# PROJETO E ESPECIFICÕES DE REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS

**ASFÁLTICOS URBANOS EM GOIÁS**

1. **INTRODUÇÃO**

A malha viária urbana asfaltada dos municípios goianos passa por um processo de deterioração em função do intemperismo e das novas solicitações do tráfego, aliada à falta de manutenção.

Isso se constitui um gargalo para as administrações municipais para fazer restabelecer as condições funcionais e estruturais desses pavimentos.

Pensando nisso o Governo do Estado do Goiás, toma uma medida acertada e propõe, em parceria com os municípios por meio de Convênios, ajudar na solução deste problema. Para tanto está criando um programa de Pavimentação e Reabilitação de Pavimentos Urbanos – **RODOVIDA URBANO** que irá restabelecer as condições de conforto, segurança e de circulação nos Municípios goianos.

No caso de REABILITAÇÃO DE VIAS URBANAS, este Programa estabelece em função do estado de deterioração dos pavimentos asfálticos, 4 (quatro) tipos de intervenções básicas de engenharia:

A PRIMEIRA se refere a RECONSTRUÇÃO DA VIA – esta intervenção se aplica quando o pavimento está totalmente deteriorado e não comporta mais intervenções de conservação rotineira;

A SEGUNDA se refere ao RECAPEAMENTO DA VIA com PMF (Pré-misturado à Frio) – est intervenção se aplica quando o pavimento apresenta um desgaste superficial com o desprendimento importante de parte do revestimento, necessitando de um camada asfáltica corretiva e protetora, melhorando as condições de rolamento e prolongando sua vida útil. Esta alternativa é indicada para vias coletoras ou principais em Municípios que têm transporte coletivo urbano e essas vias são solicitadas por baixo volume de tráfego de veículos de carga.

A TERCEIRA se refere ao RECAPEAMENTO DA VIA com CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente) – esta intervenção se aplica quando o pavimento apresenta um desgaste superficial com o desprendimento importante de parte do revestimento, necessitando de uma camada asfáltica corretiva e protetora, melhorando as condições de rolamento e prolongando vida útil. Esta alternativa é indicada para vias coletoras ou principais em Municípios que têm transporte coletivo urbano e essas vias são solicitadas por significativo volume de tráfego de veículos de carga.

A QUARTA se refere à APLICAÇÃO ASFÁLTICA GROSSA NA VIA – esta intervenção se aplica quando a superfície do pavimento apresenta pouco desgaste superficial e plataforma da via está em boas condições geométricas. Esta intervenção tem o propósito de rejuvenescer e selar o pavimento, protegendo-o e melhorando as condições de rolamento. Esta alternativa é indicada preferencialmente para vias locais, coletoras ou principais de baixo volume de trafego.

# PROJETO

* 1. **RECONSTRUÇÃO DA VIA**

A reconstrução da via (figura 2.1) consiste em restabelecer as características funcionais e estruturais e originais da sua construção, podendo promover melhorias no pavimento com a adição de materiais granulares (cascalhos, brita ou areias) ou aditivo químico (cimento).

Os serviços básicos relativos a este tipo de intervenção são:

* + - Escarificação de 15cm do pavimento existente com respectiva gradeação, promovendo a homogeneização do material, umidificação e/ou aeração até a umidade ótima de compactação;
    - Compactação do material na energia intermediária, utilizando rolos compactadores adequados;

**NOTA:** O material a compactar dessa nova estrutura (BASE NOVA) deve apresentar um Índice de Suporte Califórnia superior ou igual a 40%, caso contrário deve-se fazer adição de outros materiais para atender essa capacidade de carga;

* + - Regularização da superfície conforme controle geométrico de eixo e bordas;
    - Controle geotécnico da camada compactada com grau de compactação (GC)≥100

% da energia intermediária, observando pelo menos um furo a cada 50 metros de via;

**NOTA:** Para cada “pano de 100mm” será coletada uma mostra do material solto e homogeneizado que será submetida aos seguintes ensaios:

1. Análise granulométrica por peneiramento – DNER-ME 80/94;
2. Limite de liquidez e Limite de Plasticidade – DNER-ME 122/94 e DNER-ME

82/94;

1. Compactação na energia intermediária – DNER-ME 129/94;
2. Índice de Suporte Califórnia (ISC) – DNER-ME 049/94.
   * + Imprimação;

# RECONSTRUÇÃO DA VIA com PMF

A recapeamento da via com PMF(Figura 2.2) consiste em recuperar as condições superficiais do revestimento com desprendimento de parte dos agregados, reforçando-o com o acréscimo de uma camada de massa asfáltica, proporcionando melhores condições de conforto ao rolamento por parte dos usuários e ao mesmo tempo protegendo e melhorando a estrutura do pavimento.

Os serviços básicos relativos a este tipo de intervenção são:

* + - Execução dos reparos localizados superficiais ou profundos, podendo-se fazer selagem de trincas e/ou operações de tapa-buracos;
    - Pintura de ligação;
    - Recapeamento com 3,0 cm de Pré-Misturado à Frio (PMF)

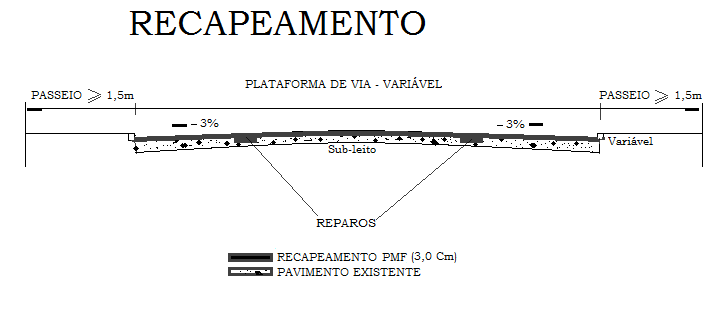


Figura 2.2 – Seção tipo de recapeamento com PMF

**NOTA:** São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução dos reparos localizados:

1. Caminhões equipados com caçambas;
2. Compressor;
3. Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
4. Ferramentas manuais diversas;
5. Retroescavadeira;
6. Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
7. Distribuidor de produtos asfálticos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
8. Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi);
9. Rolo vibratório liso.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução do recapeamento:

1. Usina para pré-misturado montada no local ou na região próxima dos serviços a serem executados;
2. Caminhões para transporte da mistura;
3. Para a varredura da superfície do pavimento existente ou do local de reparo localizado, usam-se de preferência vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente;
4. Carros distribuidores de ligante asfáltico;
5. Equipamento para espalhamento do pré-misturado à frio – VIBRO ACABADORA;
6. O equipamento de compressão deve ser constituído de rolo liso vibratório ou rolo

pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem.

# RECAPEAMENTO DA VIA com CBUQ

A recapeamento da via com CBUQ (Figura 2.3) consiste em recuperar as condições superficiais do revestimento com desprendimento de parte dos agregados, reforçando-o com o acréscimo de uma camada de massa asfáltica, proporcionando melhores condições de conforto ao rolamento por parte dos usuários e ao mesmo tempo protegendo e melhorando a estrutura do pavimento.

Os serviços básicos relativos a este tipo de intervenção são:

* + - Execução dos reparos localizados superficiais ou profundos, podendo-se fazer selagem de trincas e/ou operações de tapa-buracos;
    - Pintura de ligação;
    - Recapeamento com 3,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)

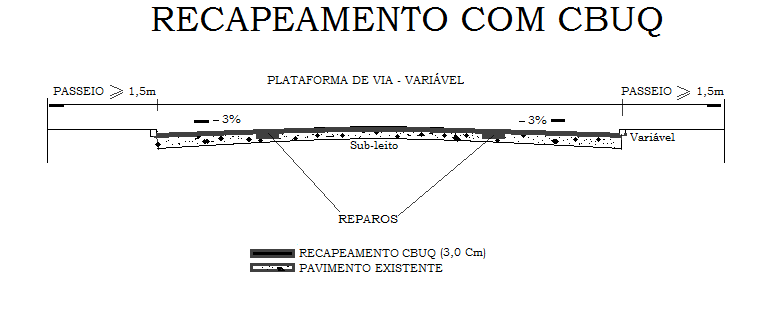


Figura 2.3 – Seção tipo de recapeamento com CBUQ

**NOTA:** São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução dos reparos localizados:

1. Caminhões equipados com caçambas;
2. Compressor de ar;
3. Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
4. Ferramentas manuais diversas;
5. Retroescavadeira;
6. Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
7. Distribuidor de produtos asfálticos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
8. Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi);
9. Rolo vibratório liso.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução do recapeamento:

1. Usina para pré-misturado montada no local ou na região próxima dos serviços

a serem executados;

1. Caminhões para transporte da mistura;
2. Para a varredura da superfície do pavimento existente ou do local de reparo localizado, usam-se de preferência vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente;
3. Carros distribuidores de ligante asfáltico;
4. Equipamento para espalhamento do pré-misturado à frio – VIBRO ACABADORA;
5. O equipamento de compressão deve ser constituído de rolo liso vibratório ou rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem.

# APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA GROSSA NA VIA

A aplicação de lama asfáltica na via (Figura 2.4) consiste em recuperar as condições superficiais

do revestimento pouco desgastado, sendo empregada como camada de selagem, impermeabilização e de rejuvenescimento do pavimento, propiciando melhores condições de conforto ao rolamento por parte dos usuários e ao mesmo tempo protegendo o pavimento.

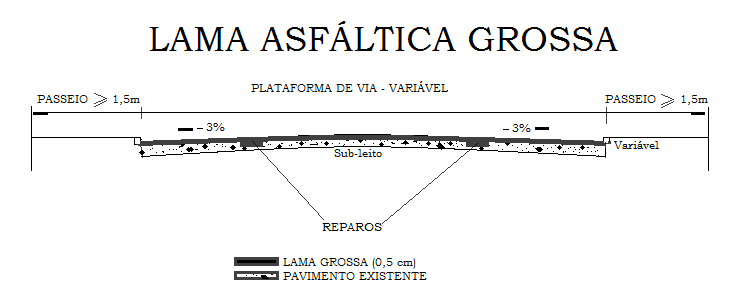


Figura 2.4 – Seção tipo de aplicação de lama asfáltica Os serviços básicos relativos a este tipo de intervenção são:

* + - Execução dos reparos localizados superficiais ou profundos, podendo-se fazer selagem de trincas e/ou operações de tapa-buracos;
    - Aplicação de lama asfáltica grossa (Faixa III do DNIT 150/2010-ES;
    - Recapeamento com 3,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) **NOTA:** São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução dos reparos localizados:

1. Caminhões equipados com caçambas;
2. Compressor de ar;
3. Perfuratrizes pneumáticas com implemento de corte;
4. Ferramentas manuais diversas;
5. Retroescavadeira;
6. Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
7. Distribuidor de produtos asfálticos autopropulsionado ou rebocável, equipado

com espargidor manual;

1. Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi);
2. Rolo vibratório liso.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a aplicação de lama asfáltica grossa:

1. Equipamentos de limpeza – para limpeza da superfície utilizam-se vassouras mecânicas, jatos de ar comprimido, e outros;
2. Equipamento de mistura e de espalhamento – a lama asfáltica deve ser executada em equipamento apropriado (caminhão Usina).

## NOTA: Os serviços de selagem de trincas e de tapa-buracos nas intervenções de

**RECAPEAMENTO e APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA GROSSA deverão ser executados conforme os procedimentos seguintes:**

* 1. **Remendos superficiais para o tratamento de trincas com largura igual ou**

**inferior a 3mm.**

* + - Previamente ao início dos serviços, deverão ser demarcados os perímetros das áreas degradadas a serem tratadas, cuidando-se para que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.
    - A área é varrida e limpa, usando-se vassouras ou jato de ar comprimido, caso necessário.
    - Sobre a superfície é aplicada emulsão de ruptura rápida, na taxa 0,51/m² - devendo esta ser aumentada caso as fendas absorvam mais ligante que o previsto.
    - O agregado de cobertura deverá ser espalhado, imediatamente após aplicação da emulsão, recomendando-se a utilização de material compreendido entre as peneiras de 3/8” e n° 10.
    - Em sequência é, então procedida a compressão da camada com a utilização de rolo pneumático ou liso.

## Remendos superficiais para o tratamento de trincas com largura superior a 3mm.

* + - Previamente ao início dos serviços, deverão ser demarcados os perímetros das áreas degradadas a serem tratadas, cuidando-se para que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.
    - Para preparar adequadamente a área onde vai ser aplicado o remendo, corta-se o revestimento existente, inicialmente formando uma vala em torno da área degradada, afim de proporcionar bordas verticais que formarão os limites da área a ser reparada.
    - A área é varrida e limpa, usando-se vassouras ou jato de ar comprimido, caso necessário.
    - Após limpeza da caixa, deverá ser aplicado o ligante betuminoso sobre a superfície obtida, utilizando de preferência emulsão asfáltica de ruptura rápida.
    - Deverá ser utilizada mistura asfáltica de granulação fina, misturada em usina e colocada no interior das fendas.
    - Em sequência é, então procedida a compressão da camada com a utilização de rolo pneumático ou liso.

## Remendo profundo.

* + - Previamente ao início dos serviços, deverão ser demarcados os perímetros das áreas degradadas a serem tratadas, cuidando-se para que estas áreas apresentem configuração de quadriláteros.
    - Deverá ser removido todo o material constituinte do pavimento na área degradada, até a profundidade considerada necessária, para se estabelecer um apoio firme. Eventualmente, a remoção poderá alcançar o subleito.
    - O corte da camada deverá se estender pelos menos a distância de 30 cm da parte não afetada do pavimento, em volta da área a ser remendada.
    - As caixas escavadas deverão ter bordas retas, com declividade de 8(V): 1(H) e apresentar forma retangular.
    - As caixas escavadas, após rigorosa limpeza, deverão ser preenchidas com material granular estabilizado até o nível correspondente ao topo da camada de base retirada.
    - Alternativamente, desde que disponível poderá ser utilizada uma mistura asfáltica usinada a quente ou a frio – neste último caso, utilizando-se emulsão asfáltica de ruptura média ou lenta.
    - Na hipótese de se colocar a mistura asfáltica, a superfície inferior da caixa e suas faces laterais deverão ser previamente imprimadas, de preferência utilizando-se emulsão asfáltica de cura rápida.
    - A camada, seja no caso de matéria granular, seja no caso de pré- misturado, deverá ser devidamente compactada, utilizando-se soquetes mecânicos ou placas vibratórias.
    - As espessuras máximas permissíveis, em termos de material compactado são respectivamente de 15 cm e 08 cm para a camada granular e para mistura betuminosa.
    - As faces verticais da abertura deverão receber a pintura de ligação, de preferência, utilizando emulsão asfáltica de ruptura rápida. Caso o fundo da abertura atinja camada da base de material granular, integrante da estrutura do pavimento, deverá ser procedida limpeza rigorosa e a seguir imprimada, antes de receber a mistura betuminosa.
    - Deverá ser aplicada pintura de ligação sobre a camada de regularização, utilizando de preferência emulsão asfáltica de ruptura rápida.
    - Deve ser colocada, preferencialmente, mistura asfáltica usinada quente, podendo ser adotada mistura usinada a frio densa.
    - As bordas das caixas devem ser cuidadosamente limpas, removendo-se as eventuais partículas graúdas, com auxilio de uma raspadeira e um ancinho.
* Em sequência é, então procedida a compressão da camada com a utilização de rolo pneumático.

# MEMORIAIS DESCRITIVOS DOS ORÇAMENTOS ESTIMATIVOS

**DE CADA INTERVENÇÃO**

Os orçamentos estimativos foram feitos considerando uma área padrão de 1.000,00 m² e distâncias de transporte aproximadas para o transporte dos materiais que serão utilizados nas intervenções propostas de projeto.

# RECAPEAMENTO DA VIA com PMF

* Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida (m²)

Quantidade = volume escavado (0,1 x 1,3 x 0,005 x 1.000,00 (área total))/profundidade da jazida (0,6m) = 1,08 m², sendo considerada a espessura média da jazida 0,60m.

* Acabamento e recomposição de jazida (m²)

Quantidade = volume escavado (0,1 x 1,3 x 0,005 x 1.000,00 (área total)/profundidade da jazida (0,6m) = 1,08 m², sendo considerada a espessura média da jazida 0,60m.

* Escavação e carga de material de jazida (m³)

Quantidade = (0,1 x 1,3 x 0,005 x 1.000,00 (área total)) = 0,65 m³, considerando a espessura de 10 cm compactada com material granular dentro do remendo profundo e o empolamento do material de 1,3.

* Transporte do material de jazida (m³.km)

Quantidade = (0,1 x 1,3 x 0,005 x 1.000,00 (área total) x 15) = 9,75 m³.km, considerando a espessura de 10 cm compactada com material granular dentro do remendo profundo e o empolamento do material de 1,3. O DT considerado foi de 15 km, dentro do município.

* Estabilização granulométrica sem mistura (m³)

Quantidade = (0,1 x 1,1 x 0,005 x 1.000,00 (área total)) = 0,55 m³, considerando o volume de estabilização igual ao compactado acrescido de 10%.

* Remoção do pavimento existente (m³)

Quantidade = (0,015 x 0,005 x 1.000,00 (área total)) = 0,75 m³, considerando o percentual de

1,5% da área de remendo superficial de 5 cm de profundidade.

* Transporte de pavimentação removida (m³.km) = Remoção do pavimento existente (0,75m³) x 5 = 3,75m³.km

Obs.: O DT considerado é de 5 km, no sentido de destinar o material para fora da cidade e em local apropriado.

* Pré-misturado à Frio (m³) (destinado ao remendo) = Remoção do pavimento existente (m³) = 0,75 m³.
* Pintura de ligação (m²)

Quantidade = 1.000,00 m² (área total).

* Pré-misturado à Frio (m³) – camada de 3,0 cm (recapeamento) Quantidade = 0,03 x 1.000,00 (área total) = 30,00 m³.
* Transporte comercial de agregados (m³km)

Quantidade = volume de PMF ((30,00 + 0,75) x 1,44 x 82,25 = 3.642,03 m³.km, sendo 1,44 m³/m³ taxa de agregado de PMF. O DT considerado é em média ponderada obtida do(s) Município(s) do LOTE (82,25 km), em função do fornecimento de agregado comercial mais próximo de cada cidade.

* Transporte local de massa (t.km)

Quantidade = volume de PMF ((30,00 + 0,75) x 1,3 x 1,8 x 7 = 503,69 t.km, sendo 1,3 o acréscimo da massa solta em relação a compactada e 1,8 t/m³ a densidade aparente do PMF. O DT considerado é de 7 km, de tal forma que o canteiro de obras com os materiais fique de fora da cidade.

* Fornecimento de RL-1C (t)

Quantidade = volume de PMF (30,00 + 0,75) x 0,14 = 4,31 t, considerando a taxa de RL-1C do PMF = 0,14 t/m³.

* Fornecimento de RR-1C (t)

Quantidade = 0,0005 x 1.000,00 (área total) = 0,5 t, considerando a taxa de RR-1C da pintura de ligação = 0,5 kg/m².

* Transporte local de material betuminoso (tkm) Quantidade = 0,0005 x 1.000,00 (área total) x 7 = 3,5 t.

OBS: Sendo taxa de RR-1C = 0,5 kg/m² para a pintura de ligação. O DT considerado é de 7 km, de tal forma que o canteiro de obras com os materiais fique de fora da cidade.

* Transporte comercial de material betuminoso (t) – É função do DT ponderado do(s) Município(s) do LOTE em relação a Aparecida de Goiânia (DT = 166,15 km).

Quantidade = 4,31 + 0,5 = 4,81 t (quantidade de RL-1C mais quantidade de RR-1C) Preço unitário = R$ 57,99

OBS: taxa de RL-1C = 0,14 t/m³ para o PMF; taxa de RR-1C = 0,5 kg/m² para a pintura de ligação.

* Mobilização (%) = 2,00 (tabela da AGETOP)
* Instalação do canteiro (%) = 1,00 (tabela da AGETOP).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SOLUÇÃO 2 – RECAPEAMENTO COM PMF 3 cm**  **(remendo superficial – 1,0% da área) e remendo**  **profundo – 0,5% da área** | |  |  | **1.000,00 m²** | | |
| Código | Serviços | Unid. | Qt. | Pr. Unit. | Dt (km) | Sub-total |
| 40300 | Desmatamento, limp. e expurgo de jazida | m² | 1,08 | 0,30 |  | 0,32 |
| 40305 | Acabamento e recomposição de jazida | m² | 1,08 | 0,25 |  | 0,27 |
| 40638 | Escavação e carga de material de jazida | m³ | 0,65 | 3,99 |  | 2,59 |
| 40640 | Transp. Material de jazida-cascalho | m³.km | 9,75 | 1,26 | 15,00 | 12,29 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 40645 | Estabilização granulométrica s/mistura | m³ | 0,55 | 11,43 |  | 6,29 |
| 40425 | Remoção do pavimento existente | m³ | 0,75 | 5,20 |  | 3,90 |
| 40430 | Transp. de pavimentação removida | m³.km | 3,75 | 1,29 | 5,00 | 4,84 |
| 40680 | Pré-misturado á Frio – remendo | m³ | 0,75 | 107,84 |  | 80,88 |
| 40660 | Pintura de ligação | m² | 1.000,00 | 0,24 |  | 240,00 |
| 40680 | Pré-misturado á Frio – recapeamento | m³ | 30,00 | 107,84 |  | 3.235,20 |
| 40455 | Transp. comercial de agregados | m³.km | 3.642,03 | 0,69 | 82,25 | 2.513,00 |
| 40710 | Transp. local de massa | t.km | 503,69 | 0,79 | 7,00 | 397,92 |
| 40500 | Fornecimento de RL-1C | t | 4,31 | 1.220,44 |  | 5.260,10 |
| 40510 | Fornecimento de RR-1C | t | 0,50 | 1.233,64 |  | 616,82 |
| 40535 | Transporte comercial de mat. Betuminoso | t | 4,81 | 57,99 | 166,15 | 278,93 |
| 40705 | Transporte local de mat. Betuminoso | t.km | 3,50 | 3,02 | 7,00 | 10,57 |
| 42000 | Mobilização | % | - | 2,00 |  | 252,63 |
| 42002 | Instalação de canteiro | % | - | 1,00 |  | 126,32 |
|  | | | | **SUB TOTAL** | | **13.042,87** |
| **SUB TOTAL/m²** | | **13,04** |

# 3.3 RECAPEAMENTO DA VIA com CBUQ

1. - Remoção do pavimento existente

Quantidade = (169.347,50 x 0,05 (área total) = 8.467,36 m³, considerando o percentual de 1,5% da área de remendo superficial de 5 cm de profundidade.

1. - Escavação e carga de material de jazida (m³)

Quantidade = (169.347,50 x 0,05 (área total)) = 8.467,36 m³, considerando a espessura de 10 cm compactada com material granular dentro do remendo profundo e o empolamento do material de 1,3.

1. - Transporte do material de jazida (m³.km)

Quantidade = (8.467,36 x 15) = 127.010 m³.km, considerando a espessura de 10 cm compactada com material granular dentro do remendo profundo e o empolamento do material de 1,3. O DT considerado foi de 15 km, dentro do município.

1. - Estabilização granulométrica sem mistura (m³)

Quantidade = (169.347,50 x 0,30 =50.804,25 m³, considerando o volume de estabilização igual ao compactado acrescido de 10%.

1. - Transporte de pavimentação removida (m³.km) = remoção do pavimento existente (169.347,50 x 0,05 m³) = 8.467,36 m³.

Obs.: O DT considerado é de 15,0 Km, no sentido de destinar o material para fora da cidade em local apropriado. 8.467,36 x 15 = 127.010 m³.km.

6 – Imprimação (m²)

Quantidade (169.347,50) m² (área total)

1. - Pintura de ligação (m²)

Quantidade = (169.347,50) m² (área total)

1. - Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) (m³) – camada de 3,0 cm (recapeamento). Quantidade = 169.347,50 x 0,03 = 5.080,00 m³.
2. - Transporte comercial de cimento (t.km)

Quantidade =0,04 x (169.347,50 x0,03) x 70=14.225,19 x R$ 0,43 t.km, sendo considerada a taxa de cimento no CBUQ tanto para recapeamento como par ao remendo de 0,04 t/m³. O DT considerado é uma média ponderada do(s) Município(s) em relação a Goiânia igual a 166,15 km.

1. - Transporte de agregados (m³.km)

Quantidade = volume de CBUQ (169.347,50 x 0,03) x 1,9 x70=675.696,52 x R$0,88 m³.km, sendo 1,9 m³/m³ a taxa de agregados do CBUQ. O DT considerado é em média ponderada obtida do(s) Município(s) do LOTE (82,25km), em função do fornecimento de agregado comercial mais próximo de cada cidade.

1. -Transporte local de massa (t.km)

Quantidade = volume de CBUQ (169.347,50 x 0,03) x 2,4 x 70 = 853.440,00 x R$ 0,44 t.km,

sendo 1,3 o acréscimo da massa solta em relação a compactada e 1,8 t/m³ a densidade aparente do CBUQ. O DT considerado é de 30 km, de tal forma que a usina de CBUQ fique de fora da cidade.

1. Fornecimento de CAP 50/70 (t) .

Quantidade = volume de CBUQ (169.347,50 x,0,03) x 2,4 x 0,06 = 731,58 x R$1.614,49 t, considerando a taxa de CAP 50/70 do CBUQ = 6,00%.

Fornecimento de CM-30 (t) – Quantidade = area (169.347,50 m²) x taxa 0,0012 t/m² = 203,22 t

1. Fornecimento de RR-1C (t)

Quantidade = 0,0005 x 169.347,50 = 84,67 t x R$984,01 considerando a taxa de RR -1C da pinta de ligação = 0,5kg/m².

1. - Transporte local de material betuminoso (t.km)

Quantidade = 84,67 (RR-1C) + 203,22 (CM-30) x 3 km = 863,67 t.km x R$1,63 (quantidade de RR-1C) Obs.: taxa de RR-1C = 0,5 kg/m² para a pintura de ligação. O DT considerado é de 3 km, de tal forma que o material betuminoso fique de fora da cidade, junto a usina de CBUQ.

1. - Transporte comercial de material betuminoso (t) – Quantidade = 84,67 t (RR-1C) mais quantidade de CM-30 = 203,22 t .

# A - RECAPEAMENTO DA VIA com CBUQ COM FRESAGEM

**1 –A – Fresagem de revestimento asfáltico espessura de 2,5 cm.**Quantidade**(**80.608,43 x 0,25=2.015,21 x 188,04=R$ 378.940,23.

1. **A –** Transporte de material fresado para bota fora ate 15 km.( 80.608,43 x 0,25 x 15km )= 30.228,16 x 1,57 = R$ 47.458,21.
2. **A –** Pintura de Ligação RR 1C – exceto a emulsão (80.608,43 m² x R$ 0,29) = R$ 23.376,44

**4-A –** Imprimação (80.608,43 m² x R$0,30) = R$ 24.182,53.

**5-A** - Concreto Betuminoso Usinado A Quente- Exceto CAP -50/70 – e= 3 cm recapeamento (80.608,43M² x 0,03cm =2.418,25m³ x R$ 259,76=R$ 628.185,37.

**6-A** - Transporte omercial de Cimento(6.771,11 t x R$ 0,44) =R$ 2.911,58.

**7-A** – Transporte Comercial de Agregado ( 321.627,64m³ x R$ 0,88)=R$ 283.032,32.

**8-A –** Trasnsporte Local de Massa (406.266,67 t x R$ 0,440) = R$ 178.757,25.

**9-A** – Fornecimento de CAP 50/70(348,23 t x R$ 1.614,49)=R$ 562.211,30.

**10- A**- Fornecimento de CM 30 (96,73 t x R$ 2504,02)= R$ 242.214,15.

**11-A** – Fornecimento de RR-1C(40,30 t x R$ 984,01)= R$ 39.659,75.

**12-A** –Transporte comercial de material betuminoso- RR- 1C + CM-30 (40 Km)(137,03 t x R$ 42,86).

**13- A** – Transporte comercial de material betuminoso(411,10 t x R$1,63)= R$ 670,10.

* Mobilização (%) = 2,00 (tabela da AGETOP)
* Instalação do canteiro (%) = 1,00 (tabela da AGETOP).

## SOLUÇÃO 3 – RECAPEAMENTO CM CBUQ 3 Cm 1.000,00m²

**(remendo superficial – 1,0% da área) e (remendo profundo – 0,5% da área)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Codigo | Serviços | Unid. | Qtd | Pr. Unit | DT(KM) | Sub-total |
| 40300 | Desmatamento, limpeza e expurgo de  jazida | m² | 1,08 | 0,30 |  | 0,32 |
| 40305 | Acabamento e recomposição de jazida | m² | 1,08 | 0,25 |  | 0,27 |
| 40638 | Escavação e carga de material de jazida | m³ | 0,65 | 3,99 |  | 2,59 |
| 40640 | Transp. Material de jazida-cascalho | m³.km | 9,75 | 1,26 | 15,00 | 12,29 |
| 40645 | Estabilização granulométrica s/ mistura | m³ | 0,55 | 11,43 |  | 6,29 |
| 40425 | Remoção de pav. Existente | m³ | 0,75 | 5,20 |  | 3,90 |
| 40430 | Transp. De pavimentação removida | m³.Km | 3,75 | 1,29 | 5,00 | 4,84 |
| 40405 | Conc. Betum. Usinado Quente – CBUQ-  remendo | m³ | 0,75 | 216,14 |  | 162,11 |
| 40660 | Pintura de Ligação | m² | 1.000,0  0 | 0,24 |  | 240,00 |
| 40405 | Conc. Betum. Usinado Quente – CBUQ-  remendo | m³ | 30,00 | 216,14 |  | 6.484,20 |
| 40450 | Transp. Comercial de cimento | t.Km | 204,36 | 0,48 | 166,15 | 98,09 |
| 40455 | Transp. Comercial de agregados | m³.Km | 4.805,4  6 | 0,69 | 82,25 | 3.315,77 |
| 40710 | Transp. Local de massa | t.Km | 1.439,1  0 | 0,79 | 20,00 | 1.136,89 |
| 40520 | Fornecimento de CAP 50/70 | t | 4,00 | 1.631,00 |  | 6.524,00 |
| 40510 | Fornecimento de RR-1C | t | 0,50 | 1.233,64 |  | 616,82 |
| 40705 | Transp. Local de material betuminoso | t.km | 10,00 | 3,02 | 20,00 | 30,20 |
| 40535 | Transp. Comercial de material  betuminoso | t | 4,50 | 57,99 | 166,15 | 260,96 |
| 42000 | Mobilização | % |  | 2,00 |  | 377,56 |
| 42002 | Instalação de canteiro | % |  | 1,00 |  | 188,78 |
|  | | | | **SUB TOTAL** | | 19.465,88 |
| **SUB TOTAL/m²** | | 19,47 |

* 1. **APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA GROSSA NA VIA**
* Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida (m²).

Quantidade = volume escavado (0,1 x 1,3 x 0,002 x 1.000,00 (área total / profundidade da jazida (0,60 m) = 0,43, sendo considerada a profundidade média da jazida igual a 0,60m.

* Acabamento e recomposição de jazida (m²)

Quantidade = volume escavado (0,1 x 1,3 x 0,002 x 1.000,00 (área total)/ profundidade da jazida (0,60m) = 0,43 m², sendo considerada a profundidade média da jazida igual a 0,60m.

* Escavação e carga de material de jazida (m³)

Quantidade = 0,1 x 1,3 x 0,002 x 1.000,00 (área total) = 0,26 m³, considerando a espessura de 10 cm compactada com material granular dentro do remédio profundo e o empolamento do material de 1,3.

* Transporte do material de jazida (m³.km)

Quantidade = 0,1 x 1,3 x 0,002 x 1.000,00 (área total) x 15 = 3,90 m³.km, considerando a espessura de 10cm compactada com material granular dentro do remendo profundo e o empolamento do material de 1,3. O DT considerado foi de 15km, dentro do município.

* Estabilização granulométrica sem mistura (m³)

Quantidade = 0,1 x 1,1 x 0,002 x 1.000,00 (área total) = 0,22 m³, considerando o volume de estabilização igual ao compactado acrescido de 10%.

* Remoção do pavimento existente (m³)

Quantidade = 0,01 x 1.000,00 x 0,05 = 0,5 m³, considerando o percentual de 1,0% da área com

remoção de 5 cm de profundidade.

* Transporte de pavimentação removida (m³.Km) = remoção do pavimento existente (0,5m³)x5

= 2,5m³.km

Obs.: O DT considerado é de 5,0 km, no sentido de destinar o material para fora da cidade e em local apropriado.

* Pré-misturado à Frio (m³) (destinado ao remendo) = remoção do pavimento existente (m³) = 0,5m³.
* Lama Asfáltica Grossa (m²)

Quantidade = 1.000,00 m² (total de área)

* Transporte comercial de cimento (t.KM)

Quantidade = (0,0001 x 1.000,00 (área total)) x 166,15 = 16,62 t.km, considerando a taxa de filler na composição do traço da lama asfáltica = 0,1 Kg/m². O DT considerado é em média ponderada do(s) Município(s) em relação a Goiânia, igual a 166,15km.

* Transporte comercial de agregados (m³.km)

Quantidade = ((0,006 x 1.000,00 (área total) + (1,44 x 0,5 (volume de PMF do remendo)) x

82,25 = 552,72 m³ considerando a taxa de agregado da lama asfáltica = 0,006 m³/m² e a taxa de agregados do PMF do remendo = 1,44 m³/m³. O DT considerado é em média ponderada obtida do(s) Município(s) do LOTE (82,25km), em função do fornecimento de agregado comercial mais próximo de cada cidade.

* Fornecimento de RL-1C (t)

Quantidade = (0,00125 x 1.000,00 (área total)) + (0,14 x 0,5 (volume do PMF do remendo) = 1,32 t, considerando a taxa de RL-1C da lama asfáltica = 1,25 kg/m² e do PMF = 0,14 t/m³.

* Transporte comercial de material betuminoso (t) – É função do DT ponderado do(s) Município(s) do LOTE em relação a Aparecida de Goiânia (DT = 166,15 km).

Quantidade = 1,32 t (quantidade de RL-1C da lama grossa mais quantidade de RL-1C do PMF do remendo). Preço unitário = 57,99 (R$).

* Mobilização (%) = 2,00 (tabela da AGETOP)
* Instalação do canteiro (%) = 1,00 (tabela da AGETOP).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SOLUÇÃO 4 – LAMA ASFÁLTICA GROSSA**  **(remendo superficial – 0,8% da área) e remendo profundo – 0,2% da área** | |  |  | **1.000,00 m²** | | |
| Código | Serviços | Unid. | Qt. | Pr. Unit. | Dt (km) | Sub-total |
| 40300 | Desmatamento, limp. e expurgo de jazida | m² | 0,43 | 0,30 |  | 0,13 |
| 40305 | Acabamento e recomposição de jazida | m² | 0,43 | 0,25 |  | 0,11 |
| 40638 | Escavação e carga de material de jazida | m³ | 0,26 | 3,99 |  | 1,04 |
| 40640 | Transp. Material de jazida-cascalho | m³.km | 3,90 | 1,26 | 15,00 | 4,91 |
| 40645 | Estabilização granulométrica s/mistura | m³ | 0,22 | 11,43 |  | 2,51 |
| 40425 | Remoção do pavimento existente | m³ | 0,50 | 5,20 |  | 2,60 |
| 40430 | Transp. de pavimentação removida | m³.km | 2,50 | 1,29 | 5,00 | 3,23 |
| 40680 | Pré-misturado á Frio – remendo | m³ | 0,50 | 107,84 |  | 53,92 |
| 40700 | Lama asfáltica grossa | m² | 1.000,00 | 1,63 |  | 1.630,00 |
| 40450 | Transp. comercial de cimento | t.km | 16,62 | 0,48 | 166,15 | 7,98 |
| 40455 | Transp. comercial de agregados | m³.km | 552,72 | 0,69 | 82,25 | 381,38 |
| 40500 | Fornecimento de RL-1C | t | 1,32 | 1.220,44 |  | 1.610,98 |
| 40535 | Transporte comercial de mat. Betuminoso | t | 1,32 | 57,99 | 166,15 | 76,55 |
| 42000 | Mobilização | % | - | 2,00 |  | 75,33 |
| 42002 | Instalação de canteiro | % | - | 1,00 |  | 37,67 |
|  | | | | **SUB TOTAL** | | **3.888,34** |
| **SUB TOTAL/m²** | | **3,89** |

# ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

Para execução dos serviços, além das premissas elencadas no item 2, deverão ser observadas seguintes normas técnicas:

AGETOP-ES-P 04/01 – Base estabilizada granulometricamente; AGETOP-ES-P 07/01 – Imprimação;

DNIT 154-210 – Recuperação de Defeitos de Pavimentos Asfálticos; AGETOP-ES-P 08/01 – Pintura de ligação;

ET-DE-P00-037 – Capa selante – DER-SP; ET-DE-P00-025 – PMF - DER-SP;

AGETOP-ES –P 12/01 – Pré-misturado à quente;

DNIT 150/2010 – Lama asafáltica.