



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS**

**PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**  
**DISTRITO DE SANTANA DE PATOS**

**CIDADE: PATOS DE MINAS – MG**  
**AGOSTO/2011**



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS**

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS DISTRITO DE SANTANA DE PATOS**

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

##### **I – PAVIMENTAÇÃO DE VIAS**

O projeto contempla a pavimentação asfáltica de trechos da rua Pio do Vale em Santana de Patos.

O distrito de Santana de Patos pertence ao município de Patos de Minas e se localiza a aproximadamente 36 km da sede do município.

##### **1 – SERVIÇOS PRELIMINARES**

###### **1.1- Placas de Obra**

São as placas do convênio (3,00x1,50 )m e da Prefeitura ( 1,50x1,00) m e da Empreiteira (com identificação do Responsável Técnico pela execução da obra). Serão em chapas metálicas galvanizadas nº 26, com suportes em metalon 20x20 mm #20, com dimensões e dizeres indicados pela fiscalização.(consultar a Prefeitura Municipal de Patos de Minas – SEPLAN)

##### **2 – MOVIMENTO DE TERRA**

###### **2.1 – Serviços Topográficos**

Uma equipe topográfica deverá ser mantida na obra para controle da locação, alinhamento e inclinação das vias, evitando erros. Deverão ser verificadas todas as cotas de projeto, comparando-as com as medidas do terreno. As dúvidas que eventualmente possam surgir serão resolvidas antes do início da obra.

###### **2.2 - Abertura e Preparo de Caixa**

A abertura e preparo de caixa compreendem a remoção de material de 1ª categoria até uma espessura de 0,20 m. Será feita de acordo com a locação indicada no projeto.

A medição deste serviço será feita por metro quadrado de caixa concluída, em obediência aos dados fornecidos pelo projeto.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

## **2.3 – Bota fora**

Todo o material proveniente da abertura da caixa das vias deverá ser removido para local aprovado pela fiscalização, em caminhão basculante a uma distância média de 3,00 km do local da obra.

## **3 – PAVIMENTAÇÃO**

### **3.1 . Regularização do Subleito**

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

A medição do serviço de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

### **3.2. Base Estabilizada Granulometricamente**

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada (15 cm).

A base será com cascalho proveniente de jazida localizada a aproximadamente 15 km.

A camada de base será medida por metro quadrado de camada pronta.

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo as operações de limpeza e expurgo de ocorrência de materiais, escavação, transporte, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

### **3.3. Imprimação**

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento qualquer, objetivando:

- a) aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS**

Para a imprimação será utilizado asfalto diluído CM-30

A imprimação será medida através da área executada em metros quadrados.

### **3.4. Pintura de Ligação**

Consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva, ou pavimento betuminoso, objetivando promover condições de aderência entre estes e a camada betuminosa que será executada.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será a Emulsão asfáltica, do tipo RR-1C;

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 lts/m<sup>2</sup> a 1,0 lts/m<sup>2</sup>.

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

### **3.5. Concreto Betuminoso Usinado a Quente**

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida a espessura do projeto.

O C.B.U.Q. será medido em metros quadrados de pista pronta considerando-se a espessura da camada de 2,5 cm.

## **4 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **4.1. Meio fio e Sarjeta**

Os meio-fios serão conjugados com as sarjetas, moldados in loco, com máquina extrusora.

As dimensões e formas serão conforme detalhes do projeto.

O concreto de fabricação das peças deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 20 MPa. O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente a NBR-5732/80 e NBR-5733/80.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS**

Os agregados devem satisfazer a NBR-7211. A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

O concreto para constituição do meio-fio moldado “in Loco” deve ter slump baixo, compatível com o uso do equipamento extrusor; após a passagem da máquina deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 3 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm (sulco de 2 cm);

O fundo da cava de execução deste dispositivo deverá estar bem apiloado.

As faces externas do meio-fio/sarjeta devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.

### **4.2 – Rebaixamento de meio fio**

O rebaixamento do meio-fio será executado nas interseções das ruas para travessia de PNE.

Será de acordo com o projeto atendendo a NBR 9050.

As rampas de acessibilidade terão declividade máxima de 8,33% e largura mínima admissível de 1,20m, acabamento em cimentado grosso com sinalização de piso tátil de alerta com faixa mínima de 0,25cm. Serão executadas com concreto 1:3:5 (em volume), sarrafeado e desempenado, sendo a base e o acabamento executados simultaneamente, com espessura total de 6cm, conforme projeto.

### **5 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Será exigido 01 (um) ensaio de Estabilidade Marshall, Extração de Betume e Granulometria b, do C.B.U.Q (Concreto Betuminoso Usinado à Quente) a cada fornecimento de 175 toneladas de massa asfáltica ou cada 5.000 m<sup>2</sup> de pavimentação concluída. Ficará a critério da fiscalização da Prefeitura Municipal o aumento do número de ensaios necessários. Os resultados só serão considerados como satisfatórios se enquadrarem dentro da FAIXA “C” do DER/MG.

Poderá ainda a fiscalização indicar fiscal para o acompanhamento do ensaio que deverá ser feito em laboratório nos domicílios do município. Podendo o ensaio ser feito em laboratório próprio da empresa a ser contratada ou laboratório idôneo indicado por esta mesma empresa.

A Confirmação dos resultados dos ensaios dentro dos padrões estabelecidos, não retira da Contratada a responsabilidade técnica pela execução.

Todos os serviços que não atenderem as especificações técnicas da Prefeitura Municipal de Patos de Minas deverão ser recuperados ou refeitos conforme critério da fiscalização, sem implicar em ônus para a Contratante.

## **II - SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

### **1 – SINALIZAÇÃO VERTICAL**

#### **1-1- SINAIS IMPRESSOS EM PELÍCULAS COM ESFERAS INCLUSAS**



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Aplicação: Sinalização Regulamentar e Advertência

## Descrição

Os Sinais para Controle de Tráfego deverão ser totalmente refletivos e confeccionados com Película Retrorefletiva de grande angularidade, de modo a proporcionar ao usuário da via, mensagens com as seguintes características: FORMA, COR, LEGENDA ou SÍMBOLO, que serão visíveis sem alterações, tanto a luz diurna quanto a noite sob luz dos faróis dos veículos.

A forma, a dimensão, a cor, a legenda ou símbolo dos sinais deverão estar de acordo com o especificado no Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

A Película Retro-refletiva deverá ser constituída de microesferas de vidro especial, inclusas a uma resina sintética, transparente e flexível, tendo uma superfície externa lisa. A película deverá ser resistente às intempéries e possuir na sua face posterior, um adesivo pré-aplicado protegido por um liner siliconizado de fácil remoção e deverá estar de acordo com a especificação descrita em “Películas Refletivas com Esferas Inclusas para uso em Sinais de Controle de Tráfego”.

## Características

### A. Processamento

A face do sinal deverá ser processada (impressa) com pastas (tintas) transparentes e opacas, baseadas em métodos especificados pelo fabricante da película bem como com métodos apropriados para o tipo de película descrito nesta especificação.

A face do sinal terminado deverá apresentar acabamento adequado e ser uniforme. As mensagens e bordas devem ser bem definidas e o corte deve ser nítido. A pasta de impressão deverá ter: perfeita adesão na película, quando testada conforme recomendações do fabricante.

O fabricante deve certificar-se de que todos os sinais estão de acordo com esta especificação. O empacotamento dos sinais deve ser realizado com padrões aceitáveis e segundo recomendações do fabricante da Película Refletiva.

### B. Desempenho

As pastas transparentes devem fornecer um desempenho equivalente ao das Películas Refletivas com Esferas Inclusas quando sem impressão, nas respectivas cores.

O coeficiente de retroreflexão das áreas impressas sobre película branca, não deve ser menor do que 70% do valor da película colorida, de acordo com a Tabela II da Especificação “Películas Refletivas com Esferas Inclusas para uso em Sinais de Controle de Tráfego”.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Os Sinais impressos em Películas Refletivas com Esferas Inclusas devem apresentar performance efetiva relativa a vida da própria película, ou seja, durabilidade de 07 anos quando aplicados na posição vertical.

Os sinais impressos não podem apresentar marcas da tela de impressão, riscos ou borrões na pasta (tinta), provenientes de poder de cobertura inadequado.

São inadequados, os sinais impressos com bolhas ou aparência de Casca de Laranja.

Sujeira, grumos de pigmentação e outros corpos estranhos que prejudiquem a aparência do sinal impresso serão reprovados.

As cores impressas em Silk-Screen e a aparência noturna desses mesmos sinais impressos, deverão seguir rigidamente as normas vigentes para as Películas Refletivas de Esferas Inclusas, nas cores correspondentes.

Os sinais impressos não podem aderir uns aos outros durante o empacotamento e/ou transporte. A adesão da pasta (tinta) a película deve seguir os padrões existentes e será exaustivamente analisada antes da aplicação no campo.

As Películas de Esferas Inclusas nas cores Branca e Amarela bem como os substratos para a confecção dos sinais impressos de regulamentação e advertência, devem apresentar os seguintes valores de brilho refletivo, respectivamente:

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Valores de Brilho (Candelas por Lux por M2)	
		Branca	Amarela
0,2°	- 4°	70	50
0,2°	+ 30°	30	22
0,5°	- 4°	30	25
0,5°	+ 30°	8,5	7,0

Películas de Esferas Inclusas – cor VERMELHA		
Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Valores de CD/Lux/M2
0,2°	- 4	14,5
0,2°	+ 30	6,0
0,5°	- 4	7,5
0,5°	+ 30	3,0

A película refletiva como fornecida e estocada sob condições normais de temperatura, deverá ser apropriada para uso por um período de 01 ano após a data do fornecimento, comprovada pela nota fiscal.

### 1-2 – PLACAS



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS**

As placas serão confeccionadas em chapas finas à frio de aço carbono, de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes á corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920 ou ABNT EB-901, na espessura de 1,25mm ( MSG 18).

Após cortadas em suas dimensões finais e furadas, as chapas deverão Ter as bordas lixadas e receber tratamento que compreenda; desengraxamento, decapagem e fosfatização , com espessura de camada mínima igual a 5 micra.

## **1-3 – SUPORTES**

Deverão ser utilizados os tubos de aço carbono ,Chapa nº13, de seção circular, diâmetro externo de 3” (76,20 mm).

## **1-4 – CONTROLE DE QUALIDADE**

As placas não deverão apresentar bolhas, asperezas ou falhas no acabamento.

As placas e suportes que estiverem em desacordo com esta especificação serão rejeitadas.

## **2- SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA**

### **2-1- DEMARCAÇÃO VIÁRIA COM TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA, RETROREFLETORIZADA**

#### **Objetivo**

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para a execução e fiscalização de serviços de demarcação retrorefletorizada de pavimentos em vias urbanas com tinta à base de resina acrílica com secagem por evaporação de solventes.

#### **Documentos Complementares**

Na aplicação desta especificação é necessário consultar, as Normas da ABNT(Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ASTM ( American Society for Testing and Materials), relacionadas a seguir:

NBR 7396	Material para Sinalização Horizontal
NBR 6831	Microesferas de Vidro Retrorefletivas
NBR 5829	Tintas, Vernizes e Derivados – Determinação de Massa Específica
NBR 5830	Determinação da Estabilidade Acelerada Acelerada de Resina e Vernizes
NBR 7135	Grau de Dispersão dos Pigmentos do Veículo da Tinta
NBR 9676	Determinação do Poder de Cobertura
NBR 12027	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Consistência pelo Viscosímetro Stormer



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

NBR 12034	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Resistência a Abrasão
NBR 12035	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação do Brilho
NBR 12036	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Resistência à Água
NBR 12039	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Resistência ao Calor
NBR 12040	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Resistência ao Intemperismo
NBR 12934	Tinta para Sinalização Horizontal – Determinação da Cor
ASTM D269	Volume Nonvolatile Matter Incler or pigmented Coatings
MB 742	Coleta de Amostras de Tintas e Vernizes
MB 336	Tinta para Sinalização Horizontal – Demarcação do Tempo de Secagem.

### 2-2 - REQUISITOS BÁSICOS

- a) A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland, paralelepípedo e bloquetes.
- b) A tinta deve ter condições de, na viscosidade especificada, ser aplicada por máquinas de projeção pneumática, mecânica ou combinada, sem a necessidade de adição de qualquer outro aditivo. Entretanto, pode-se adicionar até 5% de solvente em volume sobre a tinta, quando da pré-mistura das microesferas de vidro tipo I-B, para acerto de viscosidade. Quando for necessário o uso de solvente, este deve ser apropriado para a tinta especificada e ser de preferência do mesmo fabricante da tinta.
- c) A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.
- d) A tinta deve apresentar características anti-derrapantes.
- e) A tinta deve ser na cor branca ou amarela. A cor vermelha pode ser utilizada em ciclofaixas ou ciclovias ou ainda em símbolos indicativos de serviços de saúde. Permite-se ainda o uso da cor preta, como fundo para as cores claras nos locais onde o pavimento não propicie um contraste suficiente para a visualização da sinalização durante o dia.
- f) A tinta não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.
- g) A tinta deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:
  - Temperatura ambiente entre 10°C e 40°C.
  - Umidade relativa do ar de até 80%
- h) A tinta deve ser aplicada em espessura úmida igual a 0,8 mm ou 0,6 mm, conforme indicado em projeto, equivalendo respectivamente a 0,4 mm ou 0,3 mm de espessura seca mínima.
- i) A refletorização da tinta pode ser feita através da pré-mistura de microesferas tipo I-B, na quantidade de 200g/l de tinta, e da aspersão de microesferas II-B ou II-A, II-C ou II-D concomitantemente com a tinta, na taxa de 250 a 300g/m<sup>2</sup>, desde que o padrão de retrorefletância inicial ou padrão de referência seja maior do que 220 mcd/lux/m<sup>2</sup> para a demarcação na cor branca e maior do que 170 mcd/lux/m<sup>2</sup> para a demarcação na cor amarela, em medição realizada conforme o item **3. AVALIAÇÃO DA RETRORREFLETÂNCIA NA DEMARCAÇÃO VIÁRIA**, desta especificação.
- j) As microesferas do tipo II-B podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade em tintas com espessura úmidas iguais a 0,4 mm.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

- k) As microesferas do tipo II-A, II-C e II-D podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade, sendo que diferenciam-se uma da outra pela porcentagem de finos, que diminuem gradativamente do tipo II-A para o II-C e deste para o II-D.
- l) As microesferas II-C e II-D podem ser utilizadas em aplicação simultânea, sendo 60% do tipo II-C ou II-D e 40% do tipo II-A. Nesse caso, os espargidores de microesferas devem estar a uma distância de aproximadamente 30 cm um do outro, em silos separados, vindo sempre a mais graúda em primeiro lugar.
- m) Quando houver necessidade de aplicação de microesferas por gravidade, em dizeres, símbolos ou marcas transversais ao pavimento, deve-se sempre utilizar o carrinho aplicador para se conseguir uma distribuição mais homogênea. Neste caso executa-se a aplicação de microesferas II-A, II-C ou II-D, isoladamente.
- n) A tinta, quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego em cerca de 50 minutos para a película úmida com espessura igual a 0,8mm e 40 minutos para a película úmida com espessura igual a 0,6mm.
- o) Após secagem física total, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento. Deve produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.
- p) Quando aplicada sobre superfície betuminosa, a tinta não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.
- q) A tinta não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de 6 (seis) meses, a se contar da data de recebimento do material.
- r) A tinta deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível de mesmo diâmetro, e deve trazer no corpo, bem legível, as seguintes informações:
  - Nome do fabricante
  - Nome do produto
  - Cor da tinta (nome, código Munsell)
  - Especificações a que satisfaz
  - Número do lote de fabricação
  - Data de fabricação
  - Prazo de validade
  - Peso do conteúdo em quilos
  - Referência quanto a natureza química do produto.

### 2-3 – APLICAÇÃO

- a) Antes da aplicação do material deve ser feita a pré- marcação da pintura, seguindo-se rigorosamente as cotas e dimensões constantes em projeto.
- b) A Contratante deve indicar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.
- c) A área em que se realizará a demarcação deve estar perfeitamente limpa, isenta de óleos e ou graxas.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

- d) A superfície do pavimento que receberá a demarcação deverá estar perfeitamente varrida de forma a remover a terra e o pó existente sobre a mesma.
- e) Quando a simples varredura o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todo o material depositado, as superfícies devem ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então serem lavadas. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início dos serviços de demarcação se a Contratante assim o determinar.
- f) O material aplicado deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.
- g) As marcas devem ser aplicadas com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.
- h) A tolerância com relação à extensão e largura de cada faixa deve ser de até 5%. O excedente não deve ser levado em consideração para o pagamento, não se admitindo larguras ou extensões inferiores aos indicados em projeto.
- i) Na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo a 0,01m em 10m, deve ser corrigido.

### 2-4 – EQUIPAMENTOS

#### A- Equipamentos para remoção de demarcações viárias

A remoção das marcas viárias pode ser feita por processos de decapagem por abrasão ou queima através de:

- a) Equipamento composto por uma máquina básica ( chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Demarcadora Universal ou similar.
- b) Equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador tipo Jet-Blaster ou similar.
- c) Maçarico a gás butano e espátula.

#### B- Equipamentos de limpeza

Devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras, escovas, compressores, etc.

#### C- Equipamentos de aplicação

A(s) máquina(s) para aplicação de tinta à base de resina acrílica deve(m) conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Motor para auto-propulsão, com potência aproximada de 30HP.
- b) Compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP.
- c) Tanque para material, com capacidade mínima de 100 litros.
- d) Misturadores mecânicos para material.
- e) Quadro de instrumentos e válvulas para regulagem, controle e acionamento.
- f) Sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros.
- g) Sistema sequenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados.
- h) Sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumáticamente, permitindo a variação na largura das faixas.
- i) Sistema espalhador de microesferas por aspersão.
- j) Sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitem o perfeito acabamento das faixas.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

- k) Depósitos para microesferas de vidro.
- l) Sistema de braço suportes para pistolas.
- m) Sistema de pistolas manuais, atuando pneumáticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

### 2-5 - EXECUÇÃO DE OBRAS

- a) A aplicação do material poderá ser realizada nos períodos diurno ou noturno, inclusive aos sábados, domingos e feriados, salvo orientação em contrário da Contratante, obedecendo rigorosamente os prazos definidos em cada Ordem de Serviço.
- b) Qualquer anormalidade observada pela Contratada com relação à geometria ou qualidade do pavimento deve ser imediatamente informada à Contratante, para que possam ser tomadas as necessárias providências. Tal fato deve constar ao Diário de Obras.
- c) Sempre que uma Ordem de Serviço não possa ser cumprida integralmente dentro do prazo programado, por ocorrência de imprevistos (chuvas, obras no local, etc). a Contratada deve comunicar o fato imediatamente à Contratante e retornar ao local para a sua conclusão. Tal fato deve ser registrado no Diário de Obra.
- d) Todos os serviços de execução de sinalização horizontal somente devem ser indicados após a instalação da sinalização de segurança, (cones, cavaletes, dispositivos refletivos e piscantes), devidamente vistoriada e aprovada pela Contratante.
- e) A demarcação deve ser implantada em superfície pavimentada seca, livre de quaisquer resíduos e manchas de óleo diesel, graxa ou material betuminoso. Portanto, em camada betuminosa recém executada, deve-se implantar a sinalização horizontal 30 dias após a liberação ao tráfego para evitar solturas e outros problemas.

### 2-6 - GARANTIA

Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego de até 10.000 veículos / faixa/ dia e espessura de película úmida de 0,8mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 12 (doze) meses, a contar da data constante no Término de Recebimento Definitivo dos Serviços.

No período de garantia, a demarcação viária deve ser refeita sempre que:

- a) houver mais de 25% de desgaste no trecho demarcado, em medições realizadas.
- b) o padrão retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/luz/m<sup>2</sup> para as demarcações na cor branca ou amarela, em medições realizadas conforme o item **AVALIAÇÃO DA RETRORREFLETÂNCIA NA DEMARCAÇÃO VIÁRIA** desta especificação.

### 2-7- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

1 Requisitos Quantitativos	Mínimo	Máximo	Método de Ensaio
Consistência, UK	75	95	NBR 12027
Alteração na Consistência, UK	-	5	NBR 5830
Material não volátil, % em massa	60	-	NBR 12028
Pigmento, % em massa	40	50	NBR 7135
Veículo não volátil % em massa no veículo	33	-	NBR 12032



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

Tinta branca: TiO <sub>2</sub> % no pigmento	25	-	NBR 12030
Tinta amarela: PbCrO <sub>4</sub> % no pigmento	22	-	NBR 12031
Tempo de secagem (esp. úmida = 0,6mm, em minutos)	-	20	NBR 12033
Ensaio de abrasão, óxido de alumínio branco, com massa específica 3,90 - 3,97 kg/l: referido a película seca de 0,3 mm.	75	-	NBR 12034
Massa específica, kg/l	1,30	1,45	NBR 5829
<b>2 Requisitos Qualitativos</b>			
Cor (Munsell)			
Tinta branca	N 9,5	N 9,0	NBR 12934
Tinta amarela	10 YR 7,5/14	10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14	NBR 12934
Tinta vermelha	7,5 R 4/14	-	NBR 12934
Tinta preta	-	N 0,5	NBR 12934
Brilho a 60°, unidade	-	20	NBR 12035
Flexibilidade	inalterada		NBR 12036
Sangramento	inalterada		NBR 12037
Resistência à água	inalterada		NBR 12038
Resistência ao calor	inalterada		NBR 12039
Ensaio de intemperismo, 400 h.	inalterada		NBR 12040
Cor	inalterada		NBR 12934
Identificação do veículo não volátil (espectrômetro infra-vermelho)	bandas características de resina acrílica.		ASTM D 2697

### 2-8- CONTROLE DE QUALIDADE

#### A - Materiais

Para a garantia da qualidade dos serviços, devem ser exigidos da Contratada os Certificados de Análise com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizadas, emitidos por laboratório credenciado para tal.

A apresentação destes Certificados deve ser obrigatória para a emissão da 1ª Ordem de Serviço.

Todo o material a ser utilizado na obra deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fornecimento.

Na amostragem dos materiais deve ser enviada 01 (uma) amostra por lote de fabricação.

Entende-se por lote, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.

A amostragem das microesferas de vidro deve ser de acordo com a Norma NBR 6830.

Os ensaios a serem realizados são os constantes do item VII desta Recomendação e do **item 2-10 MICROESFERAS DE VIDRO PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA RETRORREFLETIVA.**

Os custos referentes aos ensaios, bem como dos materiais ensaiados, devem ser de responsabilidade da Contratada.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

## B - Serviços

Para os serviços executados com materiais já ensaiados, devem ser realizados ainda os seguintes ensaios de campo:

### a) Espessura de Película

O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem a adição de microesferas de vidro do tipo II.

Recomenda-se para cada 200 m<sup>2</sup> de área demarcada ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

Devem ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas para cada lote de amostra e o resultado deve ser expresso pela média das medidas.

### b) Medida de Retrorefletância

As medidas devem ser realizadas conforme a ESPECIFICAÇÃO item 3, e o padrão de retrorefletância inicial ou padrão de referência deve ser maior do que 220 mcd/lux/m<sup>2</sup> para a demarcação da cor branca e maior do que 170 mcd/lux/m<sup>2</sup> para a demarcação na cor amarela. Os ensaios referentes à espessura da película e à retrorefletância inicial devem ser de responsabilidade da Contratada e às suas expensas.

## C- Elementos de medição

A Contratada deve fornecer para a fiscalização da obra, os equipamentos abaixo descritos:

- a) Equipamento para medição da temperatura do pavimento
- b) Equipamento para a medição da temperatura ambiente e da umidade do ar
- c) Equipamento para medição de comprimento das faixas retilíneas e curvas, relativas aos serviços executados (tipo Odômetro ou similar).
- d) Chapas de folha de flandres ou similar (500 mm x 200 mm x 0,25 mm)
- e) Equipamento necessário para medir as espessuras das películas que estão sendo pintadas, com precisão de décimo de milímetro, tipo medidor de película úmida (Erichsen ou similar) ou medidor de película seca (Mitutoyo ou similar)
- f) Aparelho portátil para a medida de retrorefletância inicial, tipo Mirolux 12.

## 2-9 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A apuração das quantidades executadas em cada serviço, seja de demarcação ou de remoção, deve ser calculada da seguinte forma:

### A- Linhas Contínuas

Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).

Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.

Áreas para pagamento:  $S = C \times L$

### B- Linhas tracejadas

Conta-se o número de linhas (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).

A área para pagamento deve ser:  $S = N \times C \times L$

### C- Dizeres e Símbolos

Computa-se para pagamento a área efetivamente demarcada (pintada)



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

## **D- Canalização**

Computa-se para pagamento a área efetivamente demarcada (pintada)

## **E- Faixas de Pedestres**

- a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se as faixas com as mesmas dimensões (N).
- b) Mede-se os comprimentos (C) das faixas com dimensões menores que o indicado em projeto.
- c) A área (m<sup>2</sup>) para pagamentos deve ser :  $S = L ( N \times C + \Sigma c )$ , sendo:
  - L = Largura das faixas
  - N = Números de faixas
  - C = Comprimentos das faixas
  - $\Sigma$  = Somatória dos comprimentos de faixas com as dimensões menores que especificadas em projeto.

## **2- 10 MICROESFERAS DE VIDRO PARA DEMARCAÇÃO VIÁRIA RETRORREFLETIVA**

### **ORIGEM**

São documentos complementares à esta Recomendação Técnica, as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas ), relacionadas a seguir:

NBR 6826	Verificação da Resistência à Solução de Sulfeto de Sódio
NBR 6829	Análise para Granulometria
NBR 6830	Amostragem de Microesferas de Vidro Retrorrefletivas
NBR 6832	Verificação do Índice de Refração
NBR 6833	Determinação da Massa Específica
NBR NM ISSO 2395	Peneiras de Ensaio e Ensaio de Peneiramento
NBR NM ISSO 3310-1	Peneiras de Ensaio-Requisitos Técnicos e Verificação-Parte 1: Peneiras de Ensaio com Tela de Tecido Metálico

### **OBJETIVO**

Esta recomendação fixa as características mínimas exigíveis para o recebimento das microesferas e esferas de vidro utilizadas na demarcação viária, de forma que esta última de torne retrorrefletiva.

### **CLASSIFICAÇÃO**

As microesferas e esferas de vidro, fabricadas com vidro tipo soda-cal-sílica, classificam-se, segundo a sua granulometria, conforme o discriminando na tabela 1, devendo a sua utilização obedecer os seguinte critérios:

#### **Microesferas de Vidro**

##### **Tipo I**

São aquelas incorporadas às massas termoplásticas durante a sua fabricação ou incorporada às tintas durante a sua aplicação, de modo que, permanecendo no interior desses materiais, possam garantir a sua refletorização após o desgaste superficial da película aplicada.

O tipo I-A é utilizado nas massas termoplásticas e o tipo I-B nas tintas de demarcação viária.

##### **Tipo II**



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

São aquelas aplicadas por projeção pneumática ou gravidade, concomitantemente com a tinta ou termoplástico, de modo que, permanecendo na superfície da película aplicada, possam garantir a imediata retrorrefletorização da demarcação executada.

O tipo II-B é utilizado nas tintas com espessuras úmidas iguais ou inferiores a 0,4 mm.

Os do tipos II-A, II-C e II-D são utilizadas nas tintas e termoplásticos extrudados e aspergidos, sendo que a porcentagem de finos diminui gradativamente do tipo II-A para o II-C e deste para o II-D.

Estas microesferas podem ser utilizadas em aplicação simultânea, sendo 60% do tipo II-C ou II-D e 40% do tipo II-A. Neste caso, os espargidores de microesferas devem estar a uma distância de aproximadamente 30 cm um do outro, em silos separados, vindo sempre a mais graúda em primeiro lugar.

### **Esferas de Vidro**

São aquelas aplicadas por aspersão ou gravidade, concomitantemente com a tinta ou termoplástico aspergido ou extrudado, de modo que, permanecendo na superfície da película aplicada, possam garantir a imediata retrorrefletorização da demarcação em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou neblina.

Estas esferas devem ser utilizadas em aplicação simultânea, na proporção de 60% do tipo III, para 40% do tipo II (A, C ou D), sendo que os espargidores de esferas devem estar a uma distância de aproximadamente 30 cm um do outro, em silos separados.

As esferas do tipo III, por serem mais graúdas, devem ser aplicadas antes das microesferas tipo II, não devendo esta ordem ser invertida.

As esferas do tipo III podem ser tratadas com revestimento superficial para maximizar a sua aderência.

O tipo III-A é utilizado nas tintas e o tipo III-B nos termoplásticos extrudados ou aspergidos. Recomenda-se para a aplicação por gravidade de microesferas ou esferas de vidro em dizeres, símbolos ou faixas transversais à via, a utilização de carrinho aplicador, objetivando desse modo uma distribuição mais homogênea que a manual.

## **2-10-1 CONDIÇÕES GERAIS**

### **a) Unidade de Compra**

A unidade de compra das microesferas ou esferas de vidro é o quilograma (kg).

### **b) Embalagem**

As microesferas de vidro devem estar acondicionadas em sacos de 25 kg. Os sacos de papel ou junta devem possuir internamente um saco de polietileno.

### **c) Identificação**

As microesferas ou esferas de vidro devem ser embaladas por lotes, em sacos identificados externamente com as informações a seguir:

- Microesferas de vidro tipo (classificação)
- Especificação (número da Norma da ABNT)
- Nome e endereço do fabricante
- Número do lote de fabricação
- Data de fabricação
- Quantidade de microesferas contidas, em kg



# PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

## 2-10-2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### a) Resistência ao cloreto de cálcio

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas de acordo com a NBR 6823 não devem apresentar superfície embaçada.

### b) Resistência ao ácido clorídrico

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6824 não devem apresentar superfície embaçada. e não devem gastar mais de 4,5 ml de HCL 0,10N para a neutralização da solução.

### c) Resistência à água

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6825 não devem apresentar superfície embaçada e não devem gastar mais de 4,5 ml de HCL 0,10N para a neutralização da solução.

### d) Resistência à solução de sulfeto de sódio

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6826 não devem apresentar superfície embaçada.

### e) Teor de sílica

As microesferas de vidro e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6828 não devem Ter teor de sílica menor do que 65% e não devem conter chumbo, exceto com impureza. Neste caso, este deve ser, no máximo, igual a 0,01% da massa total.

### f) Aparência e defeitos

A verificação dos defeitos deve ser realizada conforme a NBR 6829.

As microesferas e esferas de vidro devem ser limpas, claras, redondas, incolores, e isentas de defeitos e de matérias estranhas. As microesferas e esferas de vidro podem conter no máximo 3% de partículas de vidro não fundido, quebras ou elementos estranhos e no máximo 30% de fragmentos ovóides, deformados, geminados ou com bolhas gasosas.

### g) Índice de refração

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6832 não devem Ter índice de refração inferior a 1,50.

### h) Massa específica (Densidade absoluta)

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6833 devem ter massa específica entre 2,3g/cm<sup>3</sup> e 2,6 g/ cm<sup>3</sup>.

### i) Granulometria

As microesferas e esferas de vidro ensaiadas conforme a NBR 6827 devem apresentar as faixas granulométricas constantes da Tabela I anexa.

## 2-10-3 CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL

Cabe ao fornecedor, às suas expensas, ensaiar o lote do material a ser utilizado.

A amostragem das microesferas de vidro deve ser realizada de acordo com a NBR 6830. Em vista dos resultados de inspeção visual e independentemente dos ensaios, o material fornecido pode ser total ou parcialmente rejeitado. Deve ser aceito somente o lote que satisfaça os requisitos do item V desta recomendação, acompanhado de seus respectivos laudos, lacres e selos de aprovação do laboratório, bem como devidamente embalado conforme o item IV.