



PREFEITURA MUNICIPAL DE
IVAIPORÃ

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DOS BAIRROS: JARDIM PARANÁ, VILA NOVA PORÃ, JARDIM ALVORADA, JARDIM ITAPOÃ E CENTRO

Pavimentação asfáltica dos bairros: Jardim Paraná, Vila Nova Porã, Jardim Alvorada, Jardim Itapoã e Centro, contendo terraplenagem, galerias pluvias, base e sub-base, pinturas (imprimação e pintura de ligação), capa asfáltica em CBUQ, urbanização e calçadas, sinalização horizontal.

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Serão executados recape na pavimentação poliédrica existente, assim como, calçadas e plantio de grama nos trechos que não possuam, galerias pluviais e pintura de sinalização nas seguintes ruas dos bairros:

- **Jardim Paraná**
 - Rua Peabiru
 - Rua Cascavel
 - Rua Mamborê
 - Rua Umuarama
 - Rua Prudentópolis
 - Rua Céu Azul
 - Rua Sapopema
 - Rua Tibagi
 - Rua Cerro Azul
- **Vila Nova Porã:**
 - Rua Luis Fabo
 - Rua José Lari Ribeiro
 - Rua Marialva
 - Rua Assaí
 - Rua Caloré
 - Rua Califórnia
- **Jardim Itapoã:**
 - Rua Dom Pedro I
 - Rua Dom Joao Vi
 - Rua Duque De Caxias
- **Jardim Alvorada**
 - Rua Bulha
- **Centro:**
 - Rua Basilio Verenka

As imagens a seguir identificam as ruas que sofrerão intervenções:

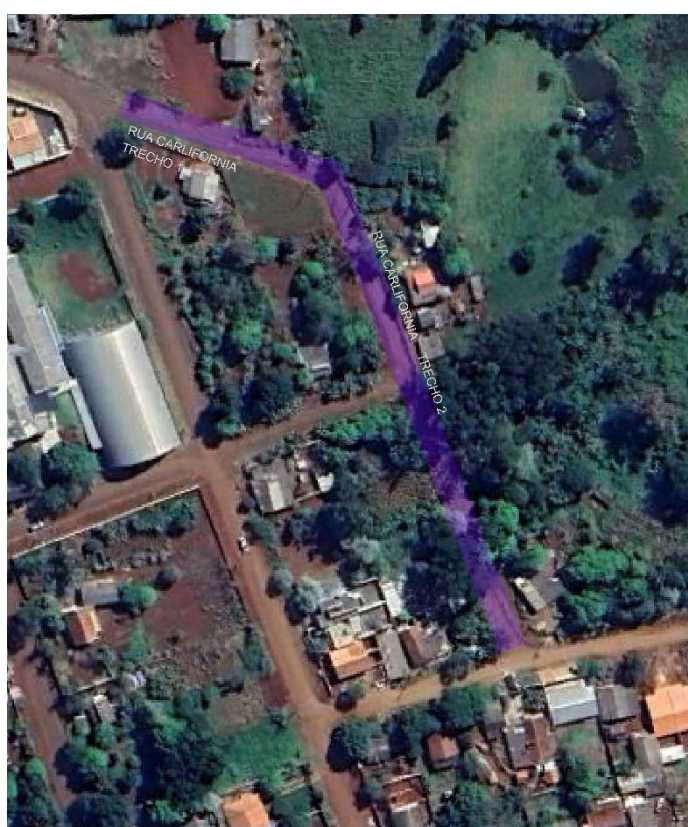
Jardim Paraná





PREFEITURA MUNICIPAL DE
IVAIPORÃ

Vila Nova Porã





PREFEITURA MUNICIPAL DE
IVAIPORÃ

Jardim Itapoã



Jardim Alvorada





Centro



Este memorial descritivo apresenta, de forma detalhada e abrangente, as especificações técnicas e os procedimentos para a execução de um projeto de pavimentação asfáltica, incluindo terraplenagem, drenagem pluvial, subleito, sub-base, base, pinturas (imprimação e pintura de ligação), capa asfáltica, meio-fio com sarjeta, urbanização (com calçadas, rampas de acessibilidade e paisagismo) e sinalização. Todas as etapas foram elaboradas para atender rigorosamente às normas do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER/PR) e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), bem como às exigências do projeto executivo, com foco na qualidade dos materiais, precisão na execução e durabilidade da obra.

2. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem é a etapa inicial do projeto, essencial para conformar o terreno às cotas, alinhamentos e declividades especificados no projeto, assegurando uma base estável para as camadas de pavimentação. O processo começa com a escavação do solo natural, realizada com escavadeiras hidráulicas e motoniveladoras, até atingir as profundidades indicadas nos desenhos técnicos. O material escavado será avaliado quanto à sua adequação para reaproveitamento em aterros, devendo estar livre de matéria orgânica, torrões de argila ou outras substâncias nocivas, e atender às especificações do DER/PR, como índice de plasticidade e granulometria apropriados. Materiais inadequados serão transportados para bota-foras licenciados, respeitando as normas ambientais. Caso sejam encontradas pedras ou matacões durante a escavação, eles serão removidos, e o volume resultante será preenchido com solo adjacente compactado, garantindo a uniformidade do terreno.

O aterro será executado com o material aprovado, aplicado em camadas de 15 a 20 cm de espessura, com umidade ajustada à ótima, determinada por ensaio Proctor Normal. Cada camada será compactada a 100% do Proctor Normal, utilizando rolos pé-de-carneiro para solos coesivos ou rolos lisos vibratórios para solos granulares, dependendo das características do material. O controle topográfico será contínuo, utilizando estações totais e níveis óticos para verificar cotas, alinhamentos e perfis longitudinais, evitando desvios que possam comprometer a estabilidade da pavimentação. Ensaio de densidade in situ, realizados com densímetros nucleares, confirmarão a compactação adequada de cada camada. Para proteger as áreas terraplenadas contra erosão, especialmente em períodos chuvosos, serão utilizadas coberturas temporárias, como lonas plásticas ou plantio de grama, até a execução das etapas subsequentes, garantindo a integridade do terreno preparado.

3. DRENAGEM PLUVIAL

A drenagem pluvial é projetada para captar, conduzir e dissipar as águas pluviais, protegendo a pavimentação contra infiltrações, erosão e danos estruturais. A execução inicia com a escavação de valas para tubulações, caixas de passagem, bocas de lobo e poços de visita, utilizando retroescavadeiras para atingir as dimensões especificadas no projeto, que consideram o diâmetro dos

tubos e o espaço necessário para montagem, rejuntamento (no caso de juntas rígidas) e reaterro compactado. As valas serão abertas com acompanhamento topográfico rigoroso, utilizando níveis óticos para garantir cotas, alinhamentos e declividades mínimas de 1%, conforme projeto. O fundo das valas será uniformizado e compactado a 95% do Proctor Normal, proporcionando uma base estável para o assentamento dos tubos. Caso seja necessária a reabertura de valas antes do recebimento definitivo da rede, esse serviço será executado por conta da contratada, sem ônus adicional.

Os tubos de concreto (BSTC), com diâmetro mínimo de 400 mm (ou maiores em trechos específicos, conforme projeto), serão assentados de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, garantindo o fluxo adequado. O assentamento será feito com cuidado, utilizando cabos de aço ou cintas para suspender os tubos pelo diâmetro externo, evitando danos às bolsas e pontas. Antes da colocação, os tubos serão inspecionados para garantir que estejam limpos internamente e livres de defeitos. Durante o transporte, manuseio e empilhamento, medidas especiais serão tomadas para evitar choques que comprometam a integridade do material. O acoplamento dos tubos será feito com argamassa de cimento e areia (traço 1:3) para juntas rígidas, verificando o alinhamento dos extremos com equipamentos topográficos.

O reaterro das valas será realizado com o material escavado, desde que atenda às especificações do DER/PR, aplicado em camadas de no máximo 20 cm, com umidade próxima da ótima e compactado a 95% do Proctor Normal. O reaterro inicial ao lado dos tubos será executado com cuidado, utilizando compactadores manuais em áreas de difícil acesso, para evitar deslocamentos ou danos às tubulações. Antes da compactação com equipamentos de grande porte, o engenheiro responsável verificará se os tubos foram dimensionados para suportar as cargas previstas, evitando rachaduras ou deformações. O material de reaterro estará livre de detritos vegetais, pedras ou corpos estranhos, garantindo a estabilidade da rede.

3.1. BOCAS DE LOBO, POÇO DE VISITA, CAIXA DE LIGAÇÃO E DISSIPADOR DE ENERGIA

As bocas de lobo, poços de visita e caixas de ligação serão construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos, assentadas com argamassa de cimento, cal e areia (traço 1:2:4) e rebocadas internamente com argamassa impermeabilizante

para garantir estanqueidade. As bocas de lobo, destinadas a captar as águas das sarjetas e direcioná-las à rede coletora, terão grelhas metálicas galvanizadas, fixadas com chumbadores, e serão verificadas topograficamente quanto às cotas de entrada e saída dos tubos, cota da grelha e profundidade da caixa, além de inspeção visual para confirmar as dimensões projetadas. Os poços de visita, projetados para permitir acesso às canalizações para limpeza e inspeção, atenderão às mudanças de direção, diâmetro e declividade, bem como aos entroncamentos das tubulações, com tampas de concreto armado ou ferro fundido. As caixas de ligação, similares aos poços de visita, mas não visitáveis, conectarão as bocas de lobo à rede principal. Para redes duplas de grandes dimensões, as estruturas serão executadas em concreto armado ($f_{ck} \geq 25$ MPa), moldadas in loco com formas metálicas, garantindo maior resistência.

Os dissipadores de energia, localizados nos pontos de saída da rede, serão construídos com pedras de mão (diâmetro de 20 a 30 cm), assentadas manualmente sobre uma base de concreto simples ($f_{ck} \geq 15$ MPa) e rejuntadas com argamassa, conforme detalhado no projeto, para reduzir a velocidade do fluxo e prevenir erosão. Ensaios de estanqueidade serão realizados nas tubulações para verificar a ausência de vazamentos, e as estruturas serão protegidas durante o reaterro para evitar danos. Equipamentos como retroescavadeiras, betoneiras, vibradores de concreto, níveis óticos e ferramentas manuais serão utilizados, com registro fotográfico de todas as etapas para documentação.

4. SUBLEITO, SUB-BASE E BASE

A preparação do subleito, sub-base e base é crucial para garantir a estabilidade e durabilidade do pavimento, especialmente em trechos onde a rede de drenagem foi implantada. O subleito, formado pelo terreno natural ou aterro compactado, será regularizado com motoniveladoras para assumir a forma das seções transversais especificadas no projeto, com compactação a 95% do Proctor Normal na profundidade de 20 cm. Durante a regularização, pedras e matacões serão removidos, e o volume resultante será preenchido com solo adjacente compactado, garantindo uniformidade. A compactação será realizada progressivamente, dos bordos para o centro, utilizando rolos compactadores

vibratórios, com umedecimento por caminhões espargidores de água para atingir a umidade ótima.

A sub-base será executada com macadame seco, com espessura entre 15 cm a 18 cm conforme projeto, e a base com brita graduada, com 15 cm, ambas sobre o subleito preparado, respeitando alinhamentos, perfis e seções transversais do projeto. Os materiais atenderão às especificações do DER/PR, sendo constituídos por agregados obtidos de britagem de rocha sã, com fragmentos duros, limpos, duráveis e livres de partículas lamelares, excessivamente alongadas, de fácil desintegração ou substâncias nocivas. A granulometria da sub-base atenderá às tolerâncias do DER/PR:

TOLERÂNCIA PARA A FAIXA DE TRABALHO (% PASSANDO EM PESO)			
PENEIRA		SUB-BASE	BASE
ASTM	mm		
2'	50,8	± 5	± 5
n° 4 a 1 ½'	4,8 a 38,1	± 10	± 8
n° 40 a n° 10	0,42 a 2,0	± 5	± 3
n° 200	0,074	± 3	± 3

Ensaio de densidade in situ e granulometria serão realizados para verificar a conformidade, evitando segregação do material durante o espalhamento. A sub-base e a base não serão submetidas ao tráfego direto, exceto em casos excepcionais autorizados pela fiscalização, por curtos períodos, desde que não comprometa a qualidade do serviço. Equipamentos como motoniveladoras, rolos compactadores e caminhões espargidores de água serão utilizados, com acompanhamento topográfico para garantir a conformidade geométrica.

5. PINTURAS (IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO)

5.1 IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO EAI

A imprimação da base será realizada com emulsão asfáltica de impregnação (EAI), conforme norma DNIT, para promover a aderência entre a

base e a camada asfáltica. A superfície será previamente limpa com vassouras mecânicas rotativas ou jatos de ar comprimido, removendo poeira, detritos e materiais soltos. A emulsão EAI será aplicada com caminhão espargidor equipado com barra de distribuição de circulação plena, permitindo ajustes verticais e larguras variáveis, com taxa de aplicação de 0,8 a 1,2 L/m², ajustada por ensaio prévio de taxa de aplicação. A aplicação ocorrerá em condições climáticas favoráveis, com temperatura mínima de 10°C e sem chuva iminente, para garantir a formação de uma película uniforme. Após a aplicação, a superfície será protegida contra tráfego por 24 horas, permitindo a cura completa da emulsão, essencial para a integração das camadas do pavimento.

5.2 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-1C

A pintura de ligação será executada com emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C), conforme norma DNIT, para promover a aderência entre a base imprimada e a capa asfáltica. A superfície será limpa com vassouras mecânicas rotativas ou jatos de ar comprimido, garantindo a remoção de poeira e materiais soltos. A emulsão RR-1C será aplicada com caminhão espargidor equipado com bomba reguladora de pressão e sistema de aquecimento, utilizando uma taxa de 0,4 a 0,6 L/m², verificada por ensaio de taxa de aplicação. A aplicação será realizada em condições secas, com umidade relativa inferior a 85%, e a superfície será protegida por 4 a 6 horas para permitir a ruptura da emulsão. Caso tenham se passado mais de 7 dias desde a imprimação, ou se a superfície imprimada tiver sido exposta ao tráfego ou recoberta com areia/pó de pedra, a pintura de ligação será obrigatória. Equipamentos calibrados e controle rigoroso da taxa de aplicação garantirão a uniformidade e eficácia dessa etapa.

6. CAPA DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

A capa asfáltica será executada com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), utilizando a faixa "E", destinada especificamente à camada de capa, conforme especificações do projeto Marshall. A espessura compactada será de 5 cm, com uma densidade aparente da massa de 2,572 g/cm³ e um teor ótimo de ligante asfáltico CAP 50/70 de 4,90%.

A mistura será produzida em usina asfáltica certificada, com agregados aquecidos a 10-15°C acima da temperatura do ligante (107-177°C, com



viscosidade Saybolt-Furol de 85 ± 10 segundos). O transporte será feito em caminhões basculantes com lona, mantendo a temperatura mínima de 140°C . A aplicação será realizada com vibro-acabadora, garantindo espessura e inclinação uniformes conforme o projeto, seguida de compactação com rolos tandem e pneumáticos até atingir 95-98% da densidade máxima teórica. As juntas longitudinais e transversais serão cuidadosamente executadas, com cortes retos e aplicação de pintura de ligação nas bordas, para evitar fissuras. A compactação começará pelos bordos, avançando para o eixo da pista ou do ponto mais baixo para o mais alto em curvas, com sobreposição de pelo menos metade da largura rolada em cada passada. A temperatura de rolagem será ajustada para uma viscosidade Saybolt-Furol de 140 ± 15 segundos, utilizando rolos de pneus com pressão crescente ou rolos tandem, com rodas umedecidas para evitar aderência. Mudanças bruscas de direção ou estacionamento sobre o revestimento recém-rolado serão proibidos.

Ensaio de densidade, espessura (mínimo 5 cm, verificado por testemunhos), teor de ligante (4,90%), estabilidade Marshall (mínimo 350 kg com 75 golpes), fluência (8-18/100) e percentagem de vazios (3-5%) serão realizados, conforme Método Marshall, para garantir a conformidade com a faixa E. A granulometria atenderá às tolerâncias do DER/PR:

Peneira de malha quadrada		Percentagem 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 aplicação ocorrerá em temperatura ambiente superior a 10°C , sem chuva, e irregularidades serão corrigidas manualmente com ancinhos e rolos metálicos. Equipamentos como vibro-acabadoras, rolos compactadores,

caminhões basculantes e laboratórios móveis serão utilizados, com registro fotográfico e videográfico para documentação.

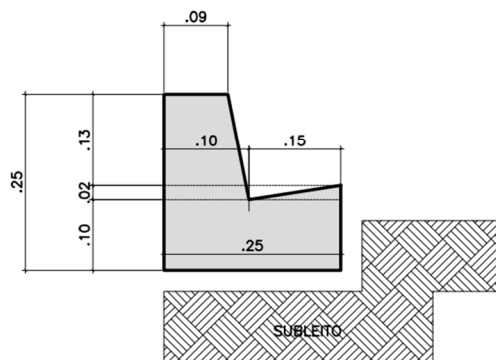
7. MEIO-FIO COM SARJETA

O meio-fio com sarjeta, tipo 2 do DER/PR, será moldado in loco com seção transversal de 0,042 m³, utilizando concreto C20 ($f_{ck} \geq 20$ MPa). A execução começa com a escavação do terreno, seguida de regularização e compactação do subleito a 95% do Proctor Normal. Formas metálicas ou de madeira serão posicionadas com alinhamento verificado por níveis óticos, garantindo precisão nas cotas e inclinações. O concreto será lançado com betoneiras, vibrado para eliminar vazios e acabado manualmente para uma superfície lisa e uniforme. Juntas de dilatação serão previstas a cada 3 metros, com material expansível para evitar fissuras. A cura será realizada por 7 dias com aplicação de água ou composto de cura, protegendo a área contra tráfego ou impactos. Equipamentos como betoneiras, vibradores e ferramentas de acabamento garantirão a qualidade estrutural e estética do meio-fio.

MEIO-FIO C/SARJETA - TIPO 2 (DER)

S/ESCALA

CONSUMO DE CONCRETO - 0,042 m³/m



8. URBANIZAÇÃO

A urbanização inclui a execução de calçadas, pisos táteis, rampas de acessibilidade (molde 02 da NBR 9050) e paisagismo com plantio de grama em placas, conforme projeto, atendendo às normas de acessibilidade (Lei Federal nº 10.098/2000, Leis Estaduais nº 15.119/2006 e nº 18.419/2015, NBR 9050 e NBR 16537).

As calçadas, com largura de 1,50 m em ambos os lados da via, serão construídas com concreto C25 ($f_{ck} \geq 25$ MPa), espessura de 7 cm, sobre uma base de solo compactado a 95% do Proctor Normal e uma camada de brita compactada. A execução inicia com a escavação, regularização e nivelamento do terreno conforme as cotas do projeto, utilizando formas metálicas para moldar o concreto, que será vibrado para garantir densidade e acabamento antiderrapante. O piso pronto não apresentará degraus ou obstáculos, garantindo circulação segura. Pisos táteis direcionais e de alerta serão instalados para atender às normas de acessibilidade, com verificação topográfica para confirmar inclinações máximas de 8,33% nas rampas.

O paisagismo será executado com plantio de grama esmeralda em placas de 40x60 cm, em áreas de 1,50 m adjacentes às calçadas. O solo será preparado com remoção de detritos, correção de pH por adubação orgânica e nivelamento. As placas serão assentadas manualmente, uma ao lado da outra, sem espaços, com preenchimento das junções com terra de escavação livre de sementes ou impurezas. Após o plantio, a área será regada abundantemente por 15 dias, utilizando regadores ou sistemas automáticos, para promover o enraizamento. O controle de ervas daninhas será feito manualmente ou com herbicidas seletivos. Equipamentos como betoneiras, vibradores, ferramentas manuais e regadores serão utilizados, com acompanhamento topográfico para garantir a conformidade.

9. SINALIZAÇÃO

A sinalização horizontal será executada em todas as ruas do projeto, com faixas centrais contínuas amarelas e faixas de pedestres brancas, conforme locais indicados no projeto. A tinta utilizada será à base de resina acrílica, conforme norma DNIT, com microesferas de vidro para refletividade. A superfície asfáltica será limpa com vassouras mecânicas rotativas ou jatos de ar comprimido, removendo poeira e detritos. A pintura será aplicada com máquinas de demarcação ou rolos, utilizando gabaritos para precisão, com espessura mínima de 0,4 mm. A aplicação ocorrerá em condições secas, com umidade relativa inferior a 85%, e a área será protegida por 2 horas para secagem. Equipamentos como máquinas de pintura, rolos e gabaritos serão utilizados, com registro fotográfico para documentação.

10. ACESSIBILIDADE

Ao longo da área de urbanização, rampas de acessibilidade (conforme NBR 9050) serão executadas nos locais indicados no projeto, com sinalização adequada e acabamento antiderrapante. As rampas, construídas em concreto C25 com espessura de 7 cm, terão inclinação máxima de 8,33%, com pisos táteis direcionais e de alerta para atender às normas de acessibilidade, garantindo segurança para pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida. A execução será acompanhada por controle topográfico para verificar cotas e inclinações, utilizando níveis óticos e equipamentos de medição.

11. NORMAS GERAIS / ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão executados em estrita conformidade com os projetos, especificações e orientações da fiscalização, sendo responsabilidade da contratada demolir e reconstruir serviços não conformes ou substituir materiais fora das especificações, sem ônus adicional à Prefeitura Municipal. Todos os materiais serão rigorosamente equivalentes em qualidade e preço às especificações, e a descarga, estocagem, remoção de detritos e entulhos serão de responsabilidade da contratada.

As despesas com aparelhamento, maquinário, ferramentas, andaimes, tapumes, cercas e instalações provisórias (sanitários, luz, água) também serão custeadas pela contratada. A guarda e proteção da obra até o recebimento definitivo serão de sua responsabilidade, assim como a manutenção de pessoal qualificado e dimensionado para atender ao cronograma. A fiscalização poderá solicitar a admissão ou afastamento de funcionários para melhorar o desempenho, e a contratada deverá atender prontamente.

Os turnos de trabalho em domingos, feriados ou períodos noturnos serão comunicados com antecedência mínima de 24 horas. A obra será devidamente sinalizada para evitar transtornos ao tráfego. A contratada realizará ensaios tecnológicos em laboratório para todas as etapas, fornecendo laudos dos resultados (densidade, granulometria, CBR, teor de ligante, estabilidade Marshall, espessura, etc.), conforme normas do DNIT, com custos incluídos na proposta. Os laudos serão entregues à fiscalização na solicitação da medição final. Para o subleito, será exigida compactação de 95% do Proctor Normal na profundidade de 20 cm e CBR mínimo de 2%. Para sub-base e base, a

compactação será de 100% do Proctor Modificado, com granulometria conforme especificado. A capa asfáltica (CBUQ, traço 4, faixa E) terá espessura mínima de 5 cm, densidade de 95-98%, teor de ligante de 4,90%, estabilidade mínima de 350 kg (75 golpes) e vazios de 3-5%.

A fiscalização realizará inspeções visuais para verificar o acabamento, complementadas por registros fotográficos e videográficos de todas as etapas, especialmente quando o acompanhamento diário não for possível. Todos os relatórios serão arquivados para auditoria, garantindo a rastreabilidade e a qualidade da obra.

Lorena Diva Bonifácio dos Santos

Engenheira Civil