

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS

1. INTRODUÇÃO

O presente Estudo Técnico Preliminar tem por fim encontrar a melhor solução para atender à necessidade da sinalização viária para o Município de Araçariguama, nos termos a seguir expostos.

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO - JUSTIFICATIVA

Consoante Lei Municipal nº 66/2005, é objetivo do Departamento Municipal de Transporte e Trânsito – **DEMUTTRANS** implantar, manter e operar o sistema de sinalização, os dispositivos e equipamentos de controle viário do Sistema Municipal de Viação, tornando-se assim responsável por toda sinalização horizontal, vertical, provisória, delimitadores, tachões, canalização, seja na área urbana bem como na área rural do Município de Araçariguama.

Considerando que há necessidade de novas sinalizações horizontais e verticais nos locais onde estão sendo pavimentados para uma melhor identificação das vias para assim proporcionar mais segurança aos usuários, pois justificamos que vias bem sinalizadas diminuem significativamente a possibilidade de ocorrência de acidentes de trânsito.

Considerando que houve o asfaltamento de diversos bairros, há necessidade de colocação de lombadas para redução velocidade, bem como preservar pela segurança dos pedestres.

Acredita-se que a promoção da melhoria da sinalização do sistema viário, diretriz da Política Nacional de Trânsito, tem um papel fundamental na prevenção de acidentes de trânsito, como aponta a Controladoria-Geral da União (CGU, 2018, p. 32-33), no excerto abaixo:

“É consenso geral que, em uma rodovia sem sinalização alguma ou com sinalização deficiente, aumentam sobremaneira os riscos de acidentes com os usuários das vias, principalmente devido ao fato que a falta de sinalização, em especial a horizontal, ocasiona problemas relacionados à invasão de pista contrária (em caso de pista simples), maior probabilidade de sonolência do motorista na rodovia, falta de informação quanto à possibilidade de ultrapassagem, risco na saída da pista devido à falta de dispositivos de canalização, dentre outras situações, que aumentam em grau de ocorrência, no período noturno e com chuva, visto que a maioria das rodovias é feita em pavimento asfáltico, naturalmente escuro. É importante também mencionar, que em estudos internacionais recentes, constataram a expressiva redução do número de acidentes noturnos com o aumento da retrorrefletividade das pinturas de eixo e de bordo.”

A sinalização viária, portanto, é uma importante medida de engenharia de baixo custo para a redução do número de acidentes, tendo como vantagens, segundo estudos do DNER (1998) a rapidez na elaboração e implantação de projetos; redução imediata de acidentes, diminuindo o número de feridos e vítimas fatais e minimizando danos materiais; ótimos índices de custo/benefício; e a possibilidade de identificação de múltiplos locais que

apresentem problemas semelhantes, o que resulta em economia de escala de projeto e de implantação.

A implantação da sinalização de trânsito e de dispositivos de segurança possibilita uma maior fluidez do tráfego e desempenha um papel fundamental em relação à prevenção de acidentes de trânsito. Estes elementos, no entanto, possuem uma vida útil e um limite de garantia quanto à sua efetiva funcionalidade, necessitando de manutenção continuada, bem como adequação às características operacionais da via.

Em atenção a seu dever legal, mas acima de tudo, de seu compromisso social, o DEMUTTRANS busca oferecer à sociedade vias seguras, atendendo aos padrões de qualidade e segurança definidos no normativo e legislação vigentes.

3. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

Devido a prorrogação da Lei nº 8666/93 no ano de 2023 por não haver obrigatoriedade do PCA atualmente o Município de Araçariguama não possui Plano Anual de Contratação para o exercício de 2024, porém vale ressaltar que a contratação se compatibiliza com os demais instrumentos do planejamento.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Para que o objeto da contratação seja efetivamente contratado, é necessário o atendimento de alguns requisitos de acordo com as características do objeto dentre eles os de qualidade e capacidade de execução pelo contratado, minimamente, os dispostos nos artigos 62, 66, 67, 68 e 69 da Lei nº 14.133/2021

- Sendo assim os documentos exigidos serão: As interessadas deverão ser comprovadamente pessoa jurídica atuante no ramo das atividades que sejam objeto desta licitação, bem como apresentação dos documentos previstos no art. 62, da Lei nº 14.133/2021.
- Deverão apresentar juntamente pelo menos 01 (um) atestado de capacidade técnica, expedido por órgão público federal, estadual ou municipal, ou por empresas públicas ou privadas, em nome da empresa licitante, comprovando que a mesma já executou, de forma satisfatória, os serviços descritos neste estudo.

5. ESTIMATIVAS DA QUANTIDADE A SEREM CONTRATADAS

Dentro do presente estudo, foram analisadas os históricos dos quantitativos anteriores deste órgão para objeto similar, bem como fora ponderado a possibilidade de uma margem prudente de aumento de quantitativo em razão da expansão dos serviços públicos prestados. Desta forma, entende-se necessária a contratação dos seguintes itens e quantitativos:

LOTE 01 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	UNID.	QTDE.	VALOR UNID.	VALOR TOTAL
01	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL INCLUINDO MÃO	M ²	5.000	R\$ 28,80	R\$ 144.000,00



	DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA UTILIZAÇÃO DE TINTA À BASE DE METIL METACRILATO MONOCOMPONENTE, PINTURA MECÂNICA COM UTILIZAÇÃO DE TINTA DE DEMARCAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA, ESPESSURA DE 0,6 MM COM ADIÇÃO DE MICROESFERAS TIPO I-A DE VIDRO RETRORREFLETIVAS INCORPORADAS À TINTA ANTES DA SUA APLICAÇÃO, E POR ASPERSÃO TIPO II-A IMEDIATAMENTE APÓS A SUA APLICAÇÃO. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS				
02	SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL INCLUINDO MÃO DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA UTILIZAÇÃO DE TINTA À BASE DE METIL METACRILATO MONOCOMPONENTE, PINTURA MANUAL COM UTILIZAÇÃO DE TINTA DE DEMARCAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA, ESPESSURA DE 0,6 MM COM ADIÇÃO DE MICROESFERAS TIPO I-A DE VIDRO RETRORREFLETIVAS INCORPORADAS À TINTA ANTES DA SUA APLICAÇÃO, E POR ASPERSÃO TIPO II-A IMEDIATAMENTE APÓS A SUA APLICAÇÃO. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	M ²	8.000	R\$ 30,00	R\$ 240.000,00
03	IMPLANTAÇÃO DE PINTURA TERMOPLÁSTICA EXTRUDADA INCLUINDO MÃO DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO	M ²	10	R\$ 86,00	R\$ 860,00



	PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS				
--	-------------------------------------	--	--	--	--

LOTE 02 – TACHAS E TACHÃO					
01	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO TACHAS REFLETIVAS BIDIRECIONAIS, INJETADA EM ABS, ALTA RESISTÊNCIA, ABTN NBR14636 (TIPO II) CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS. INCLUINDO MÃO DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.	Un.	200	R\$ 21,60	R\$ 4.320,00
02	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO TACHÕES REFLETIVOS BIDIRECIONAIS ABTN NBR 15576 (TIPO II) , INJETADA EM ABS, ALTA RESISTÊNCIA, CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS. INCLUINDO MÃO DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.	Un.	200	R\$ 34,80	R\$ 6.960,00
03	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE TACHÃO BALIZADOR BIDIRECIONAL, DE ALTA RESISTÊNCIA A IMPACTO, FLEXIBILIDADE, RIGIDEZ, ATAQUE QUÍMICO E RESISTENTE A TEMPERATURA DE 95° A 110° CONFECCIONADO EM ABS (ACRILOMETRILA BUTADIENO ESTIRENO), FIXAÇÃO POR MEIO DE 2 PARAFUSOS DE 1/2" X 3", ZINCADO INJETADO EM SEU CORPO, NA MEDIDA DE 260 X 160 X 60MM, NORMA ABNT NBR 15576 , ACLOPADO COM BALIZADOR LATERAL, CONFECCIONADO EM ABS (ACRILOMETRILA BUTADIENO ESTIRENO), NORMA ABNT NBR 7394 . CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 –	Un.	10	R\$ 275,20	R\$ 2.752,00



	DEMUTTRANS, INCLUINDO MÃO DE OBRA, MATERIAL E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.				
--	---	--	--	--	--

LOTE 03 – SINALIZAÇÃO VERTICAL					
01	FORNECIMENTO DE PLACAS CONFECCIONADAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO COMPOSTO – ACM, CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	M²	200	R\$ 259,00	R\$ 51.800,00
02	FORNECIMENTO DE BRAQUETES SERÃO INJETADOS EM MATERIAL ABS, COM PROTEÇÃO UV, NA COR PRETO FOSCO, COM PARAFUSO FENDA REDONDA DE ¼ X 5/8, CO DUAS ARRUELAS LISAS E UMA DE PRESSÃO EM AÇO INOXIDÁVEL. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	pçs	200	R\$ 7,00	R\$ 1.400,00
03	FORNECIMENTO DE BRAÇADEIRAS EM AÇO GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE, DIÂMETRO DE 2 2/1 E LONGARINA DE 480 MM X 40MM ESPESSURA DE 3MM, COM FURAÇÃO PADRÃO NA BRAÇADEIRA ACOMPANHADA CADA FURO POR PARAFUSO DE AÇO GALVANIZADO, CABEÇA FRANCESA 318 X 1 , ARRUELA LISA DE AÇO GALVANIZADO 3/8, MONTADA COM PORCA E ARRUELA NO ESPAÇAMENTO ENTRE BRAÇADEIRÁ E A LONGARINA, COM CABEÇA FRANCESA VOLTADA PARA O LADO EXTERNO DA BRAÇADEIRA COM A LONGARINA POR PARAFUSO CROMADO PARA FIXAÇÃO DA PLACA , CABEÇA SEXTAVADA ¼ X ½ ARRUELA DE PRESSÃO DE AÇO GALVANIZADO ¼ E PORCA CROMADA SEXTAVADA ¼ , DEVERÁ VIR COM	pçs	200	R\$ 14,00	R\$ 2.800,00

	O NOME DO FABRICANTE ESTAMPADO EM BAIXO RELEVO. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS				
04	FORNECIMENTO DE COLUNA PP EM AÇO 1010/1020 GALVANIZADO A FOGO DE 2 ½ X 3,0 MM X 3,60M SEM MANCHAS, SEM REBARBAS, COM TAMPA DE AÇO GALVANIZADO A FOGO NA PARTE SUPERIOR E PONTA AMASSADA NA PARTE INFERIOR, NÃO APRESENTAR FALHAS DE ZINCAGEM, BOLHAS E RUGOSIDADES, PARA FIXAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA, DEVERÁ VIR COM O NOME DO FABRICANTE, MÊS E ANO GRAVADOS EM BAIXO RELEVO. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	pçs	100	R\$ 149,00	R\$ 14.900,00
05	FORNECIMENTO DE FITA DE AÇO INOXIDÁVEL – 30 METROS 1. APLICAÇÃO: AS FITAS DE AÇO INOXIDÁVEL SÃO UTILIZADAS PARA SUSTENTAÇÃO DE ACESSÓRIOS LEVES EM POSTES DE CONCRETO, FERRO OU MADEIRA E FIXAÇÃO DE TUBOS PROTETORES AOS POSTES. 2. MATERIAL: O PRODUTO É PRODUZIDO EM AÇO INOXIDÁVEL COM CANTOS ARREDONDADOS E SEM EMENDA. 3. ACABAMENTO: O PRODUTO DEVE APRESENTAR PERFEITO ACABAMENTO, ISENTO DE REBARBAS, FISSURAS OU OUTRAS IMPERFEIÇÕES. 4. MARCAÇÃO: AS FITAS DE AÇO DEVEM SER MARCADAS COM SUA	rls	50	R\$ 54,00	R\$ 2.700,00



	<p>DESIGNAÇÃO, NOME DO FABRICANTE E O NÚMERO DO LOTE DE FABRICAÇÃO.</p> <p>5. EMBALAGEM: O ACONDICIONAMENTO DEVE SER FEITO EM CAIXA DE PAPELÃO RESISTENTE, DE MANEIRA A NÃO OCASIONAR QUALQUER DANO FÍSICO DURANTE O TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO.</p> <p>NA EMBALAGEM DE ACONDICIONAMENTO DEVEM CONSTAR EXTERNAMENTE, AS SEGUINTE INFORMações:</p> <p>NOME E DESIGNAÇÃO DO MATERIAL, NÚMERO DO LOTE DE FABRICAÇÃO, DADOS DO FABRICANTE E QUANTIDADE EM METROS, CONTIDA NA EMBALAGEM.</p> <p>6. DESIGNAÇÃO: AS FITAS DE AÇO, ESPECIFICADAS POR ESTE DOCUMENTO, DEVERÃO SER FORNECIDAS SOB A DESIGNAÇÃO DO QUADRO DO ANEXO I:</p> <p>7. INSPEÇÃO VISUAL: O PRODUTO DEVERÁ APRESENTAR CONFORMIDADE DE ACORDO COM OS ITENS 2, 3, 4, E 5.</p> <p>8. INSPEÇÃO DIMENSIONAL: CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 – DEMUTTRANS.</p> <p>9. REFERÊNCIA: SDT 235-140-702-SP.</p> <p>ABNT-NBR-6653.</p>				
06	FORNECIMENTO DE SELO DE AÇO INOX -1/2 - SELO OU FECHO É UTILIZADO PARA MANTER UMA	pçs	200	R\$ 0,80	R\$ 160,00

	FITA DE AÇO TENSIONADA AO PRENDER UMA BANDA SOBRE OUTRA. O AÇO INOX É RESISTENTE CONTRA OXIDAÇÃO. APLICADO EM FITA DE 13 MM (1/2"), CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS				
07	FORNECIMENTO DE APARELHO ESTICADOR PARA FITAS DE AÇO, CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	un	01	R\$ 1.450,00	R\$ 1.450,00

LOTE 04 - DISPOSITIVOS DE CONTROLE DE TRÁFEGO

01	FORNECIMENTO DE CONÃO PARA CANALIZAÇÃO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DE TRANSITO. FABRICADO EM POLIETILENO, DE BAIXA DENSIDADE, COM PROTEÇÃO CONTRA RAIOS UV, RESISTENTE A INTEMPÉRIES (SOL E CHUVA), ADESIVADO COM PELÍCULA (A.I.P) ALTA INTENSIDADE PRISMÁTICO, COM (3) TRÊS FAIXAS OU MAIS. MEDINDO 115X56CM TOPO 41CM, BASE 56X56X21CM, CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	Un	50	R\$ 224,38	R\$ 11.219,00
02	FORNECIMENTO DE BALIZADOR CILÍNDRICO, INJETADO EM POLIETILENO, RESISTENTE A RAIOS UV, COM CHUMBADOR EMBUTIDO, OU SEJA, DEVERÁ CONTER UM DISCO DE AÇO COM PARAFUSO DE ¼ X 4, TRÊS FAIXAS REFLETIVAS EM ALTA INTENSIDADE PRISMÁTICA, NA COR AMARELA. MEDINDO 105X43X43CM, CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 - DEMUTTRANS	Un	50	R\$ 134,10	R\$ 6.705,00

LOTE 05 – LOMBADAS

01	LOMBADA TIPO I (1,50M) atendendo as normas de construção e referências constantes do Anexo I da Resolução nº 600 do CONTRAN. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 – DEMUTTRANS	Metro Linear	200	R\$ 232,10	R\$ 46.420,00
02	LOMBADA TIPO II (3,60M) atendendo as normas de construção e referências constantes do Anexo I da Resolução nº 600 do CONTRAN. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 – DEMUTTRANS	Metro Linear	100	R\$ 705,80	R\$ 70.580,00
03	FAIXA ELEVADA (Lombofaixa – 5M) atendendo as normas de construção e referências constantes do Anexo I da Resolução nº 600 do CONTRAN. CONFORME DESCRIÇÃO NO ANEXO ÚNICO DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR 001/2024 – DEMUTTRANS	Metro Linear	30	R\$ 2.241,30	R\$ 67.239,00

A quantidade dos itens acima listado está baseada levando em consideração o quanto foi adquirido nos últimos processos licitatórios homologado com o mesmo objeto.

A descrição completa dos itens e forma de execução, constam no Anexo I deste Estudo Técnico Preliminar.

O montante das despesas será dividido entre a Secretaria Municipal de Obras e Departamento Municipal de Transporte e Trânsito, por se tratar de uma prestação de serviço comum, onde:

- 60% do valor das despesas será de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras;
- 40% do valor das despesas será de responsabilidade do Departamento Municipal de Transporte e Trânsito

6. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

Estima-se o valor total da licitação em R\$ 676.265,00, de acordo com os preços registrados em processos anteriores deste Município. Para um período de 12 meses.

7. LEVANTAMENTO DE MERCADO

Foi realizado levantamento de mercado visando buscar a melhor solução para o problema existente, sendo estudados processos de contratações semelhantes feitas por este e outros órgãos na região, por meio de consultas a outros editais, com a finalidade de identificar a existencia de novas metodologias tecnologias ou inovações que melhor atendessem as necessidades da Administração.

Em buscas no mercado, verificou-se existir algumas soluções que poderiam atender a este Município, sendo elas:

Solução 1 - Adquirir todos os itens necessários a mão de obra ser própria

Análise do cenário: O DEMUTTRANS possui mão de obra e equipamentos necessários para a instalação de SINALIZAÇÃO VERTICAL

Em pesquisa identificou ser viável apenas a aquisição dos itens ao que se refere a sinalização vertical (placas e afins) pois atualmente a mão de obra do DEMUTTRANS é capaz de realizar sua instalação e torna-se mais vantajoso ao Município apenas sua aquisição.

Solução 2 - Contratar mão de forma com todos os insumos e equipamentos

Análise do cenário: O DEMUTTRANS não possui mão de obra e equipamentos necessários para tais serviços adequados para a execução da SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E IMPLANTAÇÃO E REFORMAS DE LOMBADAS.

Em pesquisa identificou no que diz respeito ao serviço de sinalização horizontal e confecção lombada é necessário técnicas e equipamentos específicos que este Município não possui, além dos insumos serem extremamente técnicos para sua aquisição.

8. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Diante das alternativas apresentadas pelo mercado, sopesando-se os pós e contras de cada uma delas, entende-se que a melhor solução para a satisfação do interesse público é a Contratação de empresa especializada com insumos e mão de obra a mais vantajosa para a realização da sinalização horizontal e confecção de lombadas e a aquisição dos itens para realização da sinalização vertical.

A solução proposta observando os princípios norteadores da Administração Pública e o estudo realizado, é justamente a realização de um processo licitatório registrando os preços para a aquisição destes serviços, por se tratar de quantitativo estimado e se tornar vantajoso para a Administração possuir preços registrados sempre que necessário sua aquisição ou contratação.

A prestação de serviços ocorrerá de forma parcelada, de acordo com a disponibilização de recursos orçamentários, após o recebimento da Ordem de Serviço – O.S. ou determinação expedida pelo **DEMUTTRANS** – Departamento Municipal de Transporte e Trânsito, e contará com prazo máximo para finalização conforme previsão no pedido de compras.

O prazo máximo de mobilização da Detentora, para o início das atividades no Município de Araçariguama, não deverá ser superior a 15 (quinze) dias consecutivos a partir da assinatura do contrato, neste prazo o **DEMUTTRANS** fará uma vistoria nas instalações da Contratada para verificação da disponibilidade e estado dos equipamentos exigidos.



Recebida a Ordem de Serviço ou Pedido de Compras, a empresa contratada dará início à execução dos serviços de imediato, oportunidade em que fará e apresentará as medições dos serviços a serem prestados ao **DEMUTTRANS** para conferência e aprovação.

A prestação de serviços deverá ocorrer nas vias públicas urbanas e rurais do Município de Araçariguama, durante a vigência do contrato.

A entrega dos itens referente a sinalização vertical, que será devidamente identificado no Termo de Referência, terá prazo de entrega de 15 dias e deverá ser realizado no DEMUTTRANS, localizado na Rua Leopoldo da Silva, 570.

A Detentora deverá apresentar, juntamente com as medições, relatório fotográfico dos serviços executados.

A Detentora deverá fornecer e manter em perfeitas condições de uso, por sua conta e risco, todos os equipamentos e instrumentos necessários à implantação e remoção da sinalização viária horizontal.

A prestação de serviços objeto da Ata de Registro de Preços será pelo período de 12 (doze) meses contados da assinatura da Ata.

Os serviços contratados deverão ser executados rigorosamente de acordo com as especificações presentes neste documento, em todas as normas da ABNT, bem como nos projetos referidos.

Todos os materiais serão fornecidos pela empresa contratada, salvo disposição em contrário nestas especificações.

Toda a mão de obra será fornecida pela empresa contratada, salvo disposição em contrário nestas especificações.

Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras.

Os serviços que compõem o objeto desta contratação são caracterizados como comuns, visto que apresentam padrões de desempenho e qualidade definidos objetivamente neste Termo de Referência, asseguradas as execuções por meio de especificações técnicas, enquadrando-se no estabelecido pelo Acórdão nº 2.164/2013 – TCU – Plenário e Acórdão nº 1.399/2014 – TCU – Plenário.

9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO

Justifica-se o parcelamento, tendo em vista o objeto ser divisil e não haver prejuízo para o conjunto a ser licitado no termos do art. 47, inciso II da Lei 14.133/21

A realização da licitação por itens ou lotes encontra previsão no art. 40, §2º da Lei 14.133/21, desde que o objeto seja divisível econômica e tecnicamente, não reste comprometida a integridade do objeto da contratação e a divisão não culmine na elevação desproporcional dos preços, tudo de forma a garantir ampla e maior competitividade entre os licitantes interessados na licitação.

Diante da necessidade e da vantagem para a Administração Pública no parcelamento da contratação, optou-se pelo parcelamento (ou divisão) em lotes, em função dos tipos de sinalizações, ampliando-se a competitividade, uma vez que empresas menores poderiam executar serviços específicos e isolados. Ademais, o parcelamento adotou como premissa a diretriz em que o lote fosse composto por itens de serviços similares, como forma de facilitar a fiscalização dos serviços.

10. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a presente contratação deseja-se adquirir bens/serviços com padrão de qualidade necessária para uma melhor manutenção dos serviços públicos, reduzindo dessa maneira o desperdício e a inutilização de produtos. Além disso a contratação visa possibilitar o atendimento das inúmeras solicitações de serviços de manutenção por parte dos servidores desta Secretaria para seu melhor desempenho no trabalho.

Pretende-se realizar a manutenção de vias que precisam revitalizar a sinalização vertical e horizontal, perímetros que necessitam atualizar sua sinalização, criar sinalizações em pavimentos e vias recém formados. Sinalizar estradas rurais, auxiliar na fiscalização e sinalização provisória - operacional e emergencial- de todas as vias que fazem parte do município de Araçariquama.

11. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

Em razão do grau de complexidade da contratação não se vislumbra necessidades de tomada de providências de adequações para a solução ser contratada.

12. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Não se verifica contratações correlatas nem interdependentes para a viabilidade e contratação desta demanda.

13. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Geração de resíduos sólidos: Providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, observando as diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações posteriores. Ademais, em nenhuma hipótese a Contratada poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas;

Emissão de gases poluentes: Respeitar os limites máximos de emissão de poluentes admitidos na Resolução CONAMA nº 382/2006, e legislação correlata, de acordo com o poluente e o tipo de fonte, no tocante a qualquer instalação, equipamento ou processo utilizado na execução contratual, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva;

Emissão de ruídos: Não ultrapassar os níveis de emissão de ruídos considerados aceitáveis pela ABNT NBR 10.151:2019 Versão Corrigida:2020 - Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral, ou



aqueles estabelecidos na ABNT NBR 10.152:2017 - Níveis de Ruído para conforto acústico, nos termos da Resolução CONAMA n° 01/1990, e legislação correlata; Utilização de produtos químicos: Todo produto químico utilizado no local de trabalho deve ser classificado quanto aos perigos para a segurança e a saúde dos trabalhadores, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS).

A empresa deverá cumprir a legislação ambiental vigente, as Resoluções do CONAMA, as Normas Técnicas do DNIT, da ABNT, do Ministério do Trabalho e Emprego, e demais legislações pertinentes

14. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Os estudos preliminares evidenciaram que a contratação da solução descrita mostra-se possível tecnicamente e fundamentadamente necessária. Diante do exposto, declara-se ser viável a contratação pretendida.

ANÍSIO DEGA BARROS
CHEFE DO SETOR DE SINALIZAÇÃO E ENGENHARIA
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA URBANA

ANEXO 1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

LOTE 01

1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Especificação Técnica para implantação da sinalização viária horizontal deverá ser utilizada tinta à base de metil metacrilato monocomponente com 0,6mm de espessura. Documento complementar na aplicação desta especificação é necessário consultar: NBR 7396:2011 - Material para sinalização horizontal - Terminologia. NBR 15438:2006 - Sinalização Horizontal – Tintas – Métodos de ensaio NBR 5829:1984 - Tintas, vernizes e derivados. Determinação da massa específica - Método de Ensaio. Norma CET-ET-SH 14 - tinta à base de metilmetacrilato para demarcação viária – especificação.

1.1. CONDIÇÕES GERAIS - MATERIAIS

1.1.1. A tinta a ser aplicada na demarcação viária deve ser a para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento;

1.1.2. A tinta deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada;

1.1.3. A tinta logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas e ou grumos, que não possam ser facilmente dispersos por ação manual;

1.1.4. A tinta deve apresentar características antiderrapantes;

1.1.5. A tinta não deve apresentar coágulos, natas, crostas ou separação de cor;

1.1.6. A tinta deve estar apta a ser aplicada, nas seguintes condições:

- Temperatura ambiente, de 10°C a 40°C;

- Umidade relativa do ar até 90%;

- Suportar temperatura de até 80°C.

1.1.7. A tinta deve estar condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na viscosidade especificada. No caso da aplicação de microesferas de vidro tipo I-B, no entanto, podem ser adicionados, no máximo, 5% de solvente em volume a ser utilizado deverá ser apropriado para a tinta especificada, de preferência de mesmo fabricante;

1.1.8. A tinta quando aplicada em quantidade especificada deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos;

1.1.9. A tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil;

1.1.10. A tinta quando aplicada sobre a superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento;

1.1.11. A resina da tinta deve ser 100% acrílica, não sendo permitido outro tipo de copolímero;

1.1.12. A tinta deve ser isenta de metais pesados, tais como chumbo, cádmio, cromo e bário;

1.1.13. Os pigmentos da tinta a serem utilizados podem ser combinações deles, desde que satisfaçam às exigências da norma específica;

1.1.14. O material volátil não deve conter mais que 150g de material orgânico volátil por litro de material não volátil da tinta;

1.1.15. As microesferas de vidro deverão ser aplicadas na proporção de:

- Tipo I – B: de 200g a 250g para cada litro de tinta;
- Tipo II A/B: 500g microesferas para cada m² de tinta aplicada.

1.2. EMBALAGEM

- 1.2.1. A tinta deverá ser embalada em recipientes metálicos, cilíndricos lacrados; o lacre deve apresentar o número do laudo laboratorial;
- 1.2.2. As embalagens das tintas deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:
 - nome do produto;
 - cor da tinta (Padrão Munsell);
 - referência quanto à natureza química da resina;
 - data de fabricação;
 - prazo de validade;
 - número do lote de fabricação;
 - nome do fabricante;
 - quantidade contida no recipiente, em litros.

1.3. LIMPEZA DO PAVIMENTO

- 1.3.1. A Contratada deverá apresentar aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras, jato de ar comprimido; quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com a solução de fosfato tri sódico ou similar e então lavadas, 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação, ou então quando a **DEMUTTRANS** determinar.

1.4. ESPESSURA

- 1.4.1. A espessura da tinta após aplicação após secagem deverá ser no mínimo de 0,60mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo IA e IIB.

1.5. PRÉ-MARCAÇÃO

- 1.5.1. Quando da superfície a ser sinalizado não apresentar marcas existentes que possam servir de guias; deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação da tinta na via, na mesma cor da pintura definitiva, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

1.6. APLICAÇÃO

- 1.6.1. O material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas;
- 1.6.2. A distribuição de microesferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas;
- 1.6.3. Na pintura mecânica será usada a distribuição por aspensão, e na manual um carrinho próprio aprovado pela fiscalização;
- 1.6.4. A tolerância com relação à extensão e a largura de cada faixa serão de até 5%. Esse excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados no projeto;
- 1.6.5. Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01mm em 10m deverá ser corrigido;

1.6.6. Após aplicada a tinta deverá ser protegida de todo tráfego de veículos bem como de pedestres, durante o tempo de secagem, cerca de 30 (trinta) minutos.

1.7. EQUIPAMENTOS

1.7.1. A(s) máquina(s) para aplicação da tinta a frio deve(m) conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) motor para autopropulsão;
- b) compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) tanques pressurizados para tinta;
- d) misturadores mecânicos para material;
- e) quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- f) sistema de limpeza de mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- g) sistema sequenciador para atuação automática das pistolas nas pinturas de eixos tracejados;
- h) sistemas de pistolas para material, atuados pneumaticamente, permitindo a variação da largura das faixas;
- i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- j) sistemas de discos limitadores de faixas;
- k) depósito para microesferas;
- l) sistema de braços suportes para pistolas;
- m) sistema de pistolas manuais, atuados pneumaticamente;
- n) no máximo 5 Anos de usos comprovados em documentação;

1.8. RETRORREFLETORIZAÇÃO

1.8.1. A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de 150 mcd/Lux m

1.8.2. Deve poder ser aplicada por aspersão, concomitantemente com a tinta, de modo a permanecer na superfície da película aplicada, devendo permitir a imediata retrorrefletância quando expostas a luz dos faróis.

1.9. DURABILIDADE

1.9.1. Independente dos ensaios e inspeções, e considerando-se o volume de tráfego de até 10.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada deverá ser de:

- a) 09 (nove) meses para 100 % da metragem total aplicada de cada Ordem de serviço;
- b) 12 (doze) meses para 80 % da metragem total aplicada de cada Ordem de serviço;
- c) 15 (quinze) meses para 60 % da metragem total aplicada de cada Ordem de serviço.

1.10. CONTROLE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS

1.10.1. O DEMUTTRANS se reserva o direito de submeter a testes o material aplicado para verificação dos atendimentos à especificação.

1.11. Os testes referidos serão realizados em laboratório e/ou no campo dependendo das possibilidades de sua execução, correndo as despesas por conta da Contratada.

1.12. NOTAS

- 1.12.1. A aplicação do material será executada no período noturno, inclusive aos sábados, domingos e feriados, salvo orientação em contrário do **DEMUTTRANS**, obedecendo-se rigorosamente os prazos definidos em cada Ordem de Serviço;
- 1.12.2. No caso de qualquer anormalidade observada pela Contratada com relação à geometria do local ou qualidade do piso, esta deverá comunicar imediatamente à fiscalização, para as providências necessárias;
- 1.12.3. Sempre que uma Ordem de Serviço não seja cumprida integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc), a empresa deverá comunicar o fato imediatamente à fiscalização do **DEMUTTRANS**;
- 1.12.4. Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente deverão ser iniciados, após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de segurança (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes), devidamente vistoriada e aprovada pelo **DEMUTTRANS**;

1.13. CRITÉRIOS PARA PAGAMENTO E MEDIÇÃO

1.13.1. LINHAS CONTÍNUAS

Mede-se o comprimento (C) da faixa contínua e confere-se a largura. - Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas. - Área para pagamento: $S = C \times L$

1.13.2. LINHAS SECCIONADAS

Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L) unitários, admitindo-se erro de 5% nas dimensões. A área para pagamento será: $S = N \times C \times L$.

1.13.3. DIZERES E SÍMBOLOS

Computa-se para pagamento a área efetiva pintada, conforme Tabela III.

1.13.4. CANALIZAÇÃO EM PINTURA (CONE, NARIZ)

Serão efetuados pagamentos com base na área efetivamente pintada.

1.13.5. FAIXAS DE PEDESTRES

Conferem-se as larguras das faixas ($L=0,40m$ ou indicado em projeto) e os comprimentos ($C=4,00$ ou indicado em projeto); contam-se as faixas com tais dimensões (N). A diferença aceitável para tais medidas é de 5%

1.14. TABELA DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Área Envolvente em m^2

Sinalização	Altura	Comp.	Área	Sinalização	Altura	Comp.	Área
PARE	1,60	1,95	2,72	PERIGOSA	2,40	3,78	7,27
SINAL	1,60	2,24	2,88	CURVA	2,40	2,76	5,25

ÔNIBUS	1,60	2,74	3,44	REDUZA	2,40	2,96	6,02
ESCOLA	1,60	2,96	4,01	VELOCIDADE	2,40	9,07	9,34
ADIANTE	1,60	3,30	4,50	30	1,60	0,81	1,30
CUIDADO	1,60	3,29	4,24	40	1,60	0,86	1,38
DEVAGAR	1,60	3,60	4,94	50	2,40	0,82	1,73
HOSPITAL	1,60	3,68	4,78	60	2,40	0,82	1,73
OBSTÁCULO	1,60	4,48	6,00	80	2,40	0,83	1,75
VALETA	1,60	2,25	2,72	A 50m	1,60	2,25	2,72
A 100m	1,60	2,53	2,96	A 200m	1,60	2,08	3,32
A 300m	1,60	3,30	3,30	TÁXI	0,40	2,40	0,96
LOTAÇÃO	0,40	5,00	2,00	CAMINHÃO	1,20	1,97	1,96
CARGA DESCARGA	0,50	-	3,05	CRIANÇA	2,40	3,76	7,58
Seta Indicativo de mudança obrigatória de faixa	5,00	2,60	3,75	Símbolo Dê a Preferência	3,60	1,20	1,51
Seta siga em frente	5,00	0,75	1,21	Seta vire à esquerda	5,00	1,05	1,50
Seta siga em frente ou vire a esquerda	5,00	1,35	2,19	Seta indicativo de mini- rotatória	2,50	0,74	1,45

1.15. TERMOPLÁSTICO EXTRUDADO

- 1.15.1. O material termoplástico a ser utilizado deve satisfazer, plenamente, as especificações contidas nas NBR 13132 e 15402.
- 1.15.2. Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve-se fazer uma aplicação de "tack-coat", cuja função é atuar como meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.
- 1.15.3. O termoplástico deve ser aplicado nas seguintes condições:
- Temperatura do pavimento entre 10°C e 40°C;
 - Umidade relativa do ar de 12% até 80%;
 - A espessura de termoplástico a ser aplicada é de, no mínimo 3 mm, salvo determinação em contrário em projetos.
 - O material deve ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada. Na execução das marcas retas, qualquer desvio das bordas, excedendo 0,01 m em 10 m, deve ser corrigido. Os serviços de aplicação devem ser executados quando as condições climáticas forem favoráveis.

1.15.4. Na utilização de material termoplástico a temperatura máxima de aplicação deverá ser de:

- Termoplástico branco: 200°C
- Termoplástico amarelo: 180°C

1.15.5. Equipamentos – Os equipamentos mínimos necessários para aplicação de material termoplástico pelo processo de extrusão são:

- Usina móvel montada sobre caminhão constituída de dois recipientes para a 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 de 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 a aplicação manual, com largura variável de 100 a 500 mm e abertura de 3,4 mm;
- Carrinho para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500 mm;
- dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

1.16. MEDIDA DE REFLETORIZAÇÃO

1.16.1. O material colhido durante a aplicação em chapa de folha de flandres (500 mm x 200 mm x 0,25 mm), com as microesferas incorporadas, deverá ser medido em laboratório, com aparelhos do tipo:

- Retroflectomer 710 da Erischsen/1.p.1;
- Mirolux 12 da Miro-Ban Assemblesrs, INC.

Nota: Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

Para cada 200 m² de área demarcada ou em cada jornada de aplicação, poderá ser retirada uma amostra para a verificação da retrorrefletorização do material.

OBS: Os ensaios referentes à espessura da película e retrorrefletorização, quando solicitados pelo **DEMUTTRANS**, terão custo suportado pela Contratada, quando julgar necessário, respeitando-se o limite acima descrito.

1.17. ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS:

1.17.1. Os serviços poderão ser rejeitados e sujeitos a serem refeitos sem qualquer ônus para o **DEMUTTRANS**, nos seguintes casos:

- Se a espessura não atender ao especificado;
- Desvios das bordas, superior a 0,01, em 10m, na execução de marcas retas, conforme especificado no item;
- Largura das marcas diferente do especificado em projeto;
- Se a temperatura de aplicação não atender ao especificado;
- Os equipamentos para aplicação deverão atender ao especificado;

f) Utilização de material não ensaiado e/ou sem selo de aprovação do laboratório.

1.18. GARANTIA:

1.18.1. A garantia da sinalização aplicada (material e aplicação ou somente aplicação) sobre pavimentos asfálticos, suportando tráfego de até 20.000 veículos/faixas x dia, independentemente dos ensaios e inspeções, deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço;
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada de cada ordem de serviço.

LOTE 02

2. TACHAS E TACHÕES REFETIVOS

2.1. O objetivo destas especificações técnicas é fixar condições para implantação de tachas e tachões refletivos com pino, utilizados em sinalização viária horizontal nas vias do município de Araçariçuama.

2.2. As tachas e os tachões refletivos são dispositivos com retrorrefletor, bidirecional fixados ao pavimento da via, com a finalidade de complementar a sinalização horizontal.

2.3. As condições destas especificações foram estabelecidas de acordo com C.I. R-E Publication N54- *retroreflection, definition and measurement*.

2.4. DESCRITIVO

2.4.1. Tachão balizador mono ou bidirecional, de alta resistência a flexibilidade, resistência a impacto, rigidez, ataque químico e resistente a temperatura de 95° a 110° confeccionado em ABS (Acrilometrila Butadieno Estireno), fixação por meio de 2 parafusos de ½" x 3", zincado injetado em seu corpo, na medida de 260 x 160 x 60mm, norma ABNT NBR 16676, acoplado com balizador lateral, confeccionado em ABS (Acrilometrila Butadieno Estireno), norma ABNT NBR 7394.

2.5. PEÇAS, DIMENSÕES E FORMATOS

2.5.1. Conforme padrões adotados pela Prefeitura Municipal de Araçariçuama.

2.6. COMPOSIÇÃO, MATERIAL DO CORPO

2.6.1. O corpo das tachas e tachões deverão ser de material plástico, com alta resistência a compressão.

2.7. COR DO CORPO:

2.7.1. Amarelo: indelével, conforme código MUNSSELL 10 YR-7, 5/14, obedecidas as tolerâncias 10YR-8/16; ou Branco: conforme código MUNSSELL – N 9.5 obedecida à tolerância N 9,0.

2.8. FIXAÇÃO

2.8.1. As tachas e os tachões deverão apresentar embutidos no corpo das peças. Um ou dois pinos de fixação, em aço, com superfície rosqueada, ou outra forma de ranhura no sentido transversal, para permitir melhor aderência dos pinos no material de fixação e no pavimento.

2.9. ESTRUTURAS INTERNAS

2.9.1. Ficará a critério do fornecedor o dimensionamento e o tipo de material a ser utilizado para estruturar internamente as tachas e tachões.

2.9.2. O retrorrefletor (composto por uma ou mais unidades ópticas) deverá manter a reflexão durante o período de garantia das peças. Deverão estar perfeitamente embutidos no corpo da tacha ou do tachão. O retrorrefletor deverá resistir aos impactos de pneumáticos e as condições ambientais (intempéries, poluição, etc).

2.10. GARANTIA DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.10.1. A garantia das peças deverá ser de 18 (dezoito) meses.

2.10.2. O DEMUTTRANS se reserva o direito de rejeitar parte ou total dos serviços que estiverem em desacordo com estas especificações.

2.11. DOS OPERADORES E EQUIPAMENTOS

2.11.1. Caso haja necessidade de troca/reposição dos operadores, esta deverá ser, no prazo máximo de 02 (duas) horas, sem prejuízo dos trabalhos.

2.11.2. A Contratada deverá cumprir as normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho emanado pelo Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Garantir que todos os empregados possuam treinamento, capacitação, habilitação e autorização de acordo com a atividade a ser realizada no Município de Araçariguama. Fornecer todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e coletiva (EPC) necessários e compatíveis com o risco existente em cada serviço contratado, não permitindo que nenhum de seus empregados ou subcontratados executem qualquer tarefa sem a utilização destes equipamentos, responsabilizando-se por qualquer infração referente às normas pertinentes à segurança do trabalho.

2.11.3. Os EPIs devem estar em perfeito estado de conservação, possuir Certificado de aprovação (CA) dentro da validade e os empregados devem estar treinados quanto ao seu uso.

2.11.4. Os funcionários da empresa Contratada deverão estar devidamente identificados (crachá/ uniforme) e equipados (EPI, ferramentas, máquinas e equipamentos) de acordo com a natureza dos riscos característicos da atividade a desempenhar.

2.11.5. As máquinas e equipamentos devem estar em boas condições de funcionamento e segurança.

2.11.6. Os serviços que estejam em andamento devem estar claramente sinalizados e isolados conforme necessário, através da utilização de barreiras e tapumes, placas de avisos e outros dispositivos de isolamento e sinalização.

LOTE 03

3. ESPECIFICAÇÕES DA SINALIZAÇÃO VERTICAL

3.1. ITEM 01 - PLACAS:

- a) As placas deverão ser confeccionadas em Chapa de **Alumínio Composto Modulado**, com e=nominal de 3 mm, apresentando os cantos arredondados;
- b) A placa deve ser total refletiva, com as películas atendendo à NBR 14644, sendo que a película preta (não refletiva) deve ser do tipo IV, enquanto que todas as demais cores devem ser do tipo III, (Alta Intensidade Prismática);
- c) As placas, quanto às letras, símbolos, legenda, orla, etc, deve obedecer aos projetos ou croquis apresentado pelo órgão requisitante;

- d) A aplicação das películas deverá ser efetuada por meio de equipamentos adequados que resulte perfeita adesividade entre a chapa e película, sem bolhas, franzidos ou qualquer outra anomalia que prejudique a aparência e a durabilidade da placa;
- e) O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado na Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação (**ABIPTI**) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da Empresa Vencedora;
- f) Os ensaios visam a determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como aderência e cor para as superfícies pintadas, e retrorrefletividade para as películas;
- g) As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a ASTM-E-810 e os resultados obtidos para a película do tipo (III AIP). Deverão ser ensaiadas quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor retrorreflexão e resistência ao intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644;
- h) As placas de regulamentação, advertência e orientação/Indicação serão produzidas na dimensão simples;
- i) Placas simples – neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação, advertência e placas indicativas com largura de até 3,00 metros e/ou altura de 1,20 metros, confeccionadas em chapa única.

3.1.1. REQUISITOS ESPECÍFICOS:

Materiais

Chapa de Alumínio Composto Modulado, constituído de duas lâminas de alumínio de 0,21 mm de cada lado em um núcleo termoplástico maciço totalizando a espessura de 3 mm, atendendo a Norma da ABNT NBR 16179.

Tratamento e Pintura

Deverá ser executado decapagem e processo de tratamento e após devera ser executada Pintura Eletrostática em poliéster a pó nas duas faces (Preto)

Material Refletivo

Película Refletiva Tipo III (AIP) Alta Intensidade Prismática, de acordo com a norma NBR 14644 da ABNT.

Película refletiva para sinalização viária, totalmente refletiva, constituída película microprismática não metalizada, com adesivo pré-aplicado.

Os coeficientes de Retrorreflexão desta película deverão atender aos valores da tabela 1.

TABELA 1 - Coeficiente inicial mínimo para aceitação de Retrorreflexão.

Coeficientes Mínimos de Retrorreflexão (cd/lux/m²).

Ângulo de Entrada¹: - 4°

Ângulo de Observação²

	0,2°	0,5°
Branca	360	150
Amarela	270	110
Vermelha	65	27
Laranja	145	60
Verde	50	21

Azul	30	13
------	----	----

Coeficiente da tabela 1 será utilizado para determinação do Laudo.
Serão utilizados para confecção de fundos, símbolos, números, letras e tarjas.
Os coeficientes de Retrorreflexão desta película deverão atender aos valores da tabela 1.

TABELA 2 – Tipos de Placas.

Tipos de Placas	Modelo	Fundo	Símbolos, Letras, Números e Tarjas
Regulamentação	Total Refletiva	Película Refletiva	Película Refletiva
Advertência	Total Refletiva	Película Refletiva	Película Refletiva
Indicação de Sentido (direção)	Total Refletiva	Película Refletiva	Película Refletiva
Indicação de Serviço etc.	Total Refletiva	Película Refletiva	Película Refletiva
Nomenclatura de Logradouros	Total Refletiva	Película Refletiva	Película Refletiva

OBS: Quando utilizado Símbolos, tarjas, letras, setas e números na cor Preta, deverão ser utilizados película preto legenda dentro da norma.

3.2. Identificação

Deverá constar no verso das placas, impressos pelo processo Silk-Screen, na cor branca os seguintes dizeres: nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação.

3.3. INSPEÇÃO

A Prefeitura Municipal de Araçariquama, a qualquer tempo durante a vigência da Ata, poderá enviar amostras das placas recebidas para a realização de ensaios, em laboratórios com notória especificação e capacidade técnica acreditada pelo INMETRO, determinado pelo Departamento Municipal de Transporte e Trânsito, com as expensas a cargo do detentor da Ata de Registro de Preços;

3.4. Ensaios

O material de confecção das placas deverá ser ensaiado em laboratório credenciado no (ABIPTI) (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação) e as despesas dos laudos técnicos correrão por conta da empresa vencedora, visando à determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência e cor para as superfícies pintadas, e retrorrefletividade para as películas de acordo com a Tabela (1).

3.5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES PARA ANÁLISE DE LABORATORIO.

- Dureza ASTM D-3363;
- Impacto ASTM D-2794;
- Expansão do 3000 horas de Salt Spray, conforme ASTM-D117;
- Aderência AIP, conforme DIN 52151 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);
 - Aderência da película, conforme ANSI/ASTM D-3359 (apresentar 0mm² de descolamento neste ensaio);
 - Material metálico - determinação das propriedades mecânicas à tração. NBR-6152;
 - Resistencia química ASTM D-1308;
 - Exposição ao tempo ASTM D-2244;

- Propriedades mecânicas à tração para chapas, de acordo com as NBR da ABNT.

3.6. Coeficiente de Retrorreflexão

As películas deverão ser ensaiadas de acordo com a ASTM-E-810 e os resultados obtidos para a película do tipo (AIP), Deverão ser ensaiados quanto à adesão inicial, adesão final, brilho, cor Retrorreflexão e resistência ao intemperismo. Deverão atender as normas da NBR 14644.

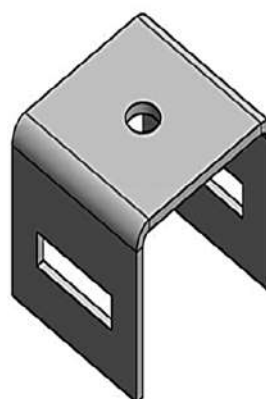
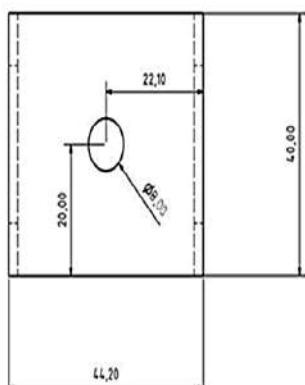
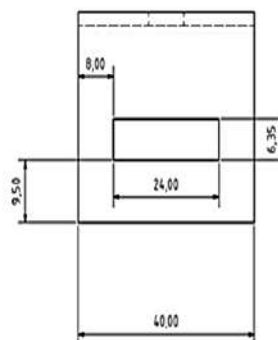
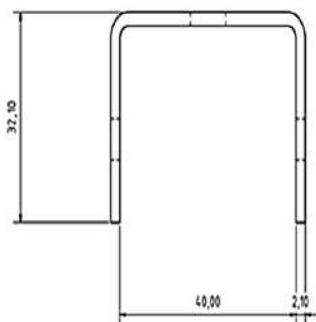
3.7. Análise dimensional

As placas serão analisadas quanto às suas dimensões, de acordo com o as disposições do Anexo II do Código de Transito Brasileiro e os solicitados pelo Órgão requisitante.

3.8. GARANTIA

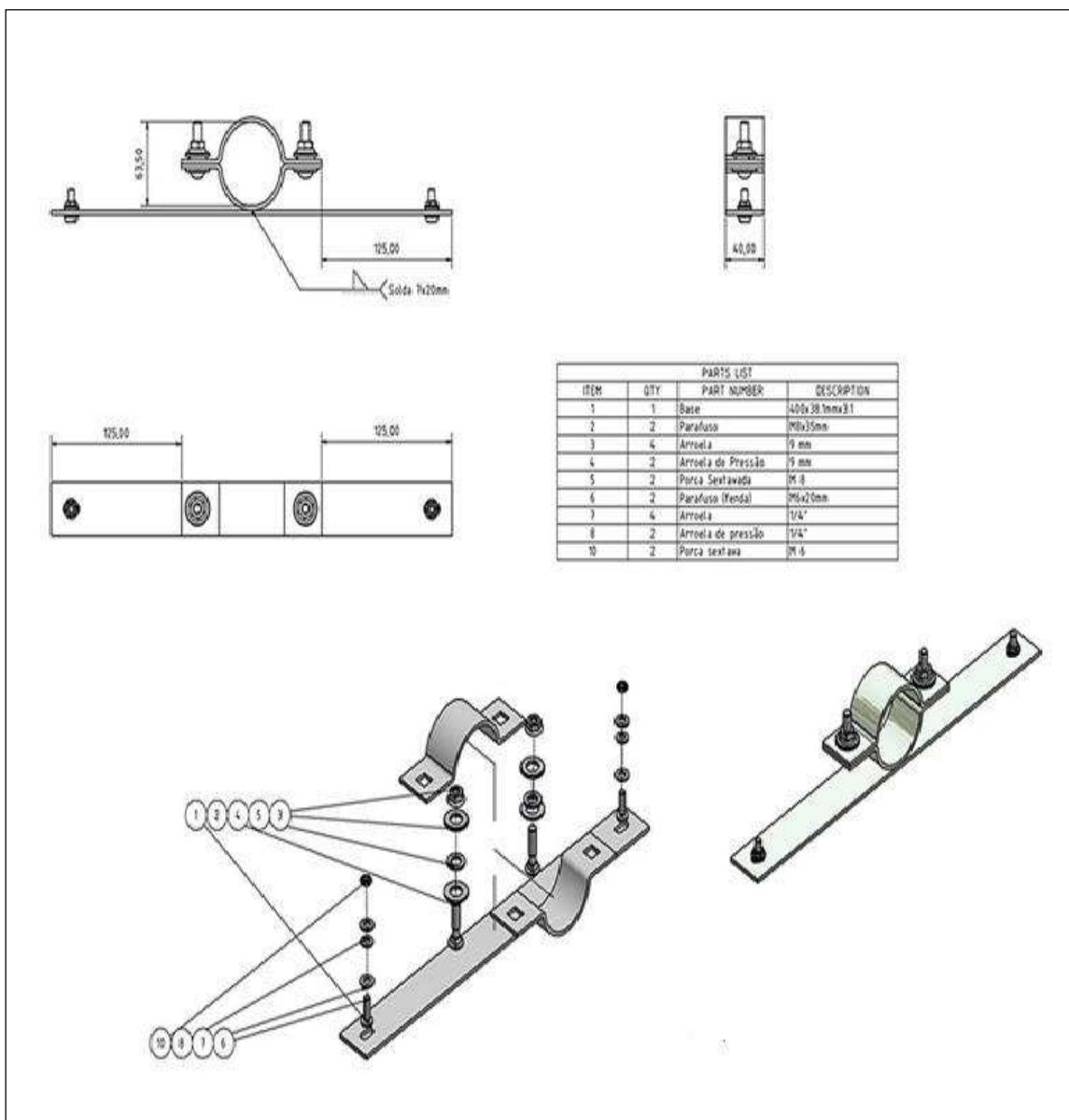
As placas fabricadas em obediência a esta especificação deverão ser garantidas pela contratada contra deficiências decorrentes de materiais defeituosos por um prazo de 07 (Sete) anos, e as películas aplicadas deverão ser garantidas por um prazo de 07 (sete) anos, a partir da data de fornecimento.

BRAQUETES



Empresa	Quant	Produto	Observaç
			Material: Aço 1010/1020
			RG: Sinalização Vertical

BRAÇADEIRAS



LOTE 04 DISPOSITIVOS DE CONTROLE DE TRÁFEGO

4.1. REQUISITOS GERAIS

Dispositivo de controle de tráfego de auxiliar a sinalização, de uso temporário, utilizado para canalizar e direcionar o tráfego e delimitar áreas.

4.2. REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.2.1. O Balizador Cônico 1,10m

Dimensões: 1,05m de altura e peso aproximado de 4,2Kg;

Composto pelo conjunto corpo e base. Fabricado em polietileno com proteção contra raios UV e resistência às intempéries climáticas, no formato cônico e na cor laranja com faixas refletivas na cor prata. A base é composta de borracha reciclada preta em formato octogonal com sistema de canalização para escoamento de água e evitar deslocamento do balizador em dias chuvosos. No topo conta com uma alça em formato T com orifício para fixação de dispositivo acessório tipo sinalizador luminoso, passagem de corrente ou fita zebraada.

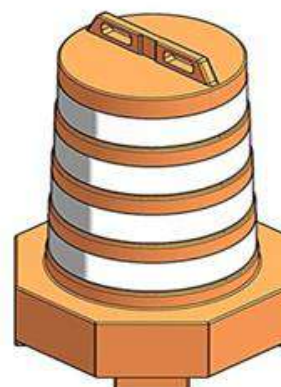
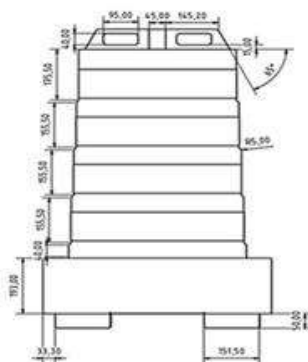
4.2.2. Conão Para Canalização

Dimensões: 115cm x 61cm topo 41cm;

Fabricado Em Polietileno, De Baixa Densidade, Com Proteção Contra Raios Uv, Resistente a intempéries (Sol E Chuva), Adesivado Com Película (A.I.P) Alta Intensidade Prismático, Com (3) Três Faixas ou mais.

Caso seja necessário que o conão de sinalização possua mais estabilidade, é possível preenchê-lo com materiais como água, areia, entre outros. Mas, entre todas as vantagens já mencionadas, a mais importante é a segurança que o conão de sinalização proporciona, alertando veículos e pedestres de que existe um obstáculo, ou um perigo, na via.

Desenho Técnico dos dispositivos de controle de tráfego:



4.3. DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

4.3.1. Além das documentações previamente exigidas em edital, será necessário apresentar:

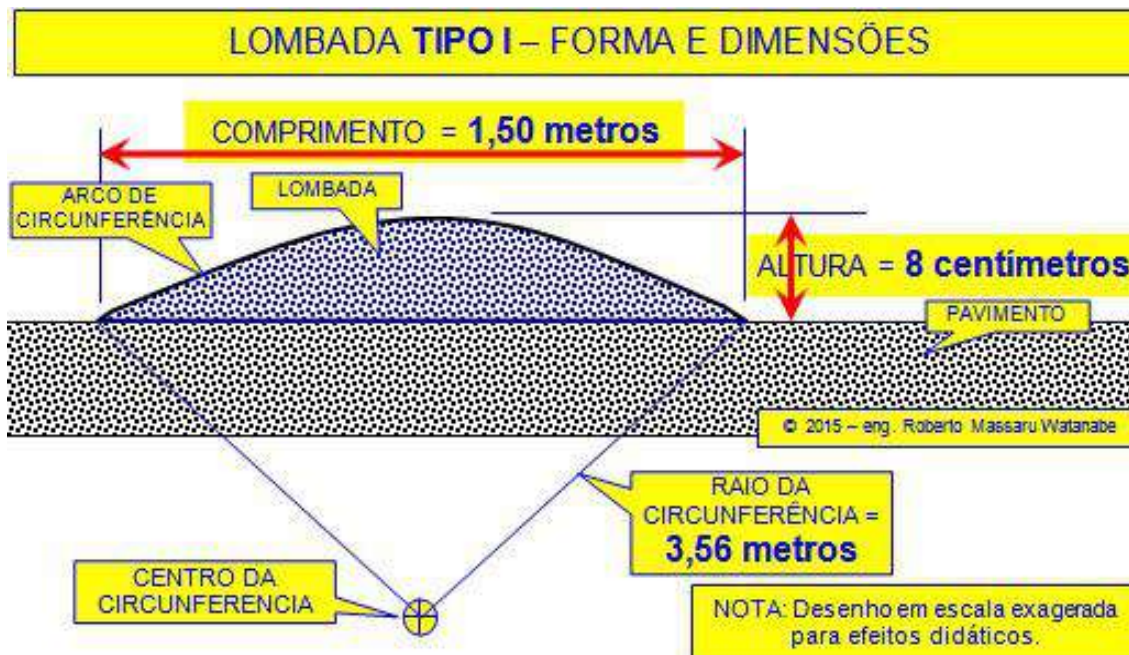
- Os laudos técnicos fornecidos pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológicas e Inovação (ABIPTI);
- Apresentar o resultado referente ao ensaio das películas, de acordo com o ASTM-E-810;
- Apresentar os documentos referentes as análises que serão fornecidos pelo laboratório quanto aos itens exigidos no Item 6.2.

LOTE 05

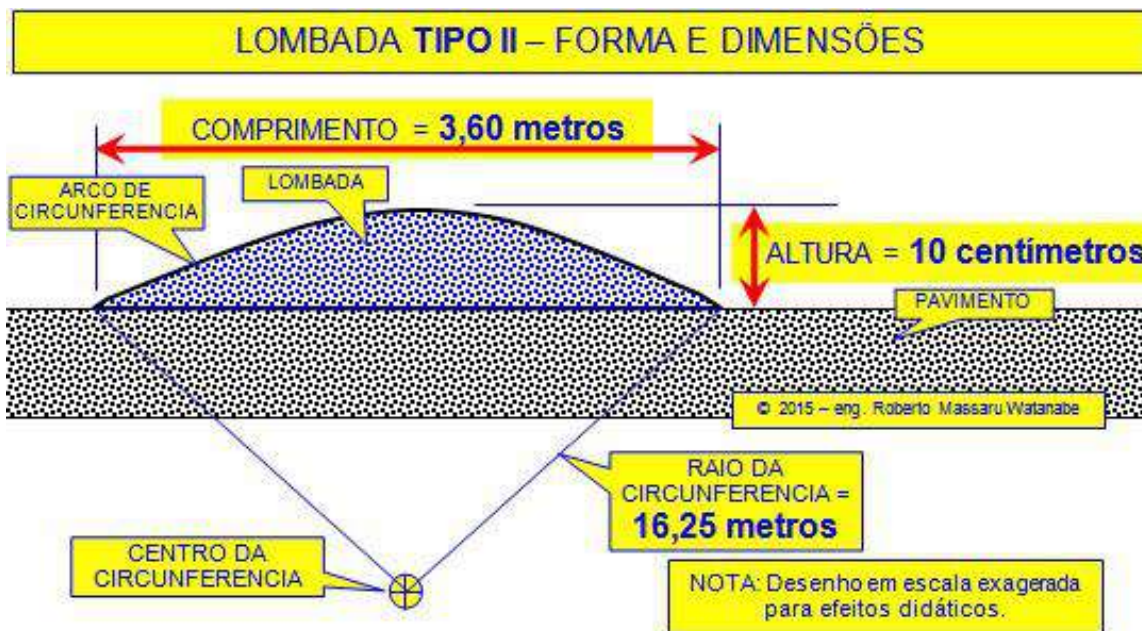
5. ESPECIFICAÇÕES DAS LOMBADAS E FAIXA ELEVADA

Execução e reforma de Lombadas, Tipo I, Tipo II e Faixa Elevada (Lombo Faixa) com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos necessários.

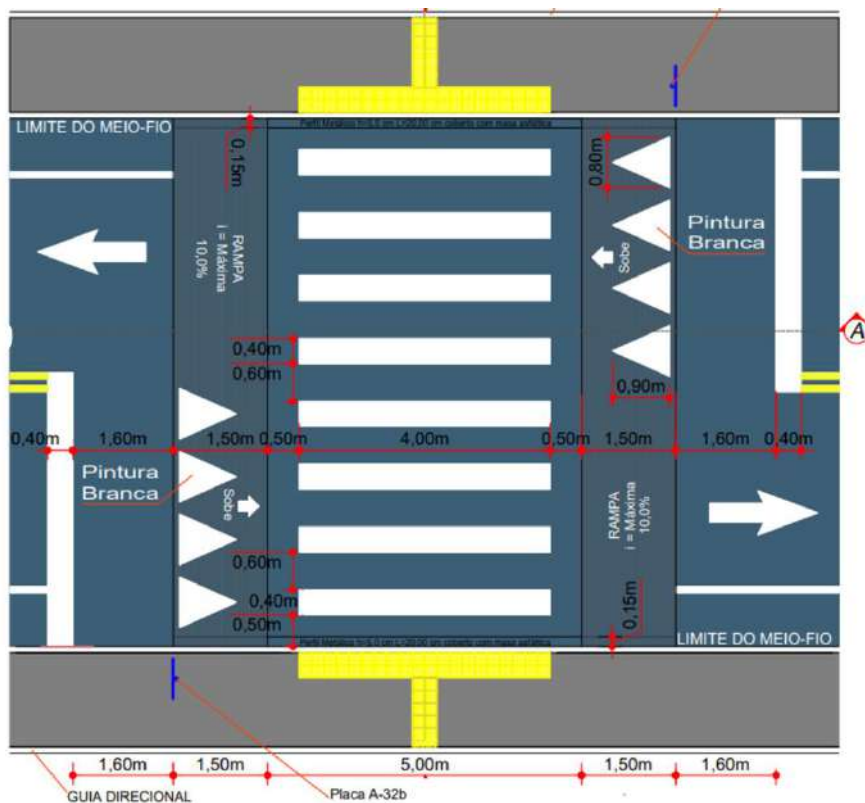
Lombada tipo I

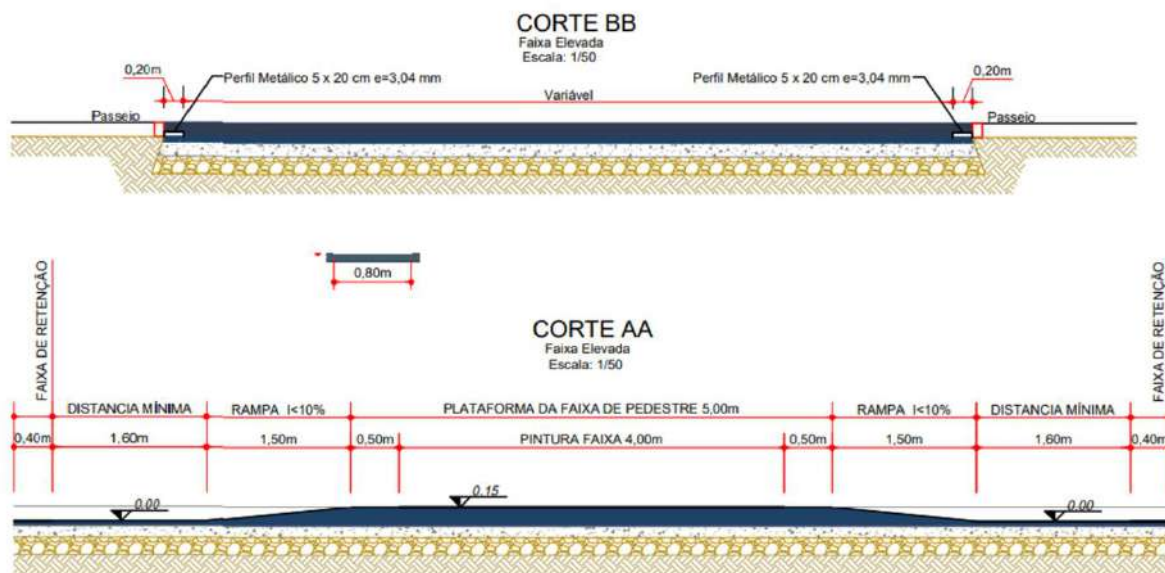


Lombada Tipo II



Faixa Elevada (Lombo Faixa)





5.1. CONDIÇÕES GERAIS

5.1.1. A empresa contratada vencedora da licitação deverá submeter-se ao **DEMUTTRANS** e as especificações deste memorial, integrante do processo licitatório.

5.1.2. A empresa contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

5.1.3. Todo o pessoal da empresa contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar adequadamente os serviços que lhe forem atribuídos.

5.1.4. A empresa contratada deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está em conformidade com as especificações. Os ensaios, quando necessários, serão executados pelo laboratório designado pela empresa contratada ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pelo **DEMUTTRANS**.

5.1.5. A empresa contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos para proteger o público e para facilitar o tráfego. Se a empresa detentora julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação do **DEMUTTRANS**, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc. Como cita o Art. 95 da Lei Federal 9503/97 – Código de Trânsito Brasileiro, além das eventuais alterações e acréscimos das resoluções do COTRAN.

5.1.6. Quando o **DEMUTTRANS** exigir, a empresa contratada deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Essa exigência também não gerará nenhum tipo de remuneração extra.

5.1.7. Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos pela e as expensas da empresa contratada.

5.1.8. As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodo às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

5.1.9. A empresa contratada será considerada responsável pelos danos por ela causados durante a execução dos serviços de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telefones, redes de água, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho em serviços ou obras. O ônus será exclusivo da empresa contratada.

5.1.10. O **DEMUTTRANS** deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados no serviço, do andamento, e especificações e ao cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.

5.1.11. É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito do **DEMUTTRANS** ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que o **DEMUTTRANS** tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pelo **DEMUTTRANS**.

5.1.12. O **DEMUTTRANS** terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada são compatíveis com as especificações.

5.1.13. A inspeção dos serviços não isentará a empresa contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no Contrato.

5.1.14. Até que o **DEMUTTRANS** não seja notificado por escrito sobre a aceitação e entrega final dos serviços, a empresa contratada será responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos que possam ser causados por qualquer tipo de ação proposital ou involuntária, e os danos deverão ser reparados ou restaurados pela empresa detentora.

5.1.15. Antes do recebimento final dos serviços a via urbana deverá ser limpa. Todas as obras de arte, valetas, dispositivos de drenagem superficial, deverão ser limpos e conservados de quaisquer depósitos resultantes do serviço até que a inspeção final tenha sido feita.

5.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.2.1. PINTURA DE LIGAÇÃO

5.2.1.1. Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

5.2.1.2. Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT. Deve ser empregado o seguinte material betuminoso: emulsões asfálticas, tipos RR-1, RR-2, RR-1C e RR-2C.

5.2.1.3. A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo-se situar-se em torno de 0,5 l/m².

5.2.1.4. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pelo **DEMUTTRANS**, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.

5.2.1.5. Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá também ser usado.



5.2.1.6. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

5.2.1.7. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

5.2.1.8. Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

5.2.1.9. O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.2.1.10. Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

5.2.1.11. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou, quando estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento.

5.2.1.12. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são as seguintes para emulsões asfálticas: 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

5.2.1.13. Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

5.2.1.14. A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

5.2.1.15. Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superior a 100°C.

5.3. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ

5.3.1. Consiste na mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e comprimida à quente.

5.3.2. Para ligante betuminoso podem ser empregados os seguintes materiais: cimento asfáltico de petróleo, CAP-30/45, CAP-50/60, CAP-85/100, CAP-150/200 (classificação por penetração), CAP-7, CAP-20 e CAP-40 (classificação por viscosidade).

5.3.3. O agregado graúdo pode ser pedra, escória, ou seixo rolado. Deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar as



características seguintes: desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40%, admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior; índice de forma superior a 0,5; durabilidade, perda inferior a 12%.

5.3.4. O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%.

5.3.5. Por fim, o fíler deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

Peneira % mínima, passando:

Nº 40 100

Nº 80 95

Nº 200 65

5.3.6. Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos. Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados, poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

5.3.7. A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso. A faixa usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento. Na escolha da curva granulométrica, para camada de rolamento, deverá ser considerada a segurança do usuário.

5.3.8. As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

Peneira malha quadrada % passando, em peso das faixas

Discriminação Abertura (mm) A B C

Tolerâncias de projeto

2" 50,8 100 - - -

1 1/2" 38,1 95-100 100 - 7%

1" 25,4 75-100 95-100 - 7%

3/4" 19,1 60-90 80-100 100 7%

1/2" 12,7 - - 85-100 7%

3/8" 9,5 35-65 45-80 75-100 7%

Nº 4 4,8 25-50 28-60 50-85 5%

Nº 10 2,0 20-40 20-45 30-75 5%

Nº 40 0,42 10-30 10-32 15-40 5%

Nº 80 0,18 5-20 8-20 8-30 2%

Nº 200 0,074 1-8 3-8 5-10 2%

Betume solúvel no CS2 (+) % 4,0 - 7,0 4,5 - 7,5 4,5 - 9,0 □ 0,3%

5.3.9. Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

5.3.10. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é



aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "Saybolt-Furol", indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177C°.

5.3.11. A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade "Engler" situa-se em uma faixa de 25 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

5.3.12. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10C° a 15C°, acima da temperatura do ligante betuminoso.

5.3.13. O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados.

5.3.14. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

5.3.15. A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

5.3.16. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

5.3.17. A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade, "Saybolt-Furol", de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, "Engler", de 40 ± 5 , para o alcatrão.

5.3.18. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

5.3.19. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

5.3.20. Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação as espessuras de projeto.