mínimo 5 minutos. A amostra não poderá apresentar falhas ou rachaduras após os testes.

○ **ENSAIO DE IMUNIDADE A SOBRETENSÕES E TRANSIENTES**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de sobretensões e transientes. A amostra deverá ser aferida conforme IEC 61000-4-4 e 61000-4-5. As amostras devem apresentar as condições iniciais após os testes.

○ **ENSAIO DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA DE ISOLAMENTO**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência elétrica de isolamento. Deverá ser aplicada entre as partes vivas interligadas e o invólucro dos módulos a LED uma tensão de 500 Vcc, por um período de no mínimo 1 minuto. O resultado deverá apontar valores superiores a $2,0\text{ M}\Omega$.

○ **ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO IMPACTO**



TERMO DE REFERÊNCIA

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de resistência ao impacto. A lente da amostra deverá ser submetida ao choque de 2,5 J e o corpo (caixas) ao choque de 220 J. As amostras deverão suportar os impactos.

○ **ENSAIO DE TENSÃO APLICADA E FREQUÊNCIA**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio de tensão aplicada e frequência, expondo a amostra a uma variação de $\pm 20\%$ da tensão nominal e a frequência de 5%. As amostras não poderão apresentar defeitos após os testes.

○ **ENSAIO ELÉTRICO FINAL**

As amostras deverão ser submetidas ao ensaio elétrico final. A amostra deverá ser exposta a uma tensão de 1500 vcc pelo tempo de 1 minuto, entre todos os terminais de alimentação curto-circuitados e no aterramento. A amostra deverá apresentar funcionamento normal após os testes.

Controlador Eletrônico de Tráfego para 4 Fases - Modelo R03

Desenvolvido com tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital, com estrutura dinâmica, apta as necessidades do local ou planejamento viário.

Descrição do Sistema:

O Controlador semafórico digital microprocessado deverá ser de concepção modular e com possibilidade de funcionamento nas seguintes situações: (Fixo, Sincronismo, Botoeira, Laço Indutivo, Manual Remoto, Prioritário, Via Rádio/GPRS/GSM).

- a) Manual
- b) Semi-automático
- c) Automático
- d) Sincronismo (Onda Verde - Mestre Escravo)
- e) Intermitente
- f) Via Rádio/GPRS/GSM com transmissor e receptor;

O controlador deve possuir disposição para comunicação Via Rádio/GPRS/GSM e GPS para o sistema de Sincronismo.

Deverá possuir um módulo para monitoramento do controlador via internet, através de comunicação por fibra óptica / par metálico ou GPRS.

O controlador fará parte de uma rede de controladores já implantados e padronizados da linha R03, e por isso deverá possuir total compatibilidade de comunicação com os novos equipamentos já instalados na cidade.

Condições Gerais:

O Equipamento deverá ser um controlador de tráfego de tecnologia digital, em estado sólido, dotado de microprocessador e de relógio digital. O microprocessador adotado deverá ser largamente utilizado no mercado nacional ou internacional.

Serão admitidas as estratégias de controle por estruturas ou estágios, por grupos semafóricos, intervalos luminosos ou por qualquer outra estratégia de controle, desde que o controlador



TERMO DE REFERÊNCIA

proposto seja capaz de atender todos os requisitos funcionais determinados.

Painel de facilidades:

Deverão existir no controlador, e possuir fácil acesso as seguintes facilidades operacionais:

- a) Disjuntor para ligar e desligar o controlador
- b) Chave do tipo alavanca para colocar o controlador em amarelo intermitente;
- c) Emissores de luz para sinalizar no mínimo:
 - i. Alimentação da placa CPU;
 - ii. Processamento do microcontrolador;
 - iii. Chave do amarelo intermitente acionada;
 - iv. Simular o acionamento das lâmpadas na placa de potência;
- d) Botão tipo Push-bottom para pular os estágios / resetar o controlador;
- e) O controlador deverá utilizar circuitos integrados e ser montado em placa de circuito impresso tipo plug-in por conectores de alta qualidade para que não venha a comprometer o sistema de funcionamento.

Acionamento de lâmpadas:

O controlador deverá ter opção de acionar tanto lâmpadas halógenas quanto lâmpadas incandescentes e ou módulos a Led sem a necessidade de especificar qual o modelo de foco utilizado e o sistema de verdes conflitantes não seja prejudicado pelos modelos dos focos utilizados.

Os circuitos de acionamento das lâmpadas deverão ser feitos a base de triacs, com proteção contra verdes conflitantes. Estes Triacs deverão ser suficientes para uma corrente elétrica de 12Amperes.

Cada módulo de potência deverá ter no mínimo duas fases, sendo elas veiculares e pedestre e terá que constar Led's para fácil monitoramento no local. Os conectores de ligação para os cabos devem estar presentes na própria placa, e ser do tipo Plug-in.

Sincronismo (Onda-Verde)

O controlador oferece a opção de sincronizar dois controladores ou mais, formando uma rede de onda verde.

Todos os controladores são aptos para trabalhar tanto como mestre ou como escravo. O sincronismo é uma parte opcional do controlador e para que ele funcione é necessária uma placa Opcional de sincronismo, esta que possui seu devido encaixe no Rack semafórico.

A comunicação entre os controladores são também de acordo com a necessidade do cliente, podendo ser tanto com cabos de comunicação ou até uma distância de 500 metros de diferença entre um e outro, e pode também ser feito com transmissores e receptores via rádio/GPRS/GSM, estes dotados de um sistema de proteção por códigos para não haver interferências, ou ainda por sistema GPS - sistema de posicionamento global derivada do inglês (global positioning system), possibilitando a sincronização entre controladores criando a "onda verde" baseado em horário via satélite, sem a necessidade de interligação dos controladores por meio de cabos.

Deverá existir nesta placa emissores de luz indicando a alimentação da placa e também para o pulso do sincronismo, para o pulso deve se utilizar um buzzer.

Atuado (Botoeira, Laço Indutivo, Manual, Prioritário)

O controlador semafórico, quando dotado de laço indutivo (detector de veículos), deverá ser



TERMO DE REFERÊNCIA

passível de seleção de entrada para até 4 canais para acionamento.

O controlador deverá dispor de recurso que propicie a ocorrência de estágios/intervalos em função de demanda gerada por detectores veiculares como extensão a ser incorporada ao controlador, ou fora deste, sem que seja necessária qualquer alteração no controlador, apenas a adição de placas.

Um detector veicular significa o conjunto de circuitos eletrônicos constituído por placa de detecção e laço indutivo, instalado numa seção específica de via com até quatro faixas de rolamentos, capaz de detectar a presença do fluxo de tráfego veicular.

Os laços indutivos deverão ser monitorados através de placas de detecção, as quais deverão ser do tipo "multicanais", ter microprocessador próprio e possuir recursos de sintonia e calibração para ajuste de sensibilidade.

A placa de detecção deverá ser montada no gabinete do controlador ou possuir(em) gabinete próprio. O controlador deverá ser capaz de operar no mínimo, 4 (quatro) detectores simultaneamente.

O controlador semafórico, quando dotado de botoeira (detector de pedestre), deverá ser passível de seleção de um dos modos de operação como segue:

- Atendimento Instantâneo prioritário com tempo definido pelo atuador - Típicos para instalação em corpo de bombeiros, quartéis de polícia, saída e entrada de hospitais e demais entidades que necessitem de tempo controlado por operador.
 - Atendimento Instantâneo com tempos fixos (pré-programados) - para controladores instalados em regiões onde haja passagem de pedestres ou grupos semafóricos acionados por atuação direta pela via;
 - Atendimento normal em função do ciclo e aceite somente durante o tempo fixo veicular.
- Além do especificado acima quanto ao modo de atuação, o controlador deverá ignorar acionamentos desnecessários, considerando apenas o primeiro acionamento e desprezando os demais, durante o ciclo.

Programação

As funções de programação e verificação deverão ser executadas através do equipamento de programação (Terminal de programação ou Notebook com um programa específico). Este equipamento de programação deverá ser do tipo portátil, ou seja, não poderá fazer parte do equipamento. O equipamento de programação quando for do tipo terminal deverá ser constituído por um display e teclado. Quando for do tipo Notebook, deverá possuir um software + cabo específico para tal função.

Configurações mínimas:

- a) Permitir comandar até 5 fases veiculares independentes e até 3 fases de pedestres;
- b) Possibilidade de programação de 5 planos de horários, incluindo flash noturno e o "apagão", sendo possível programar 32 planos, onde permite a troca de planos através de uma planilha (tabela) programada de forma semanal.
- c) Possuir um dispositivo de segurança que lhe permite acionar automaticamente o amarelo intermitente;
- d) Possuir uma memória não volátil para armazenar a programação e quando houver falta de energia elétrica, a programação interna deverá ser mantida.

Características Gerais de Projeto e Construção:



TERMO DE REFERÊNCIA

O controlador deverá funcionar na frequência de 60 Hz (+ ou - 5%) e nas tensões nominais de 127 a 220 (+ ou - 20%). Quando necessário o controlador poderá também ser fornecido para trabalhar com 12 Volts em corrente contínua.

O controlador não sofre nenhuma alteração em sua tensão nominal após ser aplicado a mesma a uma umidade relativa do ar de 90% durante 60 minutos.

O controlador não varia os valores de tensão de entrada e saída dos focos:

Tensão de entrada - Identificação - Tensão de saída:

Entrada: 238Vca

Identificação	Saída
Veicular vermelho	238
Veicular amarelo	239
Veicular verde	238
Pedestre Vermelho	238
Pedestre Verde	238

Entrada: 119Vca

Identificação	Saída
Veicular vermelho	119
Veicular amarelo	122
Veicular verde	119
Pedestre Vermelho	120
Pedestre Verde	119

Entrada: 12 Vcc

Identificação	Saída
Veicular vermelho	12,00
Veicular amarelo	12,00
Veicular verde	12,00
Pedestre Vermelho	12,00
Pedestre Verde	12,00

O controlador deverá ser protegido totalmente contra subcorrentes, correntes de fuga, choques elétricos e sobre tensões, através de disjuntores termomagnéticos e varistores adequados.

O módulo de potência em estado sólido deverá ter uma capacidade de 12 A.

Possuir suporte 114 mm para fixação em coluna. Ter no mínimo 01 ano de garantia.

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 à base de poliéster, medindo aproximadamente 360mm x 255mm x 160mm.

O Gabinete deverá ser blindado contra pó e respingos e com flange externa própria para a entrada dos cabos, flange esta parafusada externamente. Manufaturado com chapas de aço SAE 1010 ou material similar com mesma resistência ou superior. O processo produtivo consiste em estamparia por puncionadeira CNC e viradeiras também CNC. O processo de pintura utilizado é o eletrostático com tintas a base de poliéster, medindo aproximadamente 400mm x 300mm x 300mm, com borracha de vedação na porta.

A barra de bornes dos grupos focais deverá ser do tipo (Macho/Fêmea), facilitando a manutenção.



TERMO DE REFERÊNCIA

O equipamento deverá atender a várias situações de tráfego e ter condições de ser ampliado futuramente, adaptando-se a novas exigências, a fim de não torná-lo obsoleto após algum tempo de uso.

O controlador deverá permitir conexão com central de monitoramento via GPRS, fibra óptica ou similar, onde deverá ser permitido, no mínimo, o monitoramento do Status do controlador (ligado/desligado), porta do gabinete aberta/fechada, falta de energia no cruzamento, tensão e falta de comunicação.

Sua Segurança deverá ser total, quanto a defeitos que ocasionem acidentes e sua manutenção terá que ser rápida e dispensar técnicos e ferramental especializados.

Comprovação das especificações de funcionamento com tensão nominal, verificação de tensão de entrada e saída, verificação de tempo programado mediante apresentação de laudos de ensaios dos controladores semaforicos feitos por laboratórios credenciados ao INMETRO ou ABIPTI.

Kit Aterramento para Controlador

Kit composto por 4,5 metros de mangueira de 3/4", 3 hastes para aterramento, 10 metros de fio rígido 10 mm², 3 conectores grampo para haste de aterramento tipo olhal, 1 terminal de aperto ou pressão ("botinha") cuja devida instalação garante a proteção a variação de tensão de uma rede elétrica, eliminar as fugas de energia e proteger os componentes eletroeletrônicos do sistema bem como os usuários de um possível choque elétrico.

Coluna Simples Pedestre 101,6 mm x 6000 mm, galvanizada

Confeccionada em tubo de aço, galvanizado a fogo, medindo diâmetro externo 4" x 6000 mm e espessura da parede de no mínimo 3,25 mm e no máximo 4,25 mm (serão aceitas espessuras dentro deste intervalo), com aletas anti-giro, aplicação de tratamento químico de limpeza.

A coluna deverá conter gravação à laser (ou similar) em seu canto superior (*próximo ao topo ou a uma altura mínima de 2,40 metros em relação ao solo*) contendo o nome da prefeitura compradora, mês/ano de fabricação e nome do fornecedor. O serviço irá contribuir para o controle de garantia e inventário da contratante.

- A coluna deverá possuir laudo emitido por laboratório credenciado pelo INMETRO ou ABIPTI comprovando o cumprimento das seguintes normativas:
 - ABNT NBR 7400/2015;
 - ABNT NBR 7398/2015;
 - ABNT NBR 7399/2015;
 - ABNT NBR 7397/2016;

Ø Será obrigatório conter no laudo, no mínimo, os seguintes ensaios:

- **ENSAIO DE RESISTÊNCIA A TRACÇÃO**
- **ENSAIO DE PREECE**
- **ENSAIO DE COMPOSIÇÃO QUÍMICA**
- **ENSAIO DIMENSIONAL**
- **ENSAIO DE MEDIÇÃO DA CAMADA GALVANIZADA**
- **ENSAIO DE ACHATAMENTO**
- **ENSAIO DE ADERÊNCIA DA CAMADA DE ZINCO**
- **ENSAIO DO PESO DA CAMADA DE ZINCO**



TERMO DE REFERÊNCIA

Os laudos deverão ser entregues juntamente com as amostras no prazo de até 05 (cinco) dias úteis após o certame.

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, conforme NBR 7289:2014.

Cabo PP 3 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, conforme NBR 7289:2014.

Cabo PP 2 x 2,5mm

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, conforme NBR 7289:2014.

Armação Rex com Roldana

Conjunto destinado a sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes. Composto uma armação rex fabricada em aço carbono, galvanizado a fogo e um isolador roldana fabricada em porcelana. O conjunto acompanha também o parafuso de 1/2" para fixação bem com arruela.

Serviço de mão de obra - Implantação Aérea.

Serviço de implantação e instalação de todos os equipamentos do sistema o conforme contrato, com deslocamento e operação de caminhão plataforma ou munck, realizado por equipe técnica especializada e totalmente capacitada para implantações e manutenções elétricas do sistema semafórico, composto por no mínimo:

- 1 técnico semafórico;
- 1 auxiliar de serviço técnico semafórico;
- 1 caminhão acoplado com plataforma ou munck;
- 1 Motorista habilitado para operar o caminhão, podendo ser um dos membros citados inicialmente.

Implantação Aérea utilizando Armação Rex com Roldana, conjunto destinado a sustentação de cabos em instalações elétricas horizontais que envolvem cabos aéreos interligados por postes.

O serviço engloba a instalação completa de todo o sistema semafórico, sendo que a equipe deverá ser plenamente capacitada para implantação de grupos focais, bolachas a led's, contadores regressivos, controladores, passagem de cabeamento aéreo ou subterrâneo, aterramento de colunas e controladores, enfim, de todos componentes integrantes do sistema, assim como pequenos reparos e programações específicas no controlador semafórico. Se



TERMO DE REFERÊNCIA

necessário, também efetuar a programação ou reprogramação semafórica, incluso a hora técnica de acompanhamento profissional especializado.

É de responsabilidade da CONTRATADA todas as ferramentas necessárias para manter o perfeito funcionamento do sistema. O fornecimento de todo material elétrico, ou seja, conectores, isolantes, roldanas, terminais e demais componentes para manutenção será de responsabilidade da CONTRATADA.

Renann Bragatto Gon
Secretaria de Transporte, Trânsito e Mobilidade Urbana

Assinatura da Secretaria Emitente

Gestor do Processo
Ciente da Responsabilidade em: ____/____/____

Fiscal do Contrato
Ciente da Responsabilidade em: ____/____/____