

---

## MEMORIAL DESCRITIVO

### **EXECUÇÃO DE OPERAÇÃO "TAPA-BURACOS" / FRESAGEM DE ASFALTO / EXECUÇÃO DE LOMBADAS ELEVADAS - COM FORNECIMENTO DE MATERIAL E MÃO DE OBRA**

#### **DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS**

##### **1.0 - "OPERAÇÃO TAPA BURACOS"**

###### **Instruções Gerais**

Este Memorial Descritivo é parte integrante dos documentos que compõe o processo: *Contratação de empresa especializada de Engenharia para execução de operação "Tapa-Buracos", por tonelada (Ton), com fornecimento de CBUQ, recomposição, fornecimento e aplicação de base, fornecimento, aplicação e compactação de bica corrida, fresagem de asfalto, com fornecimento de acabadora em trecho fresado, pavimentação asfáltica de lombadas elevadas, materiais e mão de obra.*

Este roteiro de operação é destinado às equipes e tem por objetivo unificar, padronizar e ampliar a qualidade da operação tapa buracos, buscando obter uma vida útil superior a três anos.

Deve ser levado em consideração que a vida útil de um tapa buracos é sensivelmente reduzida quando a operação ocorre sobre pisos ou em buracos encharcados e até mesmo durante ou imediatamente após as chuvas.

Para execução da "Operação Tapa Buracos" deve ser observada a segurança e a seqüência executiva apresentadas nestas instruções.

Cada membro da equipe que irá executar qualquer operação, já deve chegar ao local munido de todos os equipamentos de proteção individual constantes do manual. O encarregado da equipe, para garantir a proteção coletiva, deve tomar as atitudes abaixo relacionadas:

- Decidir o local de estacionar o veículo, em razão da facilidade de descarga da massa asfáltica no buraco a tapar, do trânsito e da sinalização da área;
- Observar o fluxo de veículos e pedestres, no local da operação e decidir sobre a localização e distribuição das placas de sinalização e cones de advertência. As placas e cones devem proteger também o caminhão estacionado, que por sua vez será útil para apoio e proteção de toda a equipe que

executará a operação Tapa Buracos. Com o objetivo de facilitar a sinalização para as equipes de tapa buracos, apresentamos sugestões que poderão ser seguidas conforme o tipo de via;

- Manter livre faixa de tráfego com largura superior a 3,5 m em via de mão única ou dupla em todas as situações;
- Colocar a placa móvel de identificação dos serviços e os cones de advertência distantes entre 30 a 50 metros do local da operação, quando a via for mão única;
- Considerar distância de 4 a 6 metros entre os cones delimitadores do trecho em reparos em todas as situações;
- Os cones de advertência devem manter uma distância de 3 a 5 metros da placa móvel identificadora dos serviços, em todas as situações;
- Se no início da demarcação ou recorte do buraco, estiver encharcado, deixar a execução do serviço para mais tarde ou para o dia seguinte, a não ser que no momento possa se providenciar a secagem do local, incluindo o desvio da água servida ou água de chuva que saturou o buraco;
- Se durante a atividade de pintura ocorrer uma chuva, a operação deve ser interrompida para a continuidade mais tarde ou no dia seguinte, com o buraco devidamente seco;
- Se durante a atividade de espalhamento e compactação do CBUQ ocorrer uma chuva, deve-se concluir a compactação da camada espalhada. Interromper então a operação para continuidade mais tarde ou no dia seguinte, sendo que a massa compactada anteriormente deverá estar devidamente seca;
- Se a área no entorno do buraco estiver com craqueamento excessivo, estudar melhor a delimitação da área a recortar para evitar que a operação tapa buracos passe a ser uma operação de recapeamento. Na dúvida, enquanto se desloca e se executam outros tapa buracos programados, solicitar ao responsável pelos serviços de Gerência de Operações para uma decisão conjunta.

### **Metodologia Executiva**

- Delimitar a área a ser recortada, formando uma figura geométrica de lados definidos como uma poligonal qualquer, por exemplo, um retângulo, etc.
- Recortar o revestimento a ser removido com a utilização de chibancas e picaretas. É fundamental que a face do recorte faça um ângulo de 90º com revestimento existente.
- Remover o revestimento que foi recortado, inclusive os resíduos da área esburacada, com a utilização de pás, enxadas e carrinho de mão. Os resíduos e entulhos DEVEM ser removidos e deixados em local que não obstrua o trânsito de veículos e de pedestres. O depósito ou resíduos dos entulhos, devem se situar longe de entradas e saídas, longe de portões, portas e janelas. Os resíduos e entulhos

também devem ficar longe das bocas de lobo e ralos para evitar obstrução das tubulações e galerias pluviais. Ao concluir a operação, o encarregado deve avisar o morador mais próximo que os resíduos e entulhos serão removidos para divisão ou bota-fora da PMLS, dentro de 2 (dois) dias úteis.

- Efetuar a limpeza da área, utilizando vassouras ou compressor. Na varrição ou limpeza com compressor, retirar todo o pó que estiver solto. Co um regador, espalhar pouca água, suficiente para assentar a poeira e garantir a inexistência de pó solto. A varrição e limpeza com o compressor deverá se estender sobre o pavimento existente, numa área maior que a prevista para a pintura de ligação.
- Executar a pintura de ligação no fundo e nas paredes verticais da área recortada, utilizando emulsão asfáltica tipo RR-1C, pura ou diluída no máximo em 20% de água, a critério da Fiscalização. A emulsão deve cobrir toda a área que vai receber a massa asfáltica, sem se acumular em poças. Deve-se estender a pintura de ligação por 10 a 20 cm sobre o pavimento existente, isto é, para cada lado do buraco. A emulsão asfáltica deve ser transportada e utilizada com o máximo de zelo, afim de não sujar passeios, meio-fios, canteiros, jardins, rampas de garagem, etc.
- Preencher o local com CBUQ, faixa C, na temperatura entre 110º C e 177º C ou PMF de graduação densa na temperatura ambiente. O preenchimento deve ser cuidadoso e ser iniciado 5 (cinco) minutos após a execução da pintura de ligação, devido à necessidade de ruptura da emulsão asfáltica. Com a utilização de rastelo, a massa deve ser bem espalhada, preenchendo todo o espaço formado pelo recorte, nivelando a massa com o pavimento existente. Em seguida, executa-se a primeira compactação com rolo compactador vibratório rebocável. A aplicação desta nova camada deverá atingir toda a área pintada (10 a 20 externos ao recorte). Ao efetuar o rastelamento da massa asfáltica, deve-se tomar o cuidado para a massa acompanhar o mesmo nivelamento do pavimento antigo, para não haver empoçamento de água.
- Espalhar pouca água sobre toda a camada final da massa, utilizando-se de um regador. Não poderá ocorrer formação de poças. O objetivo é facilitar o deslizamento do compactador sobre a massa e proporcionar um acabamento liso quando da operação de compactação final.
- Compactar o CBUQ, promovendo no mínimo 4 (quatro) passadas na camada final, buscando também obter um acabamento liso. A compactação ficará finalizada na 4ª passada, quando o compactador não deixar marcas no asfalto. Caso o acabamento ainda apresente locais com britas ou granulados não agregados, aparentemente soltos, espalhar sobre o local mais 1 cm de massa e com a utilização do rastelo retirar o material granulado. Outra vez espalhar pequena quantidade de água e compactar novamente. Atenção especial deve ser dada na compactação da camada junção da massa nova com o pavimento antigo, evitando deixar aberturas que permitam a penetração de água, quer de chuva, quer lançada na rua por moradores. No caso de comprimentos superiores a 20 m e 3 m de

largura, é recomendável a utilização de compactador de maior potência, tipo CG-11, VT-8, BOMAG ou similares. A compactação deve ser efetuada das bordas para a parte interna da área tratada e deverá persistir até a ausência das marcas no revestimento. Deverá ser executada em faixas da largura do compactador, e se processar de tal maneira que uma passada recubra a metade da passada anterior. Quanto à compactação do PMF, promover somente 2 (duas) passadas na camada final para evitar a desagregação da massa.

- Retirar com uma varrição os materiais granulados excedentes que normalmente ficam nas junções da massa nova com o pavimento velho. Deixar o local da operação bem varrido. Os materiais excedentes devem ser depositados junto com os resíduos e entulhos em locais já recomendados para serem removidos posteriormente.
- No caso de tapa buracos superficiais para asfalto com espessura entre 5 e 15 cm, colocar a 1ª camada, máximo de 5 cm de espessura, nivelando abaixo do pavimento existente. Rastelar e compactar (com o compactador rolo compactador vibratório rebocável). Em seguida preencher uma 2ª ou até 3ª chamada que também não deve ser superior a 5 cm cada uma. O preenchimento deve ser cuidadoso, ocupando todos os vazios. Nova compactação com 4 passadas deve ser feita em cada camada. A aplicação da última camada (3ª ou 4ª) deverá atingir toda a área pintada (10 a 20 cm externos ao recorte).
- No caso de tapa buracos superficiais para asfalto com espessura superior a 15 cm, definir o volume necessário de brita 1, brita 0, canga de minério, bica corrida, reciclado de construção civil ou outro similar que apresente um bom adensamento e uma boa resistência. A critério da Fiscalização providenciar o transporte do material em estoque na divisão de operações para o local do buraco recortado, preenchendo todos os espaços, até que a camada de CBUQ ou PMF se limite a 5 cm. Seguir os mesmos procedimentos anteriormente recomendados.
- No caso de tapa buracos superficiais para asfalto com abatimentos e depressões, não há necessidade de recortar o revestimento, porque a superfície abatida se encontra abaixo da cota do pavimento. Seguir os mesmos procedimentos anteriormente recomendados.
- No caso de tapa buracos superficiais para calçamento poliédrico sem revestimento asfáltico devido a abatimento ou falhas por deslocamento de pedras, verificar, primeiramente, a existência de gramas ou qualquer outra vegetação na área afetada, utilizando enxada ou outra ferramenta mais adequada para remover toda e qualquer vegetação. Retirar também, no entorno das pedras, o material por ventura contaminado. Verificar, também, se existem pedras soltas na área afetada, optando por melhorar a fixação com uso de minério, ou, em último caso, retirá-las junto com os outros resíduos. Compactar o local das pedras retiradas. Quando forem muitas pedras retiradas, torna-se necessário

executar uma base no local esvaziado. Seguir, então, a mesma sequência de atividades anteriormente listadas.

- Nos tapa buracos profundos, ou aqueles que exigem também a recuperação da base, subbase ou subleito do pavimento, há diferenças operacionais nas seqüências estabelecidas para os tapa buracos superficiais. Em suma, acrescentam atividades entre aquelas descritas anteriormente e neste caso, torna-se preferencial a utilização de retroescavadeiras para maior rapidez do procedimento, para retirada do material contaminado.
- Efetuar o espalhamento do material que será utilizado no subleito, sub-base ou base e promover a compactação em 2 (duas) ou mais camadas de 10 cm, no mínimo com 6 (seis) passadas em cada, utilizando rolo compactador vibratório rebocável. Antes de efetuar a compactação do subleito, sub-base ou base, jogar um pouco de água no local, para promover um melhor adensamento deste material. Verificar se o material ficou bem compactado e se necessário, rolar mais vezes. A última camada completará a base e deve atingir um nível tal que a camada de CBUQ ou PMF se limite a 5 cm.

### **Materiais Aplicáveis**

#### **Para pintura de ligação**

A pintura de ligação constitui-se na aplicação de uma camada de material betuminoso que, quando utilizado sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso, promove a aderência e impermeabilização entre este revestimento e a camada subjacente. Trata-se de uma emulsão asfáltica de ruptura rápida, tipo RR-1C, que deve estar pura até a chegada no local da aplicação.

**Execução:** 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.

Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

A taxa de aplicação deverá situar-se em torno de 0,81/m<sup>2</sup> a 1,01/m<sup>2</sup> após a diluição com água, máximo de 20%, a critério da Fiscalização. A emulsão asfáltica deverá atender às características indicadas na especificação DNER – ES 307/97.



---

## **Para revestimento**

O revestimento constitui-se de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), de graduação densa. A composição da mistura dos agregados deverá se enquadrar na Faixa C da referida especificação. O material betuminoso escolhido é o cimento asfáltico de petróleo (CAP) que atende à Resolução CNP 01/92, de 14/02/92, classificada pela viscosidade.

Os materiais para a execução do Pré-Misturado a Frio (PMF), de graduação densa, precisam atender as características preconizadas na especificação DNER – ES-317/97.

Os materiais asfálticos a serem utilizados deverão ser as emulsões asfálticas catiônicas tipos RL – 1C ou RM – 1C.

A escolha do agregado dependerá da natureza mineralógica do mesmo (rochas ácidas: gnaisses e granitos; rochas básicas: calcários calcíticos).

As dosagens do CBUQ precisam ser estudadas previamente pelo Laboratório do órgão municipal contratante. As usinas devem ser calibradas e os ensaios de caracterização da massa asfáltica acompanhados por laboratório credenciado.

A temperatura do CBUQ necessita estar entre 110º C e 177º C.

## **Para auxiliar a operação**

Água, combustíveis para o compactador e compressor e óleo diesel são indispensáveis na operação, sendo estes últimos fundamentais para a limpeza das ferramentas, evitando-se aderência nas camadas de CBUQ. Até nos solados das botinas de segurança, o óleo diesel é importante para evitar e eliminar a aderência do CBUQ ou da emulsão.

## **Veículos, equipamentos e ferramentas**

### **Veículos**

Para o transporte de material empregado na Operação Tapa Buracos, desde as usinas produtoras até as frentes de trabalho, um caminhão basculante é fundamental. Sua capacidade deve atender a faixa de 7 a 14 toneladas de CBUQ ou PMF e o mesmo deve ter acondicionado um tambor de 200 litros (mínimo) para emulsão asfáltica (RR-1C), um tambor de 100 litros (mínimo) de água e outros recipientes adequados para conter até 20 (vinte) litros de combustível para o compactador e compressor (se necessário), e 5 (cinco) litros de óleo diesel para limpeza. Mini carregadeira ("BoBCAt) com vassoura.

Além dos materiais supracitados, o caminhão deve transportar toda a equipe de trabalho (normalmente 1 encarregado e 5 serventes), os equipamentos e ferramentais produtivos, os equipamentos de proteção coletiva (EPC's) e de proteção individual (EPI's). Um caminhão auxiliar poderá ser necessário quando na operação for utilizado: marteleto pneumático / compressor, rolocompactador CG11, VT-8 ou Bomag, materiais para recuperação do subleito e/ou sub-base: canga de minério, bica corrida, reciclado da construção civil, fresado de CBUQ ou PMF.

### **Equipamentos e ferramental produtivo**

Para toda e qualquer operação, são indispensáveis:

- chibancas;
- picaretas;
- vassouras;
- pás;
- enxadas;
- carrinhos de mão;
- rastelos;
- baldes;
- regadores;
- termômetros de haste;
- rolo compactador vibratório rebocável.  
Eventualmente, para algumas operações são necessários:
- marteleto pneumático com compressor a diesel;
- rolo compactador, tipo CG-11, VT-8 ou Bomag;
- retro-escavadeira;
- compressor com mangueira para limpeza;
- lona resistente a calor para cobrir toda a báscula do caminhão em tempo chuvoso.

O rolo compactador deve ter seguintes descrições: rolo compactador vibratório rebocável, cilindro de aço liso, potência de tração de 65 cv, peso 4,7 t, impacto dinâmico 18,3 t, largura de trabalho 1,67 m.

Todos os equipamentos e ferramentais precisam estar em bom estado de conservação e em quantidades suficientes para, no mínimo, uma jornada de 3 (três) dias consecutivos de operação. Esta avaliação deve ser feita diariamente de forma criteriosa pelo encarregado da Gerência de Manutenção, antes da saída do caminhão para o primeiro serviço.

### **Equipamentos de proteção coletiva (EPC) e proteção individual (EPI)**

Para segurança de todos os que utilizam e trabalham numa via pública, faz-se necessário sinalizá-la cuidadosamente durante a operação. Necessitam ser utilizadas placas de sinalização, no mínimo de 2 (duas), montadas sobre cavaletes e cones plásticos coloridos, mínimo de 8 (oito), com altura de 75 cm, que constituem os Equipamentos de Proteção Coletiva, EPC. Nas placas, é fundamental a identificação

com o título “Operação Tapa- Buracos”, assim como a indicação de que é uma iniciativa da PBH sob execução do órgão municipal contratante.

Também as placas e os cones precisam estar em bom estado de conservação e em quantidades suficientes para, no mínimo, uma jornada de 3 (três) dias consecutivos de operações.

A avaliação diária deste EPC é de responsabilidade do engenheiro ou técnico responsável pela operação, em cada Gerência de manutenção, da CONTRATADA.

Uma “Operação Tapa-Buracos” é executada, normalmente, por 6 (seis) trabalhadores, incluindo o encarregado da equipe. É fundamental que todos executem todas as tarefas executivas conforme uma das seqüências constantes deste manual. Até mesmo o encarregado necessitará, às vezes, ensinar as tarefas a um novato, assumir, pessoalmente, alguma tarefa nos momentos de acúmulo dos serviços ou até mesmo quando necessário concluí-los com antecedência.

Assim sendo, todos eles devem ter seu EPI, obrigatório por lei específica, a saber:

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| ▪ uniforme completo; | ▪ luvas de raspa;                  |
| ▪ botina;            | ▪ protetor auricular;              |
| ▪ óculos;            | ▪ capa de chuva para uso eventual. |

A avaliação diária de cada EPI, a certeza de que eles estão em bom estado para uso naquele dia de trabalho é de responsabilidade do encarregado ou técnico responsável pela operação em cada Gerência de Manutenção. A obrigatoriedade de uso dos equipamentos por todos durante a operação, é de responsabilidade do encarregado da equipe, que deve dar bom exemplo, utilizando todo o equipamento.

### **Controle de qualidade**

#### **Dos materiais**

As usinas de asfalto deverão ter um laboratório montado, com os equipamentos e reagentes necessários para a execução diária dos ensaios, juntamente com um laboratorista conhecedor das normas técnicas pertinentes.

Todos os engenheiros, técnicos e encarregados da operação devem estar permanentemente entrosados com os laboratórios, tomando conhecimento dos resultados dos ensaios, solicitando sempre que houver qualquer suspeita de qualidade indesejável, a presença de técnicos para novos ensaios e verificações.



---

## Da operação

O Controle de qualidade da execução da operação será feito da seguinte forma:

- visual;
- monitoramento contínuo durante e após a execução dos serviços para averiguar a durabilidade da operação, antes, durante e após o período chuvoso.

A qualidade da operação é de responsabilidade de todos que dela participam, principalmente dos encarregados e sua equipe. O monitoramento é fundamental, em especial é obrigação do responsável pelos serviços na divisão.

## Medição

O concreto betuminoso usinado a quente aplicado na operação de tapa buracos será medido através da massa, efetivamente aplicada em toneladas, englobando a aquisição, carga, descarga, estocagem de todos os materiais empregados, inclusive seu transporte até o local de aplicação, e todas as operações necessárias à perfeita fabricação e aplicação do mesmo.

## 2.0 - FRESAGEM

### Definição

Fresagem a frio consiste no corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio. É realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante. A fresagem deve produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir. A fresagem de pavimento tem como finalidade a remoção de pavimentos previamente à execução de novo revestimento asfáltico. É executada em áreas com ocorrência de remendos em mau estado, áreas adjacentes a panelas, rupturas plásticas e corrugações, áreas com grande concentração de trincas e outros defeitos.

Fresagem do pavimento aplica-se também na remoção revestimento betuminosos existentes sobre o tabuleiro de obras de arte especiais, em áreas de intensa deteriorização, regularização de pavimento de encontros, e como melhoria de coeficiente de atrito nas pistas em locais de alto índice de derrapagem. A fresagem do pavimento é também a etapa preliminar para a reciclagem de pavimentos asfálticos. No processo a frio a fresagem é executada sem qualquer pré-aquecimento. Os serviços

descritos nesta especificação abrangem o corte, desbaste, carga, transporte e descarga dos resíduos resultantes da operação de fresagem.

### **Transporte**

Será utilizado caminhão basculante, para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na balsa, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

### **Equipamentos**

Todos os equipamentos devem ser examinados antes do início da execução da obra e devem estar de acordo com esta especificação.

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

a) máquina fresadora com as seguintes características:

- Capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
- Possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,80;
- Capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
- Dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
- Os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
- Dispositivo que permita a aspersão de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem.

- a) Caminhões basculantes;
- b) Vassouras mecânicas;
- c) Compressores de ar;
- d) Caminhão tanque de água;
- e) Minicarregadeiras tipo "Bobcat" com vassoura;
- f) retroescadeira de pneus;
- g) Materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

## Execução

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, respeitando a espessura indicada no projeto e a área demarcada previamente. Quando o material da fresagem for destinado à reciclagem, previamente à fresagem deve ser retirado o excesso de sujeira e resíduos da superfície do pavimento, por meio de varrição mecânica. O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local em que for reaproveitado ou para o bota-fora. Os locais de estocagem devem ser previstos no projeto ou em locais obtidos pela construtora e devidamente aprovados pela fiscalização. Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos. Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira. Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

## CONTROLE

### ▪ Controle da Superfície Fresada

A fresagem deve obedecer aos limites da área demarcada previamente. A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

### ▪ Controle do Desempeno da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimentos para centro da pista.

### ▪ Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,3 cm em relação à profundidade indicada no projeto.

## ACEITAÇÃO DO CONTROLE

Os serviços são aceitos desde que atendam às tolerâncias de desempenho da superfície fresada, espessura e textura da superfície.

## CONTROLE AMBIENTAL



Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. Os seguintes procedimentos devem ser observados na execução da fresagem do pavimento:

- a) Devem ser implantadas a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) Deve ser proibido o tráfego desnecessário dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) As áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- d) Todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- e) Caso o material fresado não venha a ser utilizado na execução de novos serviços e venha a ser estocado, deve-se nivelar o terreno do estoque, de modo permitir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.
- f) É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

### **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

O serviço deve ser medido em metro quadrado de fresagem asfáltica. O volume é calculado multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal e espessura de projeto dos locais efetivamente fresados. O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos: o transporte, descarga e armazenamento do material resultante da fresagem; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

### **3.0 - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DAS LOMBADAS ELEVADAS**

As lombadas elevadas, conhecidas como Faixa de segurança elevada serão executadas em CBUQ sendo o mesmo material utilizado na pavimentação da via.

O CBUQ Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a superfície imprimada e/ou pintada.

Seguindo obrigatoriamente todas as dimensões e inclinações indicadas na planta e nas Normas Técnicas. Para as lombadas elevadas, o CBUQ deve ser aplicado diretamente no piso após a pintura "primer", a uma temperatura de no mínimo 125 °C. A compactação é feita com Rolo Liso de Tambor. Devido a variação na forma parabólica da seção transversal da pista e para obtermos uma tolerância de mais ou menos 1 cm de altura do obstáculo, a implantação deve ser feita em três ou quatro etapas, correspondendo a cada uma 1/3 ou 1/4 de pistas respectivamente. O tempo de execução de cada etapa é de aproximadamente 1/2 hora, podendo ser liberado para o tráfego assim que o asfalto atingir uma temperatura inferior à 60° C. O tempo de execução para a pista inteira é de 2 horas, mais 1 hora para que o asfalto esfrie. A altura no ponto mais alto da lombada não poderá ultrapassar a altura limite de 10 cm. A planta apresenta os locais onde deverão ser demarcadas as faixas de segurança elevadas, estas serão pintadas na cor branca, possuindo largura da faixa pintada de 40 cm e da faixa não pintada de 60 cm. Não serão executadas rampas de acesso visto que as faixas de segurança serão do tipo elevadas.

### **ENSAIOS TECNOLÓGICOS**

Deverão ser realizados ensaios durante a execução dos serviços visando garantir o controle tecnológico do material empregado na obra. Estes deverão ser entregues ao Responsável Técnico do Município. Deverão ser realizados os seguintes ensaios: Ensaio para Pintura de Ligação:

- a) Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94) a 50°C; NORMA DNIT 145/2010–ES 4.
- b) Ensaio de peneiramento (DNER-ME 005/95); ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002/98).

Para cada 100 t, devem ser executados os seguintes ensaios:

- c) Ensaio de sedimentação para emulsões, para cada 100 t (DNER- ME 006/00).

### **ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO**

- a) Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- b) Ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton.;
- c) Índice de Pfeiffer, para cada 500 ton.;
- d) Ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra. A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento provisório de todos os serviços.

### **LOMBADAS ELEVADAS**

#### **Parâmetros**

Considerando a necessidade de melhoria das condições de acessibilidade, conforto e segurança na circulação e travessia dos pedestres nas vias públicas; Considerando a necessidade de propiciar aos condutores maior visibilidade da travessia de pedestres;

As faixas elevadas para travessia de pedestres serão implantadas com base na Resolução do CONTRAN Nº: 495 de 05/06/2014.

### **Serviços Preliminares**

Inicialmente será feita a mobilização dos equipamentos até os trechos. Logo após, a Empresa executora da obra, através de sua equipe de topografia, irá fazer a locação da rua para execução dos serviços conforme projeto.

### **Pavimentação**

Inicialmente a pista deverá ser varrida para execução da pintura de ligação utilizando material derivado de petróleo (RR-2C), sendo a taxa de aplicação entre 0,50 a 0,80 l/m.

A mistura deverá ser dosada individualmente em silos próprios, transportada por um secador, onde toda umidade natural deverá ser retirada. Posteriormente, o produto deverá ser misturado com um derivado de petróleo (CAP – 50/70), na proporção estipulada por projeto. O produto (massa asfáltica) deverá sair da usina numa temperatura entre 150° a 170°C. Deverão ser fornecidos os ticket's de pesagem dos caminhões com asfalto. Os caminhões de fornecimento do asfalto deverão ser pesados em local a ser definido pela fiscalização. Antes de iniciar o serviço de concretagem (CBUQ), a empresa deve estar com todos os equipamentos necessários e em pleno funcionamento no local, caso contrário não será dada ordem de início do referido serviço pela Diretoria de Obras.

Lagoa Santa, 04 de outubro de 2021.

**Diórgenes de Souza Barbosa**

**Diretor de Obras**

**Breno Salomão Gomes**

**Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano**

