MEMÓRIA DE CÁLCULO – PINTURA DE MEIO-FIO

Para fins de elaboração da planilha orçamentária, foi realizado o levantamento da extensão total de meio-fio existente nas vias urbanas do Município, resultando em 11.431 metros lineares passíveis de pintura.

Considerando que a manutenção da sinalização horizontal exige repinturas periódicas ao longo do exercício, estimou-se que o Município poderá solicitar a execução do serviço até três vezes ao ano, conforme a necessidade identificada pela fiscalização municipal.

Dessa forma, a quantidade máxima estimada para contratação corresponde a:

- Extensão de meio-fio por aplicação: 11.431 metros lineares;
- Número máximo estimado de aplicações anuais: 03;
- Quantidade máxima estimada para contratação: 34.293 metros lineares;
- Espessura da pintura de no mínimo 0,60mm.

1. MÃO DE OBRA

1.1. Produtividade adotada

Para o dimensionamento da equipe, equipamentos e demais custos operacionais, adotou-se uma produtividade média de 2.000 metros lineares por dia, considerando a utilização de equipamento de pintura Airless, equipe treinada, deslocamentos, preparação da superfície, abastecimento do equipamento e demais atividades inerentes à execução.

Assim, o tempo necessário para execução de uma pintura completa da extensão levantada é:

- Extensão total: 11.431 metros lineares;
- Produtividade diária: 2.000 metros lineares/dia;
- Tempo estimado de execução: 5,72 dias, equivalentes a aproximadamente 5 dias, 5 horas e 43 minutos, considerando jornada diária de 8 horas (jornada mensal de 220h).

Em horas de trabalho, a execução de uma aplicação corresponde a aproximadamente:
5,72 dias × 8 horas/dia = 45 horas e 72 minutos (45,72 horas).

1.2. Critério utilizado na composição de custos

Na composição dos custos unitários (Composição de Formação de Preços – CPU), foram considerados os insumos, mão de obra, equipamentos e encargos correspondentes ao tempo necessário para execução de uma pintura completa da extensão de 11.431 metros lineares, ou seja, 45 horas e 43 minutos de operação.

Esse quantitativo representa aproximadamente 21% da carga horária mensal de uma equipe, considerando uma jornada de referência de 220 horas mensais, sendo este o percentual utilizado para o dimensionamento dos custos de mão de obra e dos equipamentos empregados na execução do serviço.

A estimativa apresentada tem como finalidade o planejamento da contratação, podendo a Administração solicitar quantitativos inferiores ou superiores em cada ordem de serviço, até o limite contratado, conforme a necessidade de manutenção da sinalização viária.

Portanto, para fins de composição dos custos e dimensionamento da mão de obra, considera-se que uma aplicação completa da pintura dos 11.431 metros lineares de meio-fio demanda aproximadamente 45 horas e 43 minutos de trabalho, considerando as condições normais de execução e a produtividade média adotada.

2. TINTA

2.1. Custo da tinta por metro quadrado

Tinta de demarcação viária (18 L): R$ 569,00
Rendimento: 50 m² por demão
Custo por m²: R$ 569,00 ÷ 50 m² = R$ 11,38/m²

2.2. Área pintada por metro linear de cordão

Considerando a pintura de:
Face frontal: 13 cm = 0,13 m
Parte superior: 8 cm = 0,08 m

Área total pintada por metro linear:
0,13 m + 0,08 m = 0,21 m² por metro linear

2.3. Custo por metro linear

Custo por metro linear:
0,21 m² × R$ 11,38/m² = R$ 2,39

RESUMO

Descrição	Valor
Custo da tinta por m²	R$ 11,38
Área pintada por metro linear	0,21 m²
Custo por metro linear (1 demão)	R$ 2,39

3. PRODUTIVIDADE DE PINTURA DE MEIO-FIO COM EQUIPAMENTO AIRLESS

Para a composição de custos do serviço de pintura de meio-fio, foi considerada a utilização de máquina de pintura airless para demarcação viária modelo D-6X LINE ou equivalente, equipada com:

- Motor a combustão 4 tempos de 7 HP com 210cc, alta pressão para uma excelente pulverização, melhor atomização e maior eficiência e acabamento;
- Equipada com 2 pistolas de pintura airless, modelo Ultra.
- Possuir 2 mangueiras de 15 metros;
- Reservatório com tampa e coador para tinta com capacidade para até 30 litros;
- Reservatório para micro esfera com capacidade para até 30 litros;
- Possuir válvulas de alta qualidade, regulador de pressão, válvula de controle de pressão e retorno mecânicas.
- Possuir 2 discos de recorte em aço galvanizado com um diâmetro de Ø25cm;
- Possuir 1 laser para trabalhos noturnos;
- Possuir 1 sistema para descarga de energia eletrostática com ART (anotação de responsabilidade técnica).
- Possuir 1 braço articulado removível para pintura de eixo de centro, deixando o alinhamento conforme o relevo da rua.
- Vir equipada com um sistema de bomba de diafragma de alta durabilidade, trazendo uma capacidade de vazão de 6 litros por minuto, garantindo uma pressão máxima de operação de até 3.600 PSI.

O equipamento é indicado para execução de pintura de meios-fios, faixas e demais sinalizações viárias.

Considerando a pintura da face frontal do cordão (13 cm) e da superfície superior (8 cm), obtém-se uma largura efetiva de pintura de 21 cm, correspondente a 0,21 m² por metro linear.

Embora o equipamento possua elevada capacidade operacional, a produtividade efetiva é influenciada por fatores como deslocamento do operador, abastecimento de tinta, ajustes operacionais, sinalização da via, interrupções e condições da superfície.

Dessa forma, para fins de orçamento e composição de custos, adota-se produtividade média operacional de aproximadamente 250 metros lineares por hora por operador, equivalente a 0,00333 hora por metro linear.

Parâmetros adotados:

• Produtividade: 250 m lineares/hora;

• Produção diária estimada (8 horas): 2.000 m lineares/dia.

O índice adotado contempla as perdas operacionais normais e representa condição compatível com a execução mecanizada de pintura de meio-fio em vias urbanas.

4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – TINTA PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL VIÁRIA

A tinta destinada à execução de sinalização horizontal viária deverá ser formulada à base de resina acrílica, indicada para aplicação por equipamento airless ou equipamento mecanizado de pintura viária, apresentando elevada aderência aos pavimentos asfálticos e de concreto, secagem rápida, alta resistência ao desgaste provocado pelo tráfego de veículos, intempéries e ação dos raios ultravioleta.

O produto deverá atender às normas técnicas brasileiras aplicáveis à sinalização vertical viária, especialmente às especificações do DNIT, ABNT e demais normas vigentes pertinentes, ou outras que vierem a substituí-las.

A tinta deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características:

- Ser fornecida pronta para uso ou conforme especificação do fabricante;
- Possuir acabamento fosco e excelente cobertura;
- Proporcionar elevada durabilidade em condições normais de utilização;
- Apresentar boa retenção de cor e resistência ao amarelamento;
- Possuir excelente aderência ao pavimento, sem descascamento prematuro;
- Apresentar secagem superficial em tempo compatível com serviços de sinalização viária, minimizando a interrupção do tráfego;
- Ser compatível com a aplicação de microesferas de vidro do tipo "drop-on", quando especificado no projeto (utilizar nos quebra-molas);
- Permitir aplicação uniforme por equipamento de pintura airless, sem formação de grumos ou entupimento dos bicos de pulverização, desde que observadas as recomendações do fabricante;
- Possuir resistência à abrasão e às intempéries compatíveis com a utilização em vias urbanas e rurais;
- Atender aos requisitos de desempenho, refletância (quando aplicável), viscosidade, teor de sólidos, massa específica e demais parâmetros estabelecidos nas normas técnicas pertinentes.

As cores deverão ser AMARELO E BRANCO, obedecendo ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (MBST) e às normas do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, conforme definido no projeto executivo.

O CONTRATADO deverá apresentar, quando solicitado pela Administração:

- Ficha Técnica do produto;
- Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ/SDS);
- Laudos ou certificados que comprovem o atendimento às especificações técnicas exigidas, emitidos por laboratório competente, quando aplicável.

Não será aceito que sejam utilizados produtos que apresentem sedimentação excessiva, dificuldade de homogeneização, baixa cobertura, baixa aderência, formação de películas defeituosas ou desempenho incompatível com a utilização em sinalização horizontal viária.

5. MICROESFERAS DE VIDRO RETRORREFLETIVAS TIPO DROP-ON

A aplicação de microesferas de vidro retrorrefletivas tipo Drop-on deverá ocorrer simultaneamente à aplicação da tinta, por meio de equipamento mecanizado, na quantidade mínima de 400 g/m², garantindo retrorrefletividade imediata e uniformidade da sinalização horizontal, atendendo às normas técnicas vigentes do DNIT e ABNT aplicáveis.

As microesferas deverão ser específicas para sinalização horizontal viária, destinadas à retrorrefletividade imediata.

Deverão atender às normas técnicas vigentes.

A aplicação deverá ocorrer simultaneamente à pintura.

Consumo mínimo:

- Faixas de pedestres: 400 g/m²
- Zebrados: 400 g/m²
- Demais sinalizações: conforme projeto executivo, nunca inferior a 300 g/m².

As microesferas deverão apresentar distribuição uniforme sobre toda a película de tinta.

6. ESPESSURA DA PELÍCULA

Após seca, a película deverá apresentar espessura compatível com a durabilidade prevista para sinalização horizontal viária, **sendo no mínimo de 0,60mm.**

A aplicação deverá garantir cobertura uniforme, sem falhas, escorrimentos, bolhas, trincas ou desplacamentos.

7. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A superfície deverá estar:

- limpa;
- seca;
- livre de poeira;
- livre de óleo;
- livre de graxa;
- sem materiais soltos.

A pintura somente poderá ocorrer em condições climáticas favoráveis.

Não será permitida aplicação sob chuva ou sobre pavimento úmido.

8. QUALIDADE DA SINALIZAÇÃO

A sinalização deverá apresentar:

- excelente acabamento;
- alinhamento perfeito;
- largura constante;
- bordas regulares;
- elevada visibilidade diurna;
- elevada retrorrefletividade noturna;
- perfeita aderência ao pavimento;

- uniformidade de cor.

Não serão aceitos:

- falhas de pintura;
- diferenças acentuadas de tonalidade;
- escorrimentos;
- excesso ou falta de microesferas;
- falhas de cobertura;
- desplacamentos;
- fissuras;
- bolhas.

9. CONTROLE TECNOLÓGICO

A fiscalização poderá exigir, a qualquer momento:

- Ficha Técnica da tinta;
- FISPQ;
- certificados de qualidade;
- laudos laboratoriais;
- comprovação da quantidade de microesferas aplicada;
- verificação da espessura da película;
- ensaios de aderência;
- ensaios de retrorrefletividade, quando necessário.

Produtos que não atenderem às especificações deverão ser substituídos sem qualquer ônus para o Município.

10. MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos em **metros lineares** conforme efetivamente executados e aceitos pela fiscalização.

A medição compreenderá a pintura concluída, incluindo:

- fornecimento da tinta;
- fornecimento das microesferas;
- mão de obra;
- equipamentos;
- transporte;
- sinalização temporária;
- limpeza;
- todos os insumos necessários à perfeita execução.

11. GARANTIA

A empresa contratada responderá pela qualidade dos serviços executados, devendo reparar, às suas expensas, quaisquer defeitos decorrentes de falhas de execução ou de materiais inadequados, observadas as condições estabelecidas no contrato e na legislação vigente.