

## MEMORIAL DESCRITIVO

### IMPLANTAÇÃO ASFÁLTICA ASFALTO NOVO VIDA NOVA

#### DIVERSAS RUAS

#### CHOPINZINHO – PR

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

**Nome da Obra:** Implantação Asfáltica Asfalto Novo Vida Nova

**Localização:** Chopinzinho – Pr

**Ruas:** Rua Pedro vidas, Maria Somensi, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Sergipe, Roraima, Rua dos Jasmins, Rua das Torres, Ruas dos Coroinhas, Marginal Moinho Velho, Anibal Graebin, Araucária, Expedicionário João Maria, Francisco Kalinoski, Orestes Secco, Simão Zuconello, Modesto Mafioletti, Attilio Ferrini, Rua das Canelas, Dmétrio Szura, Wilson dos Santos Lima, Rio de Janeiro, Diego Antônio Feijó, Pedro Dalpiva, David Kurpel e Projetada C Distrito Vila Rural.

**Objeto:** Contratação de empresa especializada para execução de obras de pavimentação asfáltica em CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente, do Programa Asfalto Novo Vida Nova, com área total de 32.339,72 m<sup>2</sup>, incluindo os serviços preliminares, revestimento asfáltico, meio-fio e sarjeta, drenagem de águas pluviais, serviços de urbanização, sinalização viária, ensaios tecnológicos e implantação de placas de comunicação visual, conforme projetos, planilhas e memorial descritivo.

**Área:** 32.277,87 m<sup>2</sup>

## 2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 2.1 NORMAS

A execução dos serviços de pavimentação asfáltica objeto deste memorial será regida pelas normas e especificações técnicas vigentes dos órgãos competentes, observando rigorosamente os padrões de qualidade e desempenho estabelecidos pelos manuais e normas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), do **Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná (DER/PR)** e da **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**.

Todos os materiais, métodos construtivos, ensaios tecnológicos e controles de qualidade deverão atender às especificações aqui relacionadas, garantindo segurança, durabilidade, conforto e desempenho funcional do pavimento. Em caso de divergência entre as normas, prevalecerão as **especificações técnicas do projeto executivo** e as determinações do **fiscal técnico da obra**, sem prejuízo ao cumprimento da legislação vigente.

Todos os materiais e serviços deverão ser submetidos ao controle tecnológico exigido pelas normas mencionadas, com a realização de ensaios de compactação, granulometria, teor de ligante, densidade e resistência, garantindo o atendimento aos parâmetros de projeto. Eventuais lacunas normativas deverão ser supridas por normas correlatas mais recentes ou por especificações técnicas reconhecidas pelos órgãos competentes.

## 3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

As vias apresentam base existente composta por solo natural cascalhado, parcialmente compactada. Alguns trechos já se encontram com largura e conformação compatíveis com o projeto, permitindo a aplicação das camadas estruturais de base e revestimento.

Entretanto, em outros segmentos, será necessária a execução de serviços de terraplanagem complementar, incluindo corte e conformação da via, de modo a obter o

desnível e a regularização adequados para posterior execução das camadas de sub-base e base granular.

Esses serviços deverão garantir o perfeito nivelamento da plataforma, respeitando as cotas de greide e as declividades de projeto, de forma a assegurar o correto escoamento das águas pluviais e a estabilidade do pavimento.

No quadro em anexo estão apresentadas as larguras médias das vias, o tipo de pavimento previsto, as camadas constituintes, as extensões, áreas e espessuras projetadas, devendo ser rigorosamente observadas pela empresa executora durante todas as etapas da obra.

DADOS DA OBRA										
SEQ	ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA PAVIMENTO	EXTENSÃO	RACHÃO	BASE	SUBBASE	ESPESSURA	LARGURA DA VIA	LARGURA DA CALÇADA
1	1	RUA PEDRO VIDAL	250,24	52,83	0,00	0,15	0,25	0,05	5,00	1,49
2	1	RUA MARIA SOMENSI	272,95	35,06	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49
3	2	RUA SANTA CATARINA	263,45	27,24	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
4	2	RUA RIO GRANDE DO SUL	316,20	32,66	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
5	2	RUA RIO DE JANEIRO	368,89	38,09	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
6	2	RUA MINAS GERAIS	461,52	43,48	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
7	3	RUA SERGIPE	299,85	30,59	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
8	3	RUA MINAS GERAIS	366,60	37,33	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
9	3	RUA RORAIMA	747,86	71,45	0,00	0,15	0,25	0,05	10,00	1,49
10	4	RUA JASMIN	239,56	50,19	0,00	0,15	0,25	0,05	5,00	1,49
11	4	RUA DAS TORRES	861,48	79,84	0,50	0,15	0,25	0,05	9,00	1,49
12	4	RUA DOS COROINHAS	350,60	34,60	0,00	0,15	0,25	0,05	9,00	1,49
13	5	RUA MARGINAL MOINHO VELHO	1399,99	200,58	0,50	0,15	0,25	0,05	7,00	1,49
14	6	RUA ANIBAL GRAEBIM	676,34	167,50	0,00	0,15	0,25	0,05	4,50	1,24
15	6	RUA DAS ARAUCÁRIAS	346,05	47,42	0,00	0,15	0,25	0,05	4,50	1,24
16	7	RUA EXPEDICIONÁRIO JOÃO MARIA	1794,24	220,12	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49
17	7	RUA FRANCISCO KALINOSKI	700,31	90,50	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49
18	7	RUA ORESTES SECCO	681,65	89,48	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49
19	7	RUA SIMÃO ZUCONELLO	662,49	88,49	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49

20	7	RUA MODESTO MAFIOLETTI	665,59	85,45	0,00	0,15	0,25	0,05	8,00	1,49
21	8	RUA ATTILIO FERRINI	2854,73	350,84	0,00	0,15	0,25	0,05	8,50	1,49
22	8	RUA CANAÃ	1308,68	157,05	0,00	0,15	0,25	0,06	8,50	1,49
23	8	RUA IRACEMA PERETTI	541,82	63,30	0,00	0,15	0,25	0,05	8,50	1,49
24	9	RUA DAS CANELAS	1994,21	227,78	0,50	0,15	0,25	0,05	9,00	1,49
25	10	RUA DEMÉTRIO SZURA	2576,46	292,62	0,00	0,15	0,25	0,05	9,00	1,49
26	11	RUA WILSON DOS SANTOS LIMA	1549,24	105,99	0,50	0,15	0,25	0,06	12,00	1,49
27	12	RUA RIO DE JANEIRO	3006,34	353,00	0,50	0,15	0,25	0,06	9,00	1,49
28	13	RUA DIEGO ANTONIO FEIJÓ	1338,90	250,49	0,00	0,15	0,25	0,06	5,50	1,19
29	14	RUA PEDRO DALPIVA	2945,18	487,72	0,00	0,15	0,25	0,05	6,00	1,49
30	15	RUA DAVID KUFFEL	1093,30	161,67	0,00	0,15	0,25	0,05	7,00	1,49
31	16	VILA RURAL	1405,00	242,00	0,00	0,15	0,25	0,05	6,00	1,49
TOTAL			32339,72	4215,36						

## 4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTIVOS

### 4.1 Preparação do Subleito e Terraplanagem

A etapa de preparação do subleito e terraplanagem tem por finalidade adequar o greide, a conformação e a capacidade de suporte das vias, garantindo as condições ideais para o recebimento das camadas estruturais de sub-base, base e revestimento asfáltico.

Inicialmente deverá ser realizada a limpeza e desobstrução de toda a plataforma, com a remoção de materiais orgânicos, vegetação, entulhos e solos moles, de modo a deixar o terreno firme e livre de impurezas. Após a limpeza, deverá ser feito o reconhecimento das condições da camada existente, composta predominantemente por solo natural cascalhado. Nos trechos em que esta camada se apresentar devidamente compactada e dentro da largura prevista em projeto, ela deverá ser mantida, aproveitando-se integralmente a estrutura existente, sendo realizadas apenas correções superficiais e verificação do grau de compactação.

Nas vias em que as cotas apresentarem níveis acima dos definidos em projeto, deverão ser executados cortes mecânicos, respeitando os perfis longitudinais e transversais estabelecidos. O material proveniente desses cortes poderá ser reaproveitado

em locais de aterro, desde que apresente características adequadas de compactação e granulometria.

Nos trechos onde for identificada a necessidade de elevação do greide ou em locais com interferências pontuais, deverá ser executada uma camada de rachão com espessura média de 0,50 m, devidamente travada e compactada. O uso de rachão será restrito exclusivamente a esses locais específicos, com a finalidade de reforço estrutural e melhoria das condições de drenagem.

Após a conformação da plataforma e execução dos cortes e aterros necessários, deverá ser realizado o nivelamento final com motoniveladora, garantindo o correto caimento transversal para o escoamento das águas pluviais. Em seguida, proceder-se-á à compactação do subleito com rolo pé-de-carneiro ou rolo liso vibratório, conforme o tipo de solo existente, até atingir o índice mínimo de 100% do Proctor Normal, conforme ABNT NBR 7182.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com as especificações DER/PR ES-T 03 – Terraplenagem e DNIT 007/2003 – Execução de Aterro e Corte, observando-se rigorosamente as cotas, alinhamentos e tolerâncias geométricas definidas em projeto. Concluída esta etapa, a superfície deverá apresentar-se firme, estável, regular e apta para o recebimento das camadas subsequentes de sub-base e base.

#### **4.2. Execução da Sub-base**

A camada de sub-base tem por finalidade aumentar a capacidade de suporte do subleito e distribuir uniformemente os esforços provenientes do tráfego, garantindo maior estabilidade e durabilidade ao pavimento.

Para o projeto, a sub-base foi dimensionada em camada única de 25 cm de espessura, composta por macadame seco e brita graduada, conforme especificações técnicas do DER/PR ES-P 03 e DNIT 097/2006 – ES. O material empregado deverá ser isento de impurezas, apresentar granulometria contínua e estar dentro dos limites estabelecidos em projeto, com partículas resistentes e de boa angularidade.

A execução da sub-base deverá iniciar-se após a liberação da camada de subleito pela fiscalização, devidamente regularizada, nivelada e compactada. O material será espalhado em camadas uniformes, utilizando motoniveladora para garantir a espessura e o caimento transversal adequados. O espalhamento deverá ser realizado de modo a evitar segregações, assegurando a homogeneidade da camada.

Durante a execução, o material deverá ser compactado a seco, em função da característica do macadame, e posteriormente ajustado com material miúdo para preenchimento dos vazios, garantindo o travamento entre as partículas. A compactação deverá ser executada com rolo liso vibratório ou pneumático, até que a superfície se apresente firme, densa e estável, atingindo o índice mínimo de 100% do Proctor Intermediário (NBR 7182).

A camada acabada deverá apresentar-se regular, com espessura e greide conforme o projeto, sem segregações, bolsões de material miúdo ou zonas soltas. A superfície final da sub-base deverá estar devidamente limpa, compactada e apta para o recebimento da camada de base, observando-se todas as tolerâncias geométricas e construtivas definidas pelas normas do DER/PR.

Todos os serviços deverão ser acompanhados por controle tecnológico de campo, incluindo ensaios de compactação, densidade “in situ” (NBR 9895) e verificação granulométrica do material empregado, de modo a garantir o atendimento integral às especificações de projeto e às normas técnicas aplicáveis.

#### **4.3 Execução da Base**

A camada de base tem a função de resistir aos esforços oriundos do tráfego e distribuí-los adequadamente às camadas inferiores, garantindo estabilidade, durabilidade e uniformidade estrutural ao pavimento.

A base foi dimensionada em camada única de 15 cm de espessura, constituída por brita graduada simples (BGS), conforme as especificações das normas DNIT 098/2007 – ES e DER/PR ES-P 04 – Pavimentação: Base de Brita Graduada. O material deverá

apresentar granulometria contínua, isento de materiais orgânicos e com partículas de elevada resistência ao esmagamento.

A execução da base deverá ocorrer somente após a liberação da camada de sub-base pela fiscalização, devidamente regularizada e compactada. O material será espalhado uniformemente sobre a superfície, utilizando motoniveladora para garantir o controle da espessura e o atendimento ao greide e caimentos de projeto.

Durante o espalhamento, deverá ser efetuado o ajuste do teor de umidade, mantendo-o próximo ao ótimo de compactação obtido pelo ensaio Proctor Intermediário (ABNT NBR 7182). A homogeneização do material deverá ser realizada com o auxílio de motoniveladora, garantindo a uniformidade da mistura e evitando segregações.

A compactação será executada com rolo liso vibratório e rolo pneumático, em passes sobrepostos, até que a camada apresente superfície firme, densa e estável, atingindo o índice mínimo de 100% do Proctor Intermediário. Durante o processo, deverão ser executados ensaios de controle tecnológico para verificação da densidade in situ (ABNT NBR 9895), teor de umidade e granulometria do material.

Após a conclusão da compactação, a superfície da base deverá apresentar-se uniforme, regular e dentro das tolerâncias de projeto, sem segregações, depressões ou irregularidades. A camada finalizada deverá estar apta a receber a imprimação, devendo permanecer limpa, seca e isenta de partículas soltas.

Todos os serviços deverão obedecer às normas DER/PR, DNIT 098/2007 – ES, ABNT NBR 15115/2014 e NBR 15116/2014, garantindo o desempenho estrutural e funcional exigido para o pavimento.

#### **4.4 Imprimação e pintura de ligação**

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas

A pintura de imprimação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva, objetivando promover condições de impermeabilização dos materiais granulares utilizados para a camada de base.

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

O ligante betuminoso empregado na pintura de imprimação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica para imprimação EAI.

Este material (EAI) não deve ser diluído. A taxa de aplicação de emulsão é da ordem de 1,05 l/m<sup>2</sup> a 1,15 l/m<sup>2</sup>, objetivando um consumo médio de 1,10 litros por metro quadrado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa e previamente umedecida, aplica-se o ligante betuminoso EAI na temperatura compatível com o indicado por seu fornecedor (cada “marca” possui caderno orientativo sobre as características e aplicação do seu produto), na quantidade recomendada.

Após aplicação do ligante deve-se esperar, conforme orientação do fabricante, o tempo de secagem, nunca inferior a 24 horas. Lembramos que o tempo de cura depende das condições climáticas como por exemplo umidade relativa do ar.

Foi considerado como área de pintura de imprimação a área da superfície regularizada pela brita graduada.

### **Fornecimento de emulsão asfáltica - EAI**

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica EAI necessária para a execução da pintura de imprimação, considerando-se o consumo de 1,10 litros/m<sup>2</sup>, uma vez que este material é aplicado puro, sem diluição.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.



## **Pintura de ligação**

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas.

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva anteriormente imprimada ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

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

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 0,50 litros de emulsão adicionada de 0,50 litros de água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,9 l/m<sup>2</sup> a 1,1 l/m<sup>2</sup>.

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

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa, aplica-se a seguir o ligante betuminoso RR – 1C na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

#### **4.4 Revestimento Alfáltico em CBUQ**

O revestimento asfáltico tem por objetivo conferir à via resistência ao desgaste, estanqueidade, conforto ao rolamento e durabilidade estrutural. Será executada camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), conforme as especificações do DER/PR ES-P 07 e DNIT 031/2006 – ES, tipo Faixa C, com teor de CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo) de 5,25% e densidade aparente de 2,532 g/cm<sup>3</sup>.

A espessura da camada de revestimento variará de acordo com as condições de cada via, sendo executada em 5 cm ou 6 cm, conforme indicado no projeto e nas seções transversais. O material será produzido em usina de asfalto licenciada, com controle rigoroso de dosagem, temperatura e homogeneização da mistura.

O transporte do CBUQ até o local de aplicação deverá ser feito em caminhões basculantes limpos e revestidos internamente com produto antiaderente, de forma a evitar a perda de temperatura e segregação da massa. A descarga será realizada diretamente na vibroacabadora, que procederá ao espalhamento da mistura de maneira contínua e uniforme, assegurando a espessura projetada e o acabamento superficial adequado.

A compactação da camada deverá ser executada imediatamente após o espalhamento, utilizando rolo liso vibratório e rolo pneumático, de modo a eliminar vazios e alcançar a densidade especificada em projeto. O controle tecnológico deverá incluir a verificação da temperatura da mistura (entre 140°C e 160°C), o controle de teor de ligante, a verificação da densidade in situ, e o controle de espessura em diferentes pontos da via, conforme orientações da fiscalização.

O processo de execução deverá ser contínuo e ininterrupto, evitando emendas frias e desníveis entre as faixas. Caso ocorram interrupções, deverão ser realizados cortes verticais e aplicação de ligante de aderência antes da retomada da compactação.

A aplicação do CBUQ não deverá ser executada em dias de chuva, garoa, umidade excessiva, ventos frios ou quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, conforme as

recomendações do DER/PR e do DNIT 031/2006 – ES. Nessas condições, a mistura poderá sofrer perda de aderência e falhas de compactação, comprometendo o desempenho do pavimento. A execução deverá ser suspensa e retomada apenas quando houver condições climáticas favoráveis e o pavimento estiver completamente seco.

Após a conclusão dos serviços, o revestimento deverá apresentar superfície regular, compacta, sem trincas, ondulações ou segregações visíveis, garantindo a plena aderência à camada de imprimação. O tráfego só poderá ser liberado após o completo resfriamento e a aprovação da camada pela fiscalização.

Todos os serviços deverão obedecer rigorosamente às normas DER/PR ES-P 07, DNIT 031/2006 – ES, ABNT NBR 15115/2014 e NBR 15116/2014, assegurando a qualidade e a durabilidade do pavimento.

#### **4.5 Drenagem de Águas Pluviais**

O sistema de drenagem pluvial tem por objetivo assegurar o escoamento eficiente das águas das chuvas, evitando o empoçamento sobre o pavimento e a ocorrência de erosões ou danos estruturais às camadas da via. Sua execução deverá seguir rigorosamente o projeto executivo e as normas técnicas aplicáveis, respeitando as cotas, declividades e alinhamentos definidos em projeto.

A rede será composta por tubos de concreto BTSC (Boca de Tubo de Seção Circular) com diâmetros variando entre 40 cm e 60 cm, conforme indicado em cada trecho. Os tubos deverão ser assentados sobre berço de concreto magro, devidamente nivelado e compactado, garantindo a estabilidade da tubulação. As juntas entre os tubos serão seladas com argamassa de cimento e areia, de forma a evitar infiltrações e garantir a estanqueidade da rede.

As bocas de lobo serão executadas em alvenaria moldada in loco, com dimensões internas de 80 x 60 x 150 cm (INTERNA), devendo ser fechadas superiormente com tampa e grade metálica conforme modelo especificado em projeto. As bocas de lobo deverão ser posicionadas dentro da sarjeta, de modo que a própria sarjeta direcione o escoamento

superficial da água diretamente para o interior da estrutura, garantindo a captação eficiente e o funcionamento hidráulico do sistema.

As ligações entre bocas de lobo e a rede principal serão realizadas com tubos do mesmo tipo (BTSC), respeitando os alinhamentos, declividades e cotas indicadas. Nos pontos de mudança de direção, declividade ou confluência de trechos, deverão ser executados poços de visita e inspeção, para permitir a manutenção periódica da rede.

Em locais onde não exista rede coletora existente ou em pontos de descarga final, deverá ser construído dissipador de energia conforme detalhamento de projeto, com o objetivo de reduzir a velocidade do fluxo e evitar erosões, garantindo o direcionamento correto das águas e a proteção do entorno. Os dissipadores poderão ser executados em alvenaria de pedra argamassada, concreto ou gabião, conforme a solução adotada.

Em algumas vias do empreendimento não foram consideradas novas redes de drenagem pluvial, uma vez que as instalações existentes apresentam condições adequadas de funcionamento e capacidade suficiente para o escoamento das águas, conforme verificado em projeto.

Todos os serviços deverão obedecer às especificações do DER/PR ES-D 01 – Drenagem Pluvial Urbana, DNIT 020/2006 – ES – Bueiros Tubulares de Concreto, DNIT 025/2006 – ES – Poços de Visita, Caixas e Bocas de Lobo, e ABNT NBR 12215 – Projeto e Execução de Redes Coletoras de Águas Pluviais, garantindo o desempenho hidráulico e a durabilidade do sistema.

#### **4.6 Serviços de Urbanização**

Os serviços de urbanização têm como finalidade promover o acabamento final, a funcionalidade e a acessibilidade das vias pavimentadas, assegurando conforto, segurança e durabilidade à obra. Compreendem a execução de meio-fio moldado in loco tipo 2, calçadas em bloco de concreto sem chanfro ou concreto, travamento lateral, piso podotátil e rampas de acessibilidade, conforme o projeto executivo e as normas técnicas do DER/PR, DNIT e ABNT.



O meio-fio moldado in loco tipo 2 será executado em concreto traço 1:2:3 (cimento:areia:brita), utilizando cimento CP-II ou CP-III de alta resistência inicial, areia média lavada e brita número 1. O concreto deverá apresentar resistência característica mínima de  $f_{ck} = 20$  MPa aos 28 dias. A moldagem será realizada com formas metálicas ou de madeira tratada, devidamente alinhadas e fixadas, respeitando o greide e as cotas de projeto. Após o adensamento manual ou com vibrador de imersão, o meio-fio deverá ter o canto superior chanfrado e acabamento desempenado, assegurando o correto escoamento das águas pluviais. O concreto deverá receber cura úmida por no mínimo três dias, evitando fissuras e garantindo a durabilidade.

A execução das calçadas inicia-se com a regularização da base, mediante preenchimento e compactação de terra até a altura inferior do meio-fio, de forma a garantir suporte e nivelamento adequados. Após essa etapa, aplica-se um colchão de areia nivelado de 5 cm de espessura, devidamente compactado e umedecido, formando a camada de assentamento para o revestimento.

Nas vias em geral, as calçadas serão revestidas com bloco de concreto sem chanfro intertravado, espessura de 6 cm, sem chanfro, conforme ABNT NBR 9781:2013, assentado sobre o colchão de areia. Após o assentamento, a superfície será compactada com sapo vibratório (sapo vibro) para garantir o travamento e o nivelamento. As juntas deverão ser preenchidas com areia fina seca, repetindo-se a compactação até o travamento completo.

No Loteamento Novo Horizonte, as calçadas serão executadas em concreto moldado in loco de 6 cm de espessura, sobre base de brita graduada de 5 cm, devidamente compactada. O concreto deverá ser desempenado e receber juntas de dilatação a cada 2,00 m, conforme o detalhamento de projeto.

O travamento lateral das calçadas em bloco de concreto sem chanfro será executado com fincadinha de concreto (9 x 19 x 39 cm), assentada em argamassa de cimento e areia, servindo como contenção lateral para evitar o deslocamento das peças e manter a integridade do intertravamento.

Será implantado em todos os passeios o piso podotátil direcional e de alerta, conforme layout do projeto e requisitos da ABNT NBR 9050:2020, garantindo contraste

visual e tátil com o pavimento adjacente e assegurando acessibilidade universal e segurança aos pedestres.

As rampas de acessibilidade serão executadas conforme projeto executivo e ABNT NBR 9050:2020, respeitando as inclinações máximas, largura mínima, faixas de transição e acabamento antiderrapante. Assim como nas calçadas em concreto, as rampas deverão ser assentadas sobre base de brita graduada de 5 cm, devidamente compactada, garantindo estabilidade e uniformidade estrutural. O encontro entre as rampas e o meio-fio deverá ser perfeitamente moldado, sem degraus ou desníveis, assegurando transição suave entre calçada e pista.

Todos os serviços deverão atender integralmente às especificações das normas DER/PR ES-U 02 – Urbanização: Meio-fio, Sarjeta e Calçadas, DNIT 062/2004 – ES – Meio-fio e Sarjeta de Concreto, ABNT NBR 9781 – Peças de Concreto para Pavimentação, e ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos, garantindo desempenho técnico, durabilidade e conformidade com as exigências do projeto.

#### **4.7 Serviços de Sinalização**

A sinalização viária tem por finalidade ordenar, orientar e garantir a segurança dos usuários das vias urbanas, assegurando a fluidez e a visibilidade em todos os trechos do sistema viário pavimentado. A execução compreenderá a implantação da sinalização horizontal e vertical, conforme o projeto executivo e as especificações do DER/PR, DNIT e CONTRAN.

A sinalização horizontal será executada por meio de pintura sobre o revestimento asfáltico em CBUQ, utilizando tinta acrílica à base de resina termoplástica ou tinta acrílica à base de solvente (tráfego pesado), de alta refletância e secagem rápida, na cor branca ou amarela, conforme as diretrizes do CONTRAN Resolução nº 236/2007, DNIT 100/2017 – ES e ABNT NBR 15423. As demarcações compreenderão faixas de eixo, bordo, divisórias, linhas de retenção, faixas de pedestres, setas direcionais, legendas e símbolos, de acordo com as necessidades de cada via.

A espessura mínima da pintura deverá ser de 0,60 mm, garantindo aderência e durabilidade sob tráfego urbano. A aplicação será realizada com equipamento demarcador tipo airless, garantindo uniformidade na espessura e nitidez dos traços. Para assegurar a visibilidade noturna, será feita a projeção de microesferas de vidro sobre a pintura ainda fresca, em quantidade aproximada de 250 g/m<sup>2</sup>, conforme especificação DNIT 098/2014 – ME.

As áreas destinadas às faixas de pedestres e legendas deverão ser previamente limpas e demarcadas, assegurando a aderência total da tinta e o alinhamento conforme projeto. Nenhum serviço de pintura poderá ser executado com o pavimento úmido ou sob incidência direta de chuva.

A sinalização vertical será implantada com placas de regulamentação, advertência e indicação, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volumes I a IV (CONTRAN) e as normas DNIT 101/2017 – ES. As placas serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado nº 14 (1,9 mm), com película retrorrefletiva tipo II de alta intensidade, em conformidade com a ABNT NBR 14644 e a Resolução CONTRAN nº 243/2007.

Os suportes serão em tubos de aço galvanizado, com diâmetro de 2" (50 mm) e espessura mínima de 2 mm, fixados em blocos de concreto fck = 20 MPa, dimensionados para garantir estabilidade e resistência ao vento e ao impacto. A altura mínima livre entre a base da placa e o solo deverá ser de 2,20 m, respeitando o gabarito de visibilidade e a faixa livre para pedestres.

Todas as placas deverão ser implantadas conforme o projeto de sinalização, respeitando as distâncias regulamentares de visibilidade e afastamento do meio-fio, garantindo uniformidade e eficiência visual.

Os serviços deverão ser executados em estrita conformidade com as especificações DER/PR ES-S 01 – Sinalização Viária, DNIT 100/2017 – Sinalização Horizontal, DNIT 101/2017 – Sinalização Vertical, e as Resoluções do CONTRAN nº 160, 180, 236 e 243, bem como as normas ABNT NBR 15423 e NBR 14644, assegurando durabilidade, aderência e legibilidade diurna e noturna.



Após a conclusão dos serviços, toda a sinalização deverá ser vistoriada e aprovada pela fiscalização, devendo apresentar acabamento limpo, cores vivas, alinhamento correto e alta refletância noturna, garantindo a plena segurança e orientação do tráfego.

## 5. CONTROLE TÉCNICO

O controle tecnológico tem por objetivo assegurar a qualidade, homogeneidade e conformidade dos materiais e serviços executados em todas as etapas da obra, garantindo que o pavimento atenda às condições de resistência, durabilidade e desempenho previstas em projeto.

Os ensaios serão realizados por laboratório tecnicamente habilitado, conforme as normas do DER/PR, DNIT e ABNT, e sob acompanhamento da fiscalização. A frequência mínima de controle será de um furo a cada 700 m<sup>2</sup> de via executada, sendo que, no caso de duas ou mais vias menores (ex.: duas vias de 200 m<sup>2</sup> cada), deverá ser executado um furo de controle para cada via, garantindo representatividade da amostragem em toda a extensão do empreendimento.

Para cada 25 furos coletados será considerada uma mobilização completa de equipe e equipamentos, a qual será paga conforme planilha orçamentária, de forma a contemplar o deslocamento, instalação, coleta, transporte e ensaios laboratoriais correspondentes.

Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

- Ensaio de Massa Específica – In Situ – Método do Frasco de Areia (Grau de Compactação) – Terraplenagem, conforme ABNT NBR 7185 e DNIT 094/2006 – ME.
- Ensaio de Massa Específica – In Situ – Método do Frasco de Areia (Grau de Compactação) – Sub-base, conforme ABNT NBR 9895 e DNIT 098/2007 – ES.
- Ensaio de Massa Específica – In Situ – Método do Frasco de Areia (Grau de Compactação) – Base, conforme DNIT 098/2007 – ES.
- Ensaio de Granulometria do Agregado da Base, conforme ABNT NBR 7181.
- Ensaio de Granulometria do Agregado da Sub-base, conforme ABNT NBR 7181.
- Ensaio de Controle da Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso, conforme DNIT 141/2010 – ES.



- Ensaio de Percentagem de Betume – Misturas Betuminosas, conforme DNIT 134/2010 – ME.
- Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica, conforme DNIT 031/2006 – ES.
- Ensaio de Densidade do Material Betuminoso, conforme ABNT NBR 11311.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados em relatórios padronizados, contendo os valores medidos, comparativos com as especificações de projeto e avaliação da conformidade de cada trecho. A liberação de novas etapas de execução ficará condicionada à aprovação da camada anterior, de acordo com os parâmetros de aceitação definidos pela fiscalização e pelas normas vigentes.

Todos os ensaios e controles tecnológicos deverão obedecer às normas DER/PR ES-Q 01 – Controle de Qualidade de Pavimentação, DNIT 031/2006 – ES, DNIT 097/2006 – ES, DNIT 098/2007 – ES, DNIT 134/2010 – ME, DNIT 141/2010 – ES, ABNT NBR 7181, NBR 7182, NBR 9895, e demais normas aplicáveis.

## **6. MATERIAIS EMPREGADOS**

Os materiais empregados na execução da pavimentação, drenagem, urbanização e sinalização deverão atender rigorosamente às especificações de projeto e às normas do DER/PR, DNIT e ABNT, garantindo desempenho, durabilidade e conformidade técnica. Todos os materiais deverão ser previamente aprovados pela fiscalização antes de sua utilização na obra.

- Terraplenagem e Subleito

Será utilizado solo local cascalhado, isento de matéria orgânica, raízes ou materiais expansivos. Quando necessário, será incorporado material de empréstimo selecionado, com características adequadas de compacidade e suporte, conforme as exigências do ensaio de compactação ABNT NBR 7182.

- Sub-base

Executada com macadame seco e brita graduada, espessura de 25 cm, composta por agregados britados de rochas duras e resistentes, de granulometria contínua, bem graduada, atendendo aos limites estabelecidos pela norma DNIT

097/2006 – ES. O material deverá estar limpo, seco e isento de partículas finas ou argilosas, garantindo o travamento entre os agregados.

- Base

Constituída por brita graduada simples (BGS), espessura de 15 cm, com agregados de rochas de elevada resistência, angularidade adequada e granulometria controlada conforme DNIT 098/2007 – ES e DER/PR ES-P 04. O material deverá apresentar boa compactabilidade e resistência à fragmentação, assegurando estabilidade à camada estrutural.

- Imprimação

Será utilizada emulsão asfáltica EAI (Emulsão Asfáltica de Imprimação), aplicada à taxa de 1,1 L/m<sup>2</sup> (0,0011 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>), conforme DER/PR ES-P 08 e DNIT 141/2010 – ES. O produto deverá ser fornecido em tambores ou caminhões tanque, devidamente certificado e acompanhado de ficha técnica e laudo de conformidade.

- Revestimento Asfáltico (CBUQ)

Mistura de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), tipo Faixa C, com teor de CAP 50/70 de 5,25% e densidade de 2,532 g/cm<sup>3</sup>, espessura variando entre 5 e 6 cm, conforme o trecho e o projeto. A mistura deverá ser produzida em usina credenciada, com controle tecnológico permanente. O CAP 50/70 deverá atender à ABNT NBR 14864 e DNIT 031/2006 – ES.

- Drenagem Pluvial

Tubos de concreto BTSC, diâmetros de 40 cm e 60 cm, conforme especificações DNIT 020/2006 – ES e ABNT NBR 8890. Bocas de lobo moldadas in loco, em alvenaria de tijolo maciço, dimensões 80 x 60 x 150 cm, tampadas com grade metálica reforçada conforme detalhamento de projeto. Dissipadores de energia em alvenaria de pedra argamassada ou gabião, conforme localização e especificação de drenagem.

- Urbanização

- Meio-fio moldado in loco tipo 2, em concreto traço 1:2:3, fck = 20 MPa, areia média e brita nº 1, com acabamento desempenado e canto chanfrado.



- Calçadas em paver de 6 cm sem chanfro, sobre colchão de areia de 5 cm, compactado e nivelado conforme ABNT NBR 9781:2013.
- Calçadas em concreto moldado in loco de 6 cm (no Loteamento Novo Horizonte), sobre base de brita graduada de 5 cm, com juntas de dilatação a cada 2,0 m.
- Fincadinha de concreto 9 x 19 x 39 cm para travamento lateral de paver.
- Piso podotátil direcional e de alerta, em PVC ou concreto moldado, conforme ABNT NBR 9050:2020, garantindo contraste visual e tátil.
- Rampas de acessibilidade executadas sobre base de brita graduada de 5 cm, com acabamento antiderrapante e inclinações conforme projeto e norma de acessibilidade.
- Sinalização Viária
  - Tinta acrílica para tráfego pesado ou termoplástica a quente, nas cores branca e amarela, com espessura mínima de 0,60 mm, e aplicação de microesferas de vidro (250 g/m<sup>2</sup>), conforme DNIT 100/2017 – ES.
  - Placas de sinalização vertical em chapa de aço galvanizado nº 14 (1,9 mm), com película retrorrefletiva tipo II e suportes metálicos galvanizados de 2" (50 mm), fixados em blocos de concreto fck = 20 MPa, conforme DNIT 101/2017 – ES e Resolução CONTRAN nº 243/2007.

Todos os materiais deverão ser provenientes de fornecedores regulares, com certificação de qualidade e ensaios comprobatórios de atendimento às normas vigentes, sendo rejeitado qualquer material que não atenda aos padrões especificados em projeto.

## **7. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS**

A execução dos serviços de terraplenagem, pavimentação asfáltica, drenagem pluvial, urbanização e sinalização demandará o emprego de equipamentos adequados, em perfeito estado de conservação e calibrados conforme as normas de segurança e produtividade exigidas. Todos os equipamentos deverão estar devidamente registrados e em conformidade com as normas do DER/PR, DNIT e NR-12.

Os principais equipamentos previstos para execução da obra são:

a) Terraplenagem e Regularização de Plataforma

Motoniveladora com lâmina de controle automático para regularização do greide e conformação das vias;

Trator de esteira para escavação e conformação do terreno;

Escavadeira hidráulica para execução de cortes, movimentação de solo e serviços de drenagem;

Caminhões basculantes para transporte de materiais de corte, aterro, brita e asfalto;

Rolo compactador pé-de-carneiro vibratório para compactação de aterros e subleito;

Rolo liso vibratório para compactação e acabamento final de sub-base e base.

b) Execução de Sub-base e Base

Motoniveladora para espalhamento e regularização dos agregados;

Rolo liso vibratório e rolo pneumático para compactação das camadas granulares;

Caminhão-pipa para umidificação do material durante o processo de compactação;

Retroescavadeira para carga e distribuição de materiais;

Usina de britagem e peneiramento (quando aplicável) para produção de agregados dentro das faixas granulométricas especificadas.

c) Imprimação e Revestimento Asfáltico (CBUQ)

Caminhão espargidor de asfalto com controle de vazão e barra de aplicação calibrada para imprimação com EAI;

Usina de asfalto (usina de CBUQ) devidamente licenciada, com controle de temperatura e dosagem;

Caminhões basculantes térmicos para transporte do CBUQ da usina até o local de aplicação;

Vibroacabadora para espalhamento e nivelamento uniforme da mistura asfáltica;

Rolo pneumático e rolo tandem liso vibratório para compactação inicial e final da camada de CBUQ;

Termômetro de massa asfáltica e sondas de controle de temperatura para monitoramento da aplicação e compactação.

d) Drenagem Pluvial

Escavadeira hidráulica para abertura de valas e assentamento de tubos;

Caminhão munck para manuseio de tubos e peças de concreto;

Betoneira ou caminhão betoneira para concretagem de berços, bocas de lobo e dissipadores;

Equipamentos manuais (pás, picaretas, níveis, prumos e trenas) para o acabamento das estruturas.

e) Urbanização (Calçadas, Meio-fio e Acessibilidade)

Forma metálica ou de madeira para moldagem do meio-fio in loco;

Betoneira para preparo do concreto do meio-fio e calçadas;

Compactador tipo “sapo vibratório” (sapo vibro) para compactação do colchão de areia e assentamento dos pavers;

Cortadora de piso para execução de juntas de dilatação nas calçadas de concreto;

Carrinho de mão, desempenadeiras e ferramentas manuais para acabamento e nivelamento das peças;

Régua vibratória e desempenadeiras metálicas para acabamento do concreto moldado in loco.

f) Sinalização Viária

Demarcadora mecânica de pintura tipo airless para aplicação das faixas e símbolos;

Compressor de ar e pistolas de pintura para detalhes e demarcações manuais;

Veículo de apoio equipado com reservatório e agitador de tinta;

Equipamento aplicador de microesferas de vidro acoplado ao sistema de pintura;

Furadeira e ferramentas de fixação para instalação de placas verticais e suportes metálicos.

Todos os equipamentos deverão operar sob supervisão técnica qualificada, garantindo produtividade, precisão e segurança. O uso de equipamentos inadequados ou em más condições poderá acarretar a suspensão dos serviços até a substituição e regularização dos mesmos.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos os materiais, equipamentos e serviços empregados na execução da obra obedecerão integralmente às Normas Técnicas Brasileiras e às Especificações do DER/PR, DNIT e ABNT aplicáveis a cada etapa, sendo os trabalhos realizados por profissionais qualificados, competentes e devidamente habilitados junto ao CREA.

Em caso de divergência entre os projetos e as normas técnicas vigentes, a contratada deverá comunicar imediatamente à fiscalização, a fim de que sejam tomadas as devidas providências e ajustes necessários antes da continuidade dos serviços.

A empresa contratada não poderá subempreitar os serviços, exceto para itens que, por sua natureza ou especialização, requeiram o emprego de firmas ou profissionais tecnicamente habilitados, mediante anuência prévia da fiscalização e da contratante.

Toda e qualquer irregularidade constatada pela fiscalização quanto ao cumprimento das especificações, procedimentos executivos ou qualidade dos materiais deverá ser corrigida dentro dos prazos estabelecidos, sob responsabilidade exclusiva da contratada, sem ônus adicional para a administração pública.

Qualquer alteração técnica ou de método construtivo que venha a ser necessária no decorrer da execução somente poderá ser implementada após aprovação formal da fiscalização, devendo constar em registro específico, de modo a permitir o controle e rastreabilidade de todas as modificações realizadas no projeto original.

A inspeção final e o recebimento da obra serão realizados mediante vistoria conjunta entre o engenheiro responsável da contratada e a fiscalização do Município, ocasião em que serão verificadas as condições de acabamento, desempenho e conformidade da

execução com o projeto e o memorial. Eventuais ajustes, correções ou reparos apontados deverão ser devidamente executados antes da emissão do termo de recebimento definitivo.

Chopinzinho, Paraná – datado e assinado digitalmente.

**Lucas Kiyoshi Yamazaki**

Engenheiro Civil

CREA-PR 81.408/D

Documento assinado eletronicamente por:  
**Lucas Kiyoshi Yamazaki (30/10/2025 15:04:09)**

Nome/controlado do arquivo:  
**2025103015040906.pdf**

*Aponte a sua câmera e verifique a autenticidade:*



<https://dss.paranacidade.org.br/validaAssinatura.htm?controle=2025103015040906>