



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

MEMORIAL DESCRITIVO

Proprietária(o): Prefeitura Municipal de Carlópolis

Local: Estrada Municipal Santa Maria

1 - INTRODUÇÃO

Este memorial tem como finalidade, detalhar os serviços pleiteados para a benfeitoria, compreendendo a estrada municipal Santa Maria, no município de Carlópolis – PR. O serviço necessário é do tipo recap asfáltico com C.B.U.Q. sobre pavimento em pedra irregular e pavimentação em solo natural, sendo necessário a execução de base, pois a via apresenta-se desgastadas, devido ao tráfego local durante muitos anos.

2 – EXECUÇÃO EM TRECHO COM PAVIMENTO EM PEDRA IRREGULAR

- Limpeza

A superfície do revestimento antigo, deverá estar isenta de materiais estranhos tais como, torrões de solos, agregados soltos, pó ou outras substâncias prejudiciais. A varredura poderá ser com vassoura mecânica ou similar, depois deverá ser feita a lavagem de todo o pavimento por meio de caminhão pipa equipado com mangueira de alta pressão, retirando todos os detritos e sujeiras existentes, deixando a via pronta para receber as novas camadas.

- Pintura de Ligação

Após esta etapa e com a pista devidamente seca, será aplicada a emulsão do tipo RR-1C para pintura de ligação, seguir a norma ES-P 17/17 do DER. Entre o pavimento existente e a capa de C.B.U.Q. que virá posterior à pintura de ligação.

Pintura de ligação com emulsão RR-1C, cujo o intuito, é a aderência entre o pavimento existente e a primeira camada de correção geométrica



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

(reperfilagem), a ser executada em C.A.U.Q (Concreto Asfáltico Usinado a Quente), Faixa “F”, vide norma DER/PR ES-P 21/17. No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre essas será dispensada pois a execução da segunda camada terá de ser feita logo após à execução da primeira. DER/PR-ES-P 21/17 5.4.5.4.

Importante frisar que, os trechos onde forem sendo executada a pintura de ligação, deveram ser devidamente impedidos para o tráfego, liberados após a aplicação do C.A.U.Q., devendo seguir a norma ES-P 21/17 do DER.

O material a ser utilizado será a emulsão asfáltica RR-1C, sendo que sua taxa deverá impreterivelmente ser determinada experimentalmente, entre 0,5 a 0,8 litros/m² acrescentando-se proporcionalmente água variando 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m². Verificar Norma DER-PR ES-P 17-17 para execução do serviço.

- C.A.U.Q (Concreto Asfáltico Usinado a Quente)

Em todos os trechos será necessário a correção das condições geométricas da seção transversal, e deverá ser executada o reperfilamento com C.A.U.Q. com massa fina na espessura de 2,5cm. Após o reperfilagem sera aplicado a pintura de ligação RR-1C que em sequência devera ser aplicado a capa C.A.U.Q, nas seguintes espessuras nos trechos:

O trecho de pedra irregular possuirá camada de C.A.U.Q. com espessura de 4,0 cm, deverá ser aplicado Faixa Granulométrica “D”, para uma boa adequação aos serviços a serem realizados. a faixa a ser adotada deverá atender ao item 5.2.1 da norma: DER/PR – ES-P 30/17.

Lembrando que, para execução de ambos os serviços à superfície deverá dispor de aderência, para tanto, é imprescindível a execução de pintura de ligação.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

obtenha a espessura indicada, e os rolos de pneus e tandem liso, que proporcionem a compactação desejada e uma superfície lisa e desempenada.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de especificação) correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

Não é permitida a execução de serviços com concreto asfáltico usinado a quente:

- a) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme as Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- c) sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- d) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do projeto de dosagem da mistura;
- e) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10º C;
- f) em dias de chuva.

- Material Asfáltico

É recomendado o emprego de cimentos asfálticos atendendo a Resolução ANP N° 19/2005. O emprego de outros tipos de cimentos asfálticos que venham a ser produzidos e especificados no país pode ser admitido, desde que tecnicamente justificado e sob a devida aprovação do DER/PR.

- Agregados

O agregado gráudo deve ser constituído por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, atendendo aos seguintes requisitos:



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

a) quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos (método DNER-ME 089), os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12%;

b) a percentagem de desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035) não deve ser superior a 50%, aspectos particulares relacionados a valores típicos para as perdas neste ensaio são abordados no Manual de Execução do DER/PR;

3 – EXECUÇÃO EM TRECHO COM PAVIMENTO EM PEDRA IRREGULAR

LIMPEZA MECANIZADA DO TERRENO

A limpeza e a remoção da camada superficial serão feitas nos limites da área do empreendimento e consistem na completa retirada da vegetação rasteira, arbustos e árvores.

Os serviços serão liberados para a etapa seguinte após a constatação da inexistência de materiais orgânicos e solos com raízes na área trabalhada. Esse material deve ser considerado inservível e destinado a bota-fora apropriado.

A superfície do subleito da área de intervenção deverá ser regularizada de modo que assume a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO:

A regularização e compactação do subleito é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de no máximo 0,20 m. De forma que a camada atenda as condições de greide e seção transversal exigidas. Verificar Norma DER/PR ES-T 01/18 para execução do serviço.

O reforço do subleito será executado diretamente sobre o subleito existente, previamente regularizado, e integra a estrutura do pavimento projetado. A brita graduada a ser utilizada deverá atender às exigências



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

granulométricas e de resistência estabelecidas em norma técnica vigente.

A contratada deverá realizar o acompanhamento topográfico para verificação dos níveis e locação do obra.

BASE DE BRITA GRADUADA

A camada de base será executada em Brita Graduada, em uma única camada, em 100% da energia modificada e faixa granulométrica compatível com a exigida pelo DER-PR. O espalhamento da camada deverá ser executado com distribuidor de agregados auto-propelido, em área de difícil acesso será permitida a utilização de **motoniveladora. Verificar Norma DER-PR ES-P 05-18 para execução do serviço.**

PAVIMENTAÇÃO: BRITA GRADUADA ES-P 05/18

Peneira de malha quadrada		Percentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III
2"	50,8	100	-	-
1 ½"	38,1	90-100	100	100
1"	25,4	-	-	77-100
¾"	19,1	50-85	60-95	66-88
⅜"	9,5	35-65	40-75	46-71
n.º 4	4,8	25-45	25-60	30-56
n.º 10	2,0	18-35	15-45	20-44
n.º 40	0,42	8-22	8-25	8-25
n.º 200	0,074	3-9	2-10	5-10

O material será espalhado de forma uniforme sobre a pista regularizada, em camadas com espessuras conforme projeto. A compactação será realizada até atingir no mínimo 100% da densidade do ensaio Proctor Normal, com controle de umidade dentro da faixa ótima (+2%). A superfície final deverá apresentar regularidade e resistência adequadas à continuidade das demais camadas do pavimento.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

PAVIMENTAÇÃO

IMPRIMAÇÃO COM EMULSAO ASFALTICA

A imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir a coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Será executada sobre a base, a fim de promover uma maior coesão e aderência entre a base e o revestimento. O material utilizado será a emulsão tipo EAI, sendo que sua taxa deverá impreterivelmente ser determinada experimentalmente entre 0,8 a 1,7 litros/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências. Verificar Norma DER-PR ES-P 17-17.

O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C ou em dias de chuva; Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/ distribuidor certificado contendo resultados e caracterização exigidos nesta norma.

Após a conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;

- Antes da aplicação do ligante betuminoso, a base deve ser umedecida;
- Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante deve ser fixada para o tipo de ligante em função da temperatura x viscosidade, escolhendo a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento, dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.;
- Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que for possível fechada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes.

PINTURA DE LIGAÇÃO COM RRC-1C

Consiste em pintura de ligação a aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície da base anterior, antes da camada betuminosa (CBUQ), objetivando Promover a aderência ou ligação da superfície com a camada asfáltica a ser sobreposta. O material utilizado será a emulsão asfáltica RR-1C, sendo que sua taxa deverá impreterivelmente determinada experimentalmente entre 0,5 a 0,8 litros/m² acrescentando-se proporcionalmente água variando 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m². Verificar Norma DER-PR ES-P 17-17 para execução do serviço.

Não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C ou em dias de chuva, ou seja, a superfície que será aplicada a pintura, não deve ter nenhum excesso de umidade; Todo carregamento que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de análises de caracterização exigido nessa especificação;

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes.

Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação poderão ser dos tipos seguintes: Emulsões asfálticas tipos RR-1C e Emulsões asfálticas modificadas.

Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

A água deverá ser isenta de teores nocivos, de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

CAUQ- CONCRETO ASFALTICO USINADO A QUENTE

Concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) na faixa “C” do DER/PR, com a espessura determinada em projeto, sendo o ligante asfáltico o CAP 30/45. Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, e os rolos de pneus e tandem liso, que proporcionem a compactação desejada e uma superfície lisa e desempenada.

Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego. Verificar Norma DER/PR ES-P 21/17 para execução do serviço.

Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura, mm	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento		Reperfilagem	
Variação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0		5,0 – 6,5	
Espessura máx., cm		6,0		5,0		3,0	

A massa asfáltica só poderá ser distribuída se a pintura asfáltica previamente aplicada sobre a superfície se apresentar “viva”, ou seja: com efetivo poder ligante. Caso isto não ocorra, nova pintura de ligação deverá ser aplicada.

A aderência da massa asfáltica às paredes da caçamba pode ser evitada pela aspersão prévia de uma solução de cal (uma parte de cal para três partes de água), solução de água e sabão ou pela aplicação de água contendo no máximo 5% de óleo. O excesso da solução empregada deve ser basculado, previamente ao carregamento do veículo.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

Há toda a conveniência em que os veículos de transporte sejam equipados com lonas impermeáveis, destinadas a proteger a massa asfáltica, durante o transporte, contra os seguintes problemas:

- a. Perda de temperatura, especialmente nas distâncias mais elevadas;
- b. Ação da chuva e da umidade ambiente;
- c. Contaminação por poeira.

VARIAÇÕES ADMITIDAS

Uma vez estabelecida à curva granulométrica e fixado o teor de betume, de acordo com o método indicado, não serão admitidas, na execução do projeto, variações superiores às seguintes:

Peneiras	% passando em peso
3/4" e 1/2"	± 7 %
3/8" e n° 4	± 5 %
n° 10 e n° 40	± 4 %
n° 80	± 3 %
n° 200	± 2 %

Quadro 5 – Percentual de agregados

Agregados	%
Cap	0,0530
Brita	0,9470
massa	1,0000

% de cada Agregado	
Cap	30 %
Brita	30 %
massa	40 %

- Densidade do Cbuq (faixa C) = 2.615 t/m³

- Teor de asfalto = 5,3%



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

4 - DRENAGEM SUPERFICIAL / CANALIZAÇÃO

Consistirá de todos os serviços necessários à drenagem superficial e à canalização pluvial e fluvial, que consiste na execução da sarjeta trapezoidal Tipo 3ª.

A empreiteira devesse tomar o cuidado necessário com as redes de água, esgoto, telefone, etc., verificando o cadastramento dos órgãos concessionários para evitar qualquer dano nesses sistemas, pois caso ocorram, serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

A sinalização dos trechos da obra é de inteira responsabilidade da empreiteira, cabendo-lhe todo o ônus por qualquer acidente na obra, ou em consequência desta, devido à falta de sinalização ou qualquer omissão.

5- MEIO-FIO / SARJETA E GUIA REBAIXADA

Deverão ser seguidos os detalhes de projeto; Os elementos pré-moldados deverão ser executados em toda a extensão da via para maior estabilidade no pavimento, para após execução das sarjetas pluviais.

A fiscalização poderá solicitar a coleta de corpos de prova do concreto utilizado para verificar a sua resistência;

Deverá ser assentado sobre camada de brita compactada e ter dimensões de acordo com o detalhe fornecido, com resistência do concreto igual ou superior a 20 Mpa.

As normas NBR 12255/1990 e NBR9050/2004 devem ser consultadas pelo executor dos serviços.

6- SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO

Conforme o manual brasileiro de sinalização vertical de regulamentação, as sinalizações horizontais tem por finalidade transmitir aos usuários as condições,proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

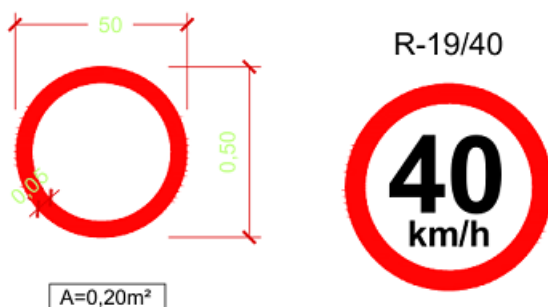
implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares.



Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca

TABELA 1: Distância de Visibilidade x Velocidade

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE (m)
40	140



DETALHE DA PLACA DE REGULAMENTAÇÃO

Os materiais mais adequados para serem utilizados como substratos para a confecção das placas de sinalização são o aço (N16).

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas:

- As tintas são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática;
- As películas são: plásticas não retrorrefletivas ou retrorrefletivas.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, assim manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas garantindo a correta posição do sinal.

O material a ser utilizados para confecção dos suportes é o aço galvanizado sendo com um diâmetro de 2.1/2" em com tampas e alhetas anti giro, tendo altura para placa dupla $h = 4,00m$ e para a placa normal $h = 3,00m$.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

7- ENSAIOS TECNOLÓGICOS

A execução dos ensaios de controle tecnológico é etapa essencial para a verificação da conformidade dos serviços com as especificações técnicas do projeto e as normas aplicáveis. Esses ensaios asseguram o controle dos parâmetros físicos e mecânicos dos materiais utilizados, permitindo avaliar a eficiência da compactação, a qualidade das misturas asfálticas e a aderência entre camadas, entre outros aspectos críticos para o desempenho estrutural do pavimento. Recomenda-se que a contratada seja responsável pela execução dos ensaios, por meio de laboratório próprio ou credenciado, garantindo rastreabilidade, confiabilidade dos resultados e atendimento aos padrões mínimos de qualidade exigidos pela fiscalização.

REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Ensaio de Massa Específica In Situ (Método do Frasco de Areia)

- Objetivo: verificar o grau de compactação do subleito em campo.
- Norma: DNER-ME 093/94.

Execução: escavação padronizada, coleta de material, preenchimento do furo com areia de densidade conhecida, cálculo da massa e volume para determinar a densidade e grau de compactação em relação ao Proctor.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

Equipamentos: cone de areia, base metálica, balança de precisão, pás e recipientes para umidade.

Frequência: 1 teste a cada 100 m ou conforme fiscalização.

BASE (BRITA GRADUADA – FAIXA II DER/PR)

Ensaio de Massa Específica In Situ (Método do Frasco de Areia)

- Objetivo e metodologia idênticos aos utilizados na base do subleito.
- Frequência: 1 teste a cada 100 m.

ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO

Objetivo: verificar a conformidade granulométrica do material da base.

- Norma: DNER-ME 083/98.
- Execução: coleta da amostra in loco, peneiramento em laboratório e comparação com curva granulométrica prevista.
- Equipamentos: conjunto de peneiras, agitador, balança e equipamentos relacionados.
- Frequência: 1 ensaio a cada 100 m.

CBUQ – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

Ensaio de Percentagem de Betume (CAP)

- Objetivo: determinar o teor de ligante da mistura.
- Referência de projeto (Marshall): 5,30 % \pm 0,30 %.
- Norma: DNER-ME 053/94;
- Execução: amostra via sonda ou usina, extração com solvente, secagem e determinação gravimétrica.
- Equipamentos: extrator Soxhlet, forno de secagem, balança analítica.
- Frequência: 1 ensaio a cada 600 m².
- Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica
- Objetivo: avaliar se a compactação atinge entre 97 % e 101 % da densidade de projeto.



Município de Carlópolis – Estado do Paraná

Rua Benedito Salles, 1060 – CEP 86420-000 – Tele.fax (43)5661291

CNPJ: 76.965.789/0001-87 – Carlópolis – Estado do Paraná

- Execução: medição in situ de densidade e comparação com referência Marshall.

- Equipamentos: densímetros de campo, balanças, placa de nivelamento.

- Frequência: 1 ensaio a cada 600 m².

ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

Objetivo: determinar a massa específica aparente da mistura compactada.

- Norma: DNER-ME 117/94; referência = 2,615 t/m³.

- Execução: amostra coletada, determinação de massa e volume em laboratório.

- Equipamentos: balão volumétrico, balança, estufa.

EXTRAÇÃO DE CORPO DE PROVA COM SONDA ROTATIVA


- Objetivo: verificar espessura da camada, além de fornecer amostras para os ensaios CAP, densidade e tração.

- Execução: retirada de núcleos com sonda rotativa, acondicionamento e identificação dos corpos de prova.

- Equipamentos: sonda rotativa portátil, motor, broca, bomba d'água, bandejas e sacos plásticos.

- Frequência: mínimo 5 CP por medição; o total será de 15 CPs em 3 etapas.

Carlópolis- Pr, 30 de janeiro de 2026



ALEXANDRE AUGUSTO ORMENEZE
ARQUITETO E URBANISTA
CAU/BR: A66805