



## VOLUME 1/1

Obra:

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA SERVIÇOS DE TAPA BURACO

2023

Local:

RUAS E AVENIDAS

Cidade:

RONDOLÂNDIA / MT

Anexos:

- **MEMORIAL DESCRITIVO**

Responsável Técnico:

*Janete Moreira Lopes*  
Responsável Técnica  
Engenharia Civil - CREA: 97422/D-0

D  
O  
C  
U  
M  
E  
N  
T  
O  
S



ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



**MEMORIAIS DESCRITIVOS PARA OS SERVIÇOS DE  
TAPA BURACO**

**TAPA BURACO**

*Prefeitura Municipal de Rondolândia - MT*  
*Avenida Joana Alves de Oliveira, s/n, Centro – CEP 78.338-000 - Fone: (66) 3542-1177*  
*[rondolandia.convencios@gmail.com](mailto:rondolandia.convencios@gmail.com)*







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



## INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas e especificações para o serviço de execução de tapa buraco em diversas ruas e avenidas do perímetro urbano do Município de Rondolândia-MT.

Além disso, o documento visa garantir o uso de materiais e técnicas apropriadas, objetivando que o resultado final tenha durabilidade e a qualidade aceitáveis.

## GENERALIDADES

Os serviços deverão ser feitos rigorosamente de acordo as especificações seguintes. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida durante a execução, visando melhorias, só será admitida com autorização da fiscalização da obra.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

A contratada obedecerá a um cronograma estabelecido pela Coordenação de Serviços Urbanos do Município que indicará à contratada as vias e locais onde os serviços serão executados.

## EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O buraco a ser reparado deve ser previamente preparado segundo procedimentos usuais e com a conformação de seus lados segundo figura geométrica regular (requadro).

A limpeza dos buracos deve ser executada de modo a remover todos os agregados soltos e outras substâncias que possam comprometer a aderência da massa asfáltica na cavidade existente. É recomendado que se providenciasse esta limpeza através de varrição com vassourões, vassouras mecânicas e/ou máquinas sopradoras.

Após a limpeza deverá ser aplicada sobre a superfície do buraco a pintura de ligação objetivando promover a aderência entre a massa asfáltica e a camada subjacente. O transporte do material que será utilizado na pintura de ligação a partir do local de







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



estocagem da contratada até os pontos de aplicação deverá ser feito através de caminhão espargidor ("burro-preto") da contratada.

Em seguida deverá ser precedido o preenchimento do buraco com mistura asfáltica determinada. A mistura asfáltica após lançado no buraco deverá ser devidamente compactado com rolo compactador tipo liso e/ou placas vibratórias manuais ("sapo"). O transporte da massa asfáltica a partir do local de usinagem até os pontos de aplicação deverá ser feito através de caminhões basculantes da CONTRATADA.

Na etapa de compactação, os rolos compactadores deverão ser umedecidos em sua superfície de contato com a massa asfáltica, evitando-se aderência aos mesmos. Preferencialmente, após o espalhamento da camada, efetuar proteção superficial com espalhamento de pó de pedra ou areia, seguida de rolagem de compactação.

A contratada deverá executar preenchimento dos buracos com a mistura asfáltica no mesmo dia em que preparou a "caixa", salvo condições climáticas adversas (chuvas) que impeçam o procedimento.

### **Pessoal e equipamentos mínimos**

A contratada deverá manter por sua conta os equipamentos mínimos necessários para a execução da obra como equipamentos e ferramentas de pequeno porte (rastelo, enxada, pá, carrinho de mão, etc.) e Equipamento pesados e rodantes.

A contratada também deverá possuir em seu quadro de funcionários um Engenheiro civil com experiência em reparos de pavimento asfáltico.

O transporte de pessoal para os pontos determinados bem como a sinalização dos locais durante a execução dos serviços ocorrerá por conta da contratada e deverá ser efetuado de forma a atender as normas mínimas de segurança exigidas pelos órgãos fiscalizadores (Ministério do Trabalho, Detran, Polícia Militar, Prefeitura Municipal, etc.).

Não aplicar a mistura asfáltica em condição climática com eminência de chuva.

### **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Os serviços serão medidos através do peso da mistura betuminosa transportados, em TON (tonelada).







## CONSIDERAÇÕES GERAIS

A critério da FISCALIZAÇÃO fica obrigada a contratada a substituir em 24 horas, todo e qualquer funcionário ou equipamento que venha a prejudicar o ambiente e o bom andamento dos trabalhos.

## TAPA BURACO

### OBJETIVO

Este relatório define a sistemática empregada na reconstrução do pavimento danificado.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, manejo ambiental, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

### DESCRIÇÃO SIMPLIFICADA DOS SERVIÇOS:

Serviços iniciais: Remoção mecanizada do revestimento betuminoso e da base espessura 20cm;

Base: Execução de nova base com material retirado da jazida;

Revestimento: Imprimação e Tratamento superficial Duplo nas faixas de rolamento.

### DEFINIÇÃO

A Reconstrução do Pavimento consiste na remoção parcial ou total da espessura do pavimento podendo eventualmente atingir o subleito, e na posterior execução adequada de respectivas e novas camadas estruturais, cujas naturezas, constituições e especificações devem guardar consonância com os atributos correspondentes das áreas adjacentes do pavimento remanescente. O novo revestimento então executado, sobre as camadas estruturais inferiores reconstruídas dispendo de necessário suporte, formará assim o pavimento apto a exercer um novo ciclo de vida, de conformidade com premissas técnico-econômicas.

### SERVIÇOS

#### ***Base Estabilizada***

O pavimento será executado basicamente com uma camada de 20 cm de espessura, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com ISC<80% e expansão  $\leq 1\%$ .

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões "pipa" e rolos compactadores. A execução da estabilização da base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Ao executar a estabilização granulométrica da base ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos as mesmas;

A base deve ser regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30 m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via. A espessura da camada de base compactada não deve ser inferior a 20 cm, verificando eixo e bordos;

O controle tecnológico da base deve atender os seguintes critérios:

- a) Para cada "pano" de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade "in situ", calculando-se, então o Grau de Compactação-GC;
- b) O serviço será considerado aprovado desde que apresente um GC  $\geq 100\%$  do Proctor Intermediário e umidade "in situ" variando  $\pm 2\%$  da umidade ótima de laboratório.

### **Imprimação**

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

- a) uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- b) um certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob às ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- c) garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30; A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é de 0,8 à 1,2 kg/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície. Nesta obra foi adotada a taxa de 1,2 kg/m<sup>2</sup>, de CM-30.

Os equipamentos utilizados para a execução da imprimação são os seguintes: vassoura mecânica rotativa, podendo ser manual esta operação; caminhão espargidor, espargidor manual, para distribuição homogênea do ligante.

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- a) Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;







**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA**  
**GESTÃO 2021/2024**  
**COORDENADORIA DE CONVÊNIOS**



- b) Proceder o banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;
- c) Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;
- d) A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificada a cada "pano" de 100 m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

### **Revestimento**

#### **Conceitos Básicos**

O Tratamento Superficial Duplo é a camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

Nota: Para a execução do Tratamento Superficial, a base deve apresentar a necessária resistência à penetração das partículas de agregado, e uma superfície asfáltica (imprimada ou com pintura de ligação) sem falhas e bem limpa.

#### **Materiais**

##### **Agregado:**

O agregado é constituído de pedra britada, cascalho ou seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escória britada, argila expandida, etc. O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual.

O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME-35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com até 50% de desgaste. O índice de forma (DNER- ME-86/64) não deve ser inferior a 0,5. A granulometria do agregado deve obedecer a inequação, onde D é a malha da peneira que passa 100% do material e d é a da peneira que passa 0%, ou seja, retém todo material;

Para o estabelecimento da classe granulométrica do agregado das camadas de tratamento superficial, além da inequação acima, deve-se ter: (31,8 mm) e (4,8 mm);

Para a relação entre diâmetros de agregado das duas camadas tem-se usualmente a regra, conhecida às vezes como composição de classes granulométricas contínuas, por exemplo:







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



<b>Classes Granulométricas Contínuas</b>		
	<b>1ª Camada</b>	<b>2ª Camada</b>
I	1" - 1/2" ( 25 - 12,5 mm)	1/2" - 1/4" ( 12,5 - 6,3 mm)
II	3/4" - 3/8" ( 19 - 10 mm)	3/8" - 3/16" ( 10 - 4,8 mm)
III	1 1/4" - 5/8" ( 31,8 - 16 mm)	5/8" - 5/16" ( 16 - 8 mm)

Nota: As classes ou faixas granulométricas que devem ser adotadas para o tratamento superficial duplo, são as indicadas acima.

Uma pequena porosidade é benéfica, pois favorece a adesividade passiva. Entretanto, caso se desconfie de uma alta porosidade (maior que 1,0% de absorção, calculada com os dados do DNER-ME-81/64: – e se essa for confirmada, deve-se impedir o uso do agregado.

A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar

#### **Ligante Betuminoso**

A emulsão asfáltica catiônica RR – 2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado. A RR-2C para se situar na faixa de 20 – 60 Saybolt-Furol (viscosidade) necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 emulsificado em temperaturas bem acima de 177°C, podendo após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se dá devida à reação com o agregado). Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão do agregado ("rolagem"). Só é conveniente à abertura ao tráfego após cerca de 48 horas, quando toda a água evaporou e o CAP-50/60 atinge sua consistência definitiva.

Nesta obra será adotado o RR-2C tanto para o TSD como para a Capa Selante. Foi adotada para o TSD a taxa de 3,0 kg/m<sup>2</sup> e para a Capa Selante de 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Sendo assim o consumo total de RR-2C será de 4,0 kg/m<sup>2</sup> para a execução de TSD com Capa Selante. Durante a execução da obra esta aplicação deve ser acompanhada de ensaios de controle tecnológico, observando as recomendações constantes nas especificações de serviço e normas do DNIT.

Os ligantes betuminosos devem atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.

#### **Dosagem do Agregado e do Ligante Asfáltico**

A "teoria" da dosagem dos Tratamentos Superficiais foi estabelecida originalmente em 1934 pelo Engenheiro neozelandês HANSON, que estabeleceu os seguintes princípios:

1. O agregado a ser usado em cada camada deve ser do tipo "uma só dimensão";
2. Após seu espalhamento na pista o agregado possui uma porcentagem de vazios de 50%;







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



3. Na compressão, os agregados orientam-se se apoiando em sua "maior dimensão" ficando com a "menor dimensão" na posição vertical, reduzindo-se a porcentagem de vazios para 20% (a espessura da camada após a compressão é igual à média das "menores dimensões" das partículas do agregado);
4. Para fixar o agregado, os vazios finais (20%) devem ser preenchidos, de 50 a 70% com o ligante asfáltico, devendo o agregado ficar acima do ligante de 2,8 a 4,8 mm (3,8 mm em média) para se garantir uma superfície rugosa.

Com base na teoria de Hanson pode-se estabelecer fórmulas que, com pequenos ajustes práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições médias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiências em verdadeira grandeza.

### **Equipamento**

Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos: trator de pneus, vassouras mecânicas e manuais, caminhões espargidores e espargidor de operação manual, distribuidores de agregados, rolos compactadores lisos e de pneus.

Todo equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

### **Execução**

A execução do Tratamento Superficial Duplo – TSD com capa selante envolve as seguintes operações:

1. Limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);
2. 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
3. 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
4. Compressão da 1ª camada;
5. 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
6. Compressão da 2ª camada;
7. 3º espargimento do ligante asfáltico (da capa selante);
8. 3ª distribuição dos agregados (da capa selante);
9. Compressão da capa selante;
10. Eliminação dos rejeitos, e
11. Liberação ao tráfego.

### **LIMPEZA DA SUPERFÍCIE**

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

### **ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO**

*Prefeitura Municipal de Rondolândia - MT*  
*Avenida Joana Alves de Oliveira, s/n, Centro – CEP 78.338-000 - Fone: (66) 3542-1177*  
*[rondolandia.convencios@gmail.com](mailto:rondolandia.convencios@gmail.com)*







**ESTADO DE MATO GROSSO**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA**  
**GESTÃO 2021/2024**  
**COORDENADORIA DE CONVÊNIOS**



Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se, pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido a operação quando:

1. A temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPs e a 9°C para as
2. Em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não apresente encharcada.

Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos; A temperatura de aplicação do ligante asfáltico no caso da RR-2C (emulsão) entre 80°C e 50°C; Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

#### **DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS**

A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo se ter em conta as seguintes regras práticas:

1. A uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;
2. A uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

#### **COMPRESSÃO DOS AGREGADOS**

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto;

O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto);

A primeira camada deverá receber individualmente apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir, executa-se a camada subsequente, analogamente à primeira, procedendo-se, contudo, a compressão nos moldes exigidos;

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados –







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



rolos de compressão) a ser disposto sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.

### **LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO**

Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – velocidade máxima de 40 km/h.

Emulsão Asfáltica: o tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que nesta alternativa requer tempos maiores; esta avaliação deve ser feita no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado ou reduzido conforme as constatações.

Nota: A capa selante será executada conforme procedimentos das camadas do tratamento superficial.

### Controle Tecnológico

É obrigatório o Controle Tecnológico das obras de pavimentação asfáltica. Será exigido da construtora responsável pela execução dos serviços, apresentação de Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme as recomendações constantes nas

especificações de serviço e normas do DNIT disponíveis no sitio [www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br).

Os custos dos ensaios tecnológicos devem estar embutidos nos preços dos serviços de pavimentação constantes na planilha de custos da obra

### **EMULSÃO ASFÁLTICA**

Em todo carregamento de emulsão que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios:

1. Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581);
2. Peneiração (Método P-MB-609);
3. Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Expedito.

Nota: Os resultados dos ensaios devem corresponder aos constantes quando do carregamento da emulsão no fabricante, atendendo às especificações do IBP-Instituto Brasileiro do Petróleo.

### **AGREGADOS**

Antes do início da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita;

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até

50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização;







ESTADO DE MATO GROSSO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDOLÂNDIA  
GESTÃO 2021/2024  
COORDENADORIA DE CONVÊNIOS



Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m<sup>3</sup> de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:

1. Granulometria para verificação da classe granulométrica;

Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.

O par agregado/ligante deverá atender à viscosidade satisfatória para a execução do TSD.

### TAXAS DO LIGANTE E DO AGREGADO

Para cada "pano" de 100 m de comprimento, as taxas deverão ser determinadas pelo tradicional processo da bandeja, pesada antes e depois do espargimento de ligante, e do espalhamento do agregado. Como a dosagem é sempre feita em base volumétrica deve-se determinar a massa específica do material. Para o ligante (CAP ou Emulsão) pode-se considerar  $d$  (massa específica) = 1,0 kg/litro, e para os agregados usar uma caixa de madeira com dimensões internas aproximadamente de 0,30 x 0,30 x 0,20 m, tendo-se então:  $d = (P2 - P1)/V$ , onde  $d$  é a densidade solta,  $P2$  – massa do (agregado + caixa), com a caixa cheia de partículas arrumadas a mão, e rasada o melhor possível,  $P1$  é a massa da caixa vazia e  $V$  o volume da mesma calculado a base de régua. O valor  $d$  adotado é a média aritmética de pelo menos 9 resultados para a classe granulométrica em questão.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Os serviços para elaboração deste projeto seguiram as especificações:

- DNIT IPR-710 – Manual de Conservação Rodoviária;
- DNIT IPR-720 – Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos;
- DNIT 150/2010-ES – Pavimentação asfáltica – Lama asfáltica;
- DNIT 141/2010-ES – Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 144/2014 – Imprimação com ligante asfáltico;
- DNIT 147/2012 – Tratamento Superficial Duplo

*Janete Moreira Lopes*  
Responsável Técnica  
Engenheira Civil CREA: 9742D/RO

