

CADERNO DE DISCRIMINAÇÃO TÉCNICA DA PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DE ACESSO AO POVOADO CURITIBA DO MARANHÃO – MA.

EXTENSÃO: 1,22 QUILÔMETROS

MEMORIAL DESCRITIVO & ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. MUNICÍPIO: AMARANTE DO MARANHÃO – MA

1.1 HISTÓRIA

Os primeiros desbravadores do atual município de Amarante do Maranhão foram os lavradores Francisco Rodrigues dos Santos e José Cobiça que se fixaram na região, onde desenvolveram, de modo eficaz e persistente, as atividades agrícolas. Progressivamente, outros elementos foram chegando, permitindo o crescimento da população e ampliação das lavouras, dando uma nova dimensão ao lugar mais tarde, chegou Cícero Nascimento, procedente de Tuntum, estabelecendo-se com um pequeno comércio, vindo a contribuir decisivamente para melhoria do povoado, evitando os constantes deslocamentos dos moradores em busca de gêneros de primeira necessidade.

Fatores outros vieram ensejar o crescimento da povoação e, dentre eles destaca-se a abertura de uma estrada carroçável, interligando Amarante ao município de Grajaú. Deve-se esta obra ao comerciante Permínio Queiroz que visava um meio de transportar fibras de malva ali produzidas, já que esta era sua especialidade.

1.2 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Distrito criado com a denominação de Amarante do Grajaú, pela Lei Estadual n.º 269, de 31-12-1948, subordinado ao município de Grajaú.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito de Amarante do Grajaú figura no município.

Elevado à categoria de município com a denominação de Amarante do Maranhão, pela Lei Estadual n.º 996, de 21-10-1953, desmembrado de Grajaú. Sede no antigo distrito de Amarante do Maranhão. Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1954.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2023.

Fonte: AMARANTE DO MARANHÃO (MA). In: ENCICLOPÉDIA dos municípios brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959. v. 15. p. 38-39. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_15.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

1.3 GEOGRAFIA

O município se estende por 7.438 km² o que o coloca na posição 6 dentre os 217 do Estados e contava com 37.894 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 5,1 habitantes por km² no território do município. Amarante do Maranhão se situa a 71 km ao Norte-Oeste de Grajaú a maior cidade nos arredores. Situado a 242 metros de altitude tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5° 34' 8" Sul, Longitude: 46° 44' 16" Oeste.

1.4 MEIO AMBIENTE

O bioma predominante em Amarante do Maranhão é o amazônico. Em 2010, a cidade apresentava 3,7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, além de 77,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada.



2.0 INTRODUÇÃO

A pavimentação de via para o acesso em pequenos povoados representa uma importante benfeitoria para a comunidade local, proporcionando melhorias significativas nas condições de mobilidade e acessibilidade. A implantação de pavimentação em bloco sextavado contribui para a redução da poeira no período seco e da lama no período chuvoso, fatores que frequentemente dificultam o deslocamento de moradores e veículos. Dessa forma, a intervenção promove maior segurança, conforto e qualidade de vida para a população que utiliza diariamente essas vias.

Além disso, a pavimentação da via facilita o acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e transporte, bem como melhora as condições para o deslocamento de mercadorias. Essas melhorias fortalecem a integração do povoado com outras localidades do município, incentivando o desenvolvimento social e econômico da comunidade e promovendo melhores condições de infraestrutura urbana para os moradores.

Com base no artigo 7º da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 e suas alterações posteriores, o presente Projeto Básico tem como objetivo apresentar as informações técnicas necessárias para a execução da pavimentação de 1,22 km de via com revestimento em bloco sextavado no Povoado Curitiba, conforme o plano apresentado. A localidade integra o município de Amarante do Maranhão, situado no estado do Maranhão.

A execução dos serviços será realizada conforme a metodologia e as especificações técnicas apresentadas neste projeto, obedecendo às Normas Técnicas Brasileiras vigentes e aos critérios de qualidade e segurança aplicáveis às obras de pavimentação.

Com a execução da pavimentação em bloco sextavado, espera-se proporcionar melhorias significativas nas condições de mobilidade e acessibilidade dos moradores da localidade, contribuindo para o fortalecimento das atividades econômicas, para o escoamento da produção local e para a melhoria das condições sociais da população beneficiada.

2.1 JUSTIFICATIVA

A execução da presente obra justifica-se pela necessidade de melhoria da infraestrutura viária da via existentes no povoado, visando proporcionar melhores condições de mobilidade e acessibilidade para a população local. Atualmente, a via da localidade encontra-se em leito natural, o que dificulta o tráfego de veículos e pedestres, principalmente durante o período chuvoso, quando ocorre a formação de lama, e no período seco, quando há intensa emissão de poeira.

A implantação da pavimentação em bloco sextavado na via de acesso do povoado tem como finalidade proporcionar melhores condições de trafegabilidade, maior segurança aos usuários e maior durabilidade da via. Além disso, a pavimentação contribuirá para a organização do espaço urbano, facilitando o deslocamento dos moradores, o acesso às residências e aos serviços públicos essenciais, bem como o transporte de mercadorias e produtos da região.

A intervenção também proporcionará melhorias nas condições sanitárias e ambientais da localidade, reduzindo a poeira e os transtornos causados pelas condições precárias do solo natural das vias. Com a implantação do pavimento em bloco sextavado e a execução de serviços complementares, como regularização do subleito e drenagem superficial, espera-se garantir maior eficiência na circulação e no escoamento das águas pluviais.

Dessa forma, a execução deste projeto visa promover melhorias significativas na infraestrutura urbana do povoado, contribuindo para a elevação da qualidade de vida da população, para a valorização das áreas beneficiadas e para o fortalecimento do desenvolvimento social e econômico da comunidade.

2.2 LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A obra será executada na via de acesso do Povoado Curitiba, situado no município de Amarante do Maranhão, no estado do Maranhão.

A extensão total para pavimentação é de 1,22 km, conforme indicado nas plantas e projetos anexos.

2.3 DIAGNÓSTICO

Quanto ao diagnóstico das áreas, é importante destacar que os eixos já foram previamente definidos, estando devidamente delimitados e demarcados. Dessa forma, não há muita margem para alteração do traçado, uma vez que o caminho da via já está estabelecido.

Em relação à topografia dos locais, observa-se que os assentamentos apresentam, em sua maioria, um relevo irregular, com alguns trechos pontuais mais acidentados, conforme apontam os resumos dos levantamentos realizados em campo.

Diante disso, nesta fase em que o acesso se mostra um fator fundamental, torna-se necessário complementar ou readequar os trechos das estradas, garantindo condições adequadas de tráfego durante todo o ano.

2.4 CARACTERÍSTICA DA ESTRADA

A implantação da pavimentação prevista neste projeto caracteriza-se como intervenção em vias urbanas de pequeno porte, com baixo volume de tráfego, situadas em área de povoado. O padrão de qualidade adotado encontra-se em conformidade com o aplicado nas demais vias pavimentadas do município, observando-se as características locais e visando atender às condições de uso, segurança e durabilidade exigidas para esse tipo de infraestrutura.

A metodologia adotada prioriza a adequada inserção da pavimentação no contexto urbano da localidade, considerando as condições topográficas, geotécnicas e ambientais existentes. Para tanto, serão implementadas soluções de drenagem superficial eficientes, com o objetivo de

assegurar o correto escoamento das águas pluviais, preservando a integridade do pavimento e minimizando a ocorrência de processos erosivos ou de degradação precoce da via.

A via a ser pavimentada possuirá largura média de 6,00 m (seis metros), correspondente à pista de rolamento, sendo esta integralmente revestida com pavimento em blocos intertravados de concreto, tipo sextavado, adequado para vias de tráfego leve a moderado, apresentando boa durabilidade, desempenho estrutural satisfatório e facilidade de manutenção.

Complementarmente, será executado meio-fio em concreto ao longo das bordas da via, com a finalidade de delimitar a pista de rolamento, promover o confinamento lateral do pavimento intertravado e auxiliar no direcionamento das águas pluviais para as sarjetas, contribuindo para a eficiência do sistema de drenagem superficial e para a durabilidade da estrutura do pavimento.

Inicialmente, os serviços compreenderão a limpeza da área de intervenção, incluindo a remoção da camada vegetal, materiais orgânicos e quaisquer elementos inadequados existentes no leito das vias. Em seguida, será realizada a regularização e conformação mecânica do subleito, com largura de 6,00 m, contemplando a execução do abaulamento transversal com declividade média de 2,00% (dois por cento) a partir do eixo da via, com a finalidade de favorecer o escoamento superficial das águas pluviais.

Na sequência, será executada a compactação do subleito, de modo a garantir condições adequadas de suporte à estrutura do pavimento. Posteriormente, será implantado o colchão de areia, seguido do assentamento dos blocos de concreto sextavados em toda a largura da via, com posterior compactação e rejuntamento, em conformidade com as especificações técnicas estabelecidas neste projeto.

Após a execução da pavimentação, será realizada a implantação das sarjetas adjacentes ao meio-fio, quando necessário, garantindo o adequado escoamento das águas pluviais e evitando o acúmulo de água sobre a pista de rolamento.

Por fim, será executada a sinalização horizontal e vertical da via, em conformidade com as normas e especificações do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN e os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito, contemplando pintura de faixas de eixo e bordo, faixas de pedestres, inscrições no pavimento, placas de regulamentação, advertência e indicação, garantindo melhores condições de segurança, orientação e fluidez ao tráfego de veículos e pedestres.

Na elaboração do presente Projeto Básico, foram observados os seguintes aspectos:

A – Foram definidas as extensões da via objeto da intervenção, bem como seus respectivos traçados, os quais foram verificados in loco e georreferenciados, em compatibilidade com as plantas de parcelamento dos povoados e demais elementos cartográficos disponíveis;

B – A planilha orçamentária contempla todos os serviços necessários à execução das obras, com discriminação detalhada das atividades previstas, tais como terraplenagem, execução de subleito, pavimentação em blocos intertravados, execução de meio-fio, drenagem superficial, sinalização horizontal e vertical, incluindo os respectivos quantitativos e custos unitários, em conformidade com os referenciais adotados pela Administração Pública.

2.5 SOLUÇÃO ALTERNATIVA E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS

Considerando o diagnóstico da via existente de acesso ao povoado e a necessidade de melhoria da malha viária, propõe-se a implantação de pavimentação por meio da execução de serviços de regularização do subleito, drenagem superficial e revestimento com bloco intertravado de concreto, tipo sextavado, nas pistas de rolamento.

A solução apresentada mostra-se tecnicamente viável e eficaz, uma vez que atende de forma adequada às demandas da comunidade local quanto à implantação de infraestrutura urbana básica, proporcionando melhorias significativas nas condições de mobilidade, acessibilidade e conforto para os usuários das vias.

Dentre os principais benefícios da intervenção, destaca-se a melhoria das condições de tráfego para veículos e pedestres, a redução da poeira e da lama ao longo do ano, bem como a facilitação do deslocamento de pessoas e do transporte de mercadorias. Além disso, a pavimentação contribui para o acesso mais eficiente aos serviços públicos essenciais, promovendo melhores condições de vida e incentivando o desenvolvimento social e econômico do povoado.

2.6 CUSTOS DAS OBRAS

O presente projeto básico foi estimado no montante de R\$ 1.440.000,00 (Hum milhão, quatrocentos e quarenta reais)

2.7 PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Para a execução completa das obras previstas neste Projeto Básico, estima-se um prazo total de 90 (noventa) dias corridos.

Considerando o elevado índice de precipitação pluviométrica registrado anualmente na região, especialmente no período de dezembro a abril, recomenda-se que os serviços descritos neste projeto sejam executados principalmente entre os meses de abril e dezembro do mesmo ano, período em que as condições climáticas são mais favoráveis à realização das obras.

2.8 IMPACTO AMBIENTAL

Entendemos que, por se tratar de obras voltadas à melhoria de via já implantada — com intervenções restritas a serviços de patrolamento e aplicação de revestimento primário — os impactos ambientais são mínimos. Os possíveis impactos serão devidamente mitigados, conforme as especificações técnicas de manejo ambiental.

2.9 ANEXOS DO PROJETO BÁSICO

O presente projeto básico referente é composto pelos seguintes itens:

- a - Especificações Técnicas e Metodologia Executiva Básica;
- b - Planilha Orçamentária de Quantitativos e Preços Referenciais;
- c - Memória de Cálculo;
- d - Cronograma físico-financeiro
- e - Plantas;
- f - ART de Elaboração do Projeto;

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS

Obra: Pavimentação de via de acesso – Povoado Curitiba.

Trecho: Extensão de 1,22 quilômetros, começa nas coordenadas geográficas **5°42'58.75"S, 46°37'50.35"O** até as coordenadas **5°43'23.71"S 46°37'21.50"O**

As especificações técnicas aqui descritas têm por objetivo fornecer diretrizes que assegurem a execução dos serviços de forma economicamente viável, em conformidade com os padrões técnicos estabelecidos pela Prefeitura Municipal. Tais especificações deverão ser aplicadas exclusivamente aos serviços constantes na planilha de quantitativos e custos, integrante do presente Projeto Básico, durante a execução da obra.

A pavimentação da via será executada nas áreas previamente definidas em projeto, correspondentes à via de acesso ao povoado, respeitando-se os alinhamentos, larguras e demais elementos geométricos estabelecidos. As seções da via serão implantadas conforme as especificações técnicas, contemplando a regularização do subleito, a execução de camada de assentamento em areia e a aplicação do revestimento em bloco intertravado de concreto, tipo sextavado, garantindo condições adequadas de mobilidade, durabilidade e conforto aos usuários.

3.0 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.1 DEFINIÇÕES

Os estudos topográficos que fundamentaram o Projeto Executivo destinado a pavimentação de vias do Município de Amarantes do Maranhão – MA, no âmbito territorial da área urbana, foram executados ao longo do segmento da rua integrante do sistema viário urbano.

3.1.1 Panorama Geral

As vias objeto da intervenção não possuem pavimentação, apresentando superfície bastante irregular e com deformações ao longo de sua extensão. Contudo, o subleito encontra-se em condições satisfatórias de suporte, não sendo identificadas patologias significativas que comprometam sua utilização mediante os devidos serviços de regularização e compactação.

Em toda a extensão dos trechos analisados, verifica-se a possibilidade de escoamento das águas pluviais, podendo este ser adequadamente conduzido por meio da implantação de guias (meio-fio) e sarjetas, de forma a garantir a eficiência do sistema de drenagem superficial proposto.

3.1.2 Concepção geral do projeto

O projeto foi concebido com o objetivo de solucionar, de forma definitiva, os problemas de mobilidade identificados na área de intervenção, proporcionando melhores condições de trafegabilidade, segurança e conforto aos usuários.

Dessa forma, a implantação do pavimento consistirá na preparação e estabilização da base existente, mediante a execução de eventuais complementações de material, quando necessário, seguida da aplicação de camada de revestimento em blocos intertravados de concreto (bloquetes) com espessura de 8 cm, conforme dimensionamento apresentado nas memórias de cálculo.

No que se refere à drenagem, foi prevista a execução de meio-fio ao longo dos trechos contemplados, com a finalidade de promover o confinamento lateral do pavimento e disciplinar o escoamento superficial das águas pluviais.

A sinalização viária compreenderá a implantação de placas de sinalização vertical e faixas de sinalização horizontal, em conformidade com as normas vigentes, visando garantir a organização do tráfego e a segurança dos usuários da via.

4.0 Projeto geométrico

O projeto geométrico foi concebido de forma a favorecer o adequado escoamento das águas pluviais, por meio da utilização de guias (meio-fio) e sarjetas, garantindo a eficiência do sistema de drenagem superficial.

A seção transversal foi definida de modo que a pista de rolamento ocupe o maior espaço disponível dentro da faixa de domínio existente. As diversas seções transversais tipo possuem dimensões conforme especificado na tabela de ruas apresentada em anexo.

Em todas as seções transversais tipo, adotou-se declividade transversal de 2% (dois por cento) nos segmentos em tangente, visando assegurar o correto escoamento superficial das águas pluviais.

No projeto em perfil, o greide projetado corresponde à superfície superior da base do pavimento. De modo geral, o greide foi ajustado de forma a atender às limitações impostas pelas cotas dos pisos das edificações lindeiras, buscando minimizar interferências e garantir adequada compatibilização com a ocupação existente.

5.0 Projeto de Pavimentação

5.1 Concepção do projeto

A via objeto deste projeto integram o sistema viário da zona urbana do município de Amarantes do Maranhão, tendo sido submetida, ao longo do tempo, às solicitações do tráfego, o que contribuiu para a deterioração de suas condições de uso.

As intervenções propostas têm como objetivo a implantação da pavimentação, visando restabelecer e melhorar as condições de trafegabilidade, conforto e segurança aos usuários, promovendo maior durabilidade da via e melhores condições de mobilidade urbana.

5.2 Seções Transversais

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com base nos projetos geométrico e de terraplenagem, sendo sua concepção integrada às diretrizes gerais do empreendimento.

Sob o aspecto geométrico, o projeto de pavimentação foi elaborado de modo a atender às seguintes finalidades:

- a) Maximizar o aproveitamento da faixa disponível, priorizando a ocupação pela pista de rolamento;
- b) Proporcionar adequada capacidade para o escoamento do tráfego, compatível com as características das vias projetadas;
- c) Assegurar suporte adequado às estruturas de drenagem, garantindo sua estabilidade e durabilidade ao longo do tempo.

Em todas as seções transversais tipo, adotou-se declividade transversal de 2% (dois por cento) nas camadas do pavimento, nos segmentos em tangente, com o objetivo de assegurar o adequado escoamento superficial das águas pluviais.

5.3 Seções Transversais tipo

Recomenda-se a execução da camada de base com solo laterítico, constituído por material granular com presença de pedregulho duro e durável, devendo apresentar características adequadas de resistência e estabilidade.

A compactação da base deverá ser realizada na energia do Proctor Modificado, de forma a garantir maior coesão, capacidade de suporte e desempenho estrutural da camada, atendendo às exigências técnicas para a adequada execução do pavimento.

5.4 Apresentação do projeto

O projeto de pavimentação encontra-se apresentado por meio de planta geral, bem como por desenhos das seções transversais tipo, contendo as informações necessárias à compreensão e execução dos serviços.

Adicionalmente, o projeto completo é disponibilizado em meio digital, contendo todos os elementos técnicos que compõem o empreendimento.

6.0 Projeto de Sinalização

6.1 Objetivo

O projeto de sinalização tem como objetivo orientar o tráfego de veículos e pedestres em condições adequadas de segurança, promovendo a convivência harmoniosa entre ambos. Considera-se que a via será utilizada simultaneamente por diferentes usuários, em espaço reduzido, o que demanda a implantação de dispositivos de sinalização capazes de organizar os fluxos e minimizar conflitos.

6.2 Concepção do projeto

Optou-se pela adoção de sinalização vertical e horizontal, a qual consistirá na implantação de placas de sinalização viária, compreendendo placas de regulamentação e pintura de faixas zebradas (pedestres), linha de eixo e pintura de meio-fio bordo.

7.0 Especificações Técnicas

7.1 Serviços Preliminares

7.1.1 Administração da obra

A contratada deve garantir a presença diária, na obra, de um engenheiro, que deve acompanhar o andamento dos trabalhos de forma constante. É fundamental ressaltar que a administração local está atrelada à estrutura organizacional que o construtor decidir implementar para a gestão da obra, assim como à distribuição de pessoal correspondente. Não há um modelo fixo para essa estrutura, mas é essencial respeitar a legislação profissional do Sistema CONFEA e as normas relacionadas à saúde e segurança no trabalho. As particularidades de cada projeto vão definir a estrutura organizacional necessária para uma administração eficaz. A formulação dessa organização, assim como a definição dos recursos humanos necessários, é uma tarefa de planejamento específica do responsável pela execução da obra.

7.1.2 Placa de Obra

Serão fornecidas e instaladas 02 (duas) placas de identificação de obra, conforme padrões estabelecidos no Manual Visual de Cores e Proporções e no Manual Visual de Placas de Obras do Governo Federal.

As placas serão confeccionadas em chapa de aço galvanizado, com guarnições e estrutura de sustentação em madeira devidamente tratada. Cada placa terá dimensões de 2,00 m de largura por 1,50 m de altura.

A instalação deverá garantir que a base inferior da placa esteja posicionada a uma altura mínima de 2,00 m em relação ao nível do terreno natural, assegurando adequada visibilidade.

As informações relativas ao objeto da obra, valores, identificação institucional, bem como os padrões de cores, tipografia e elementos gráficos, deverão atender integralmente às especificações constantes nos manuais oficiais supracitados.

7.2 Terraplenagem

A terraplenagem consistirá na execução dos serviços necessários à conformação do greide da via, preparação do subleito e obtenção de material para a camada de base, contemplando as seguintes etapas:

- Escavação, carga e transporte de material para rebaixamento do greide, com utilização de trator de esteiras, categoria D-8 ou equivalente;
- Regularização do subleito, compreendendo as operações de homogeneização, umedecimento e compactação, de modo a atender às condições de suporte especificadas em projeto;
- Execução dos serviços de desmatamento, limpeza e expurgo da jazida, incluindo a retirada de material orgânico e inadequado;
- Escavação e carga de material de 1ª categoria, destinado à execução da base, proveniente de jazida selecionada, com utilização de trator de esteiras, categoria D-8 ou equipamento equivalente;
- Execução da camada de base por meio de estabilização granulométrica, sem adição de ligantes, garantindo a adequada distribuição granulométrica e a compactação conforme especificações técnicas;

7.2.1 Equipamentos

Para a execução dos serviços de terraplenagem e pavimentação, serão utilizados os seguintes equipamentos, em quantidade e capacidade compatíveis com o cronograma e as necessidades da obra:

- Trator de esteiras, categoria D-8 ou equivalente;
- Pá carregadeira;
- Caminhão basculante;
- Rolos compactadores dos tipos: pé de carneiro estático; pé de carneiro vibratório; liso vibratório; pneumático;
- Motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Trator de pneus;
- Grade de discos;
- Caminhão espargidor;
- Motosserras, para corte de árvores e galhadas espessas;
- Serras circulares, para cortes mais precisos de troncos e raízes;
- Ferramentas manuais (machados, enxadas, facões, alavancas, etc.), para acabamento ou execução em áreas de difícil acesso mecânico.

Os equipamentos de compactação poderão ser utilizados de forma isolada ou em combinações, conforme as características dos materiais empregados e as condições de campo.

Para solos predominantemente arenosos e com baixa coesão, recomenda-se a utilização de rolo pneumático autopropelido, com pressão variável, visando melhor acomodação das partículas.

Para solos coesivos, o equipamento mais eficiente é o rolo vibratório do tipo pé de carneiro, com patas curtas, sendo que, para o acabamento da superfície, poderão ser utilizados rolos lisos vibratórios ou rolos pneumáticos, conforme as especificações técnicas do projeto.

7.2.2 Regularização do Subleito

A regularização do subleito consiste no conjunto de operações executadas na camada final da terraplenagem, destinadas a conformar o leito estradal, tanto transversal quanto longitudinalmente, compreendendo cortes e/ou aterros com espessura de até 0,20 m. Espessuras superiores deverão ser consideradas como serviços de terraplenagem, para fins de especificação.

A execução deverá atender rigorosamente aos perfis transversais e longitudinais definidos em projeto, constituindo uma operação a ser realizada de forma prévia e isolada em relação à execução das demais camadas do pavimento.

Toda a vegetação, bem como materiais orgânicos porventura existentes no leito das vias, deverá ser integralmente removida.

Após a execução dos cortes e/ou a adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser realizada escarificação geral do subleito na profundidade de 0,20 m, seguida de homogeneização com o uso combinado de grade de discos e motoniveladora, com posterior umedecimento ou aeração, conforme necessário, visando atingir a umidade adequada para compactação. Na sequência, deverão ser executadas as etapas de compactação e acabamento.

Os aterros que excederem a espessura máxima de 0,20 m deverão ser executados conforme as especificações de terraplenagem.

Nos casos de ocorrência de material rochoso em corte, deverá ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com posterior substituição por material granular apropriado, procedendo-se à regularização conforme metodologia anteriormente descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, equivalente a 100% do Proctor Normal, considerando a massa específica aparente seca máxima obtida conforme ensaio DNER-ME 47/64, sendo que o teor de umidade, no momento da compactação, deverá situar-se na umidade ótima determinada no referido ensaio, admitindo-se variação de $\pm 2\%$.

A conformação geométrica final deverá priorizar a execução em corte, sempre que possível, uma vez que a execução de camadas de aterro com pequenas espessuras pode resultar na formação de camadas instáveis, conhecidas como “meia-sola”.

As marcas decorrentes da atuação de rolos compactadores do tipo pé de carneiro, especialmente os vibratórios de patas curtas, não comprometem a qualidade da regularização do subleito.

7.2.2.1 Materiais

A regularização do subleito será executada, preferencialmente, com os próprios materiais existentes no leito da via, desde que estes apresentem características geotécnicas adequadas às exigências do projeto.

Nos casos em que o material do subleito não atender aos requisitos mínimos especificados, deverá ser realizada a substituição ou a adição de material, proveniente de jazidas previamente indicadas em projeto, cujas características deverão atender aos seguintes critérios básicos:

- Ser constituído por partículas com diâmetro máximo igual ou inferior a 76mm;

- Apresentar Índice de Suporte Califórnia (CBR) adequado, determinado conforme metodologia do DNER-ME 46-64, igual ou superior ao considerado no dimensionamento do pavimento, como representativo do segmento da rua no qual localiza-se o intervalo a ser objeto da Regularização do Subleito;
- Apresentar expansão compatível com os limites admissíveis para utilização em subleito, conforme normas vigentes;
- Possuir baixa plasticidade e boa capacidade de suporte, garantindo estabilidade e desempenho adequado após compactação;
- Satisfazer as Especificações Complementares e Particulares eventualmente indicadas no projeto;

7.2.3 Base estabilizada granulometricamente sem mistura

Esta especificação estabelece as condições para execução, controle e recebimento da camada de base estabilizada granulometricamente.

A base estabilizada granulometricamente é a camada do pavimento posicionada imediatamente abaixo da camada de rolamento (colchão de areia e pavimento em blocos sextavados), sendo responsável pela absorção e distribuição das tensões provenientes das cargas aplicadas pelos veículos ao pavimento.

Essa camada poderá ser constituída por solos naturais, misturas de solos, mistura de solo com agregado pétreo (solo-brita), ou ainda por materiais provenientes de britagem, tais como brita graduada ou seixo britado. A estabilização da camada como base do pavimento será obtida exclusivamente por meio de compactação mecânica, sem a utilização de aditivos ligantes, tais como cimento Portland, cal, materiais betuminosos ou quaisquer outros estabilizantes.

A areia utilizada na camada de assentamento será classificada como solo do tipo A-3, conforme o sistema de classificação do Transportation Research Board, apresentando características adequadas de granulometria e baixa plasticidade.

7.2.3.1 Materiais

Os materiais empregados na execução da base estabilizada granulometricamente podem ser classificados em dois grupos principais:

- Grupo 1 – Solos lateríticos
- Grupo 2 – Solos não lateríticos.

A classificação deverá ser realizada por profissional habilitado, com base nas características geotécnicas do material, considerando que os solos de comportamento laterítico apresentam, em geral, as seguintes propriedades:

- Cor predominantemente vermelha, amarela ou marrom escura;
- Tendência ao concrecionamento;
- Grãos graúdos ferruginosos;
- Granulometria com certa descontinuidade.

Em caso de dúvida quanto à classificação, o comportamento laterítico poderá ser confirmado por meio de ensaio de CBR, executado com energia de compactação do Proctor Modificado (55 golpes), sendo considerado laterítico o material que apresentar expansão menor ou igual a 0,2%.

Solos de Comportamento Laterítico

Os solos de comportamento laterítico para base estabilizada granulometricamente devem apresentar as seguintes condições:

- Granulometria enquadrada numa das seguintes faixas granulométricas (DNER - ME 80/64) - (% passando em peso):

**Tabela — Granulometria dos Materiais para Base Estabilizada
Granulometricamente (Tipo I)**

Peneira	Abertura (mm)	Faixa A	Faixa B	Faixa C
2"	50,8	100	100	—
1"	25,4	75 – 90	100	100
3/8"	9,5	30 – 65	40 – 75	50 – 85
Nº 4	4,8	25 – 55	30 – 60	35 – 65
Nº 10	2,0	15 – 40	20 – 45	25 – 50
Nº 40	0,42	8 – 20	15 – 30	15 – 30
Nº 200	0,075	2 – 8	5 – 15	5 – 15

Os solos de comportamento não laterítico, quando empregados na execução de base estabilizada granulometricamente, deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Apresentar diâmetro máximo das partículas igual ou inferior a 50,8 mm;
- Apresentar Índice de Suporte Califórnia (CBR), determinado conforme o método DNER-ME 049, com energia de compactação conforme DNER-ME 129/89, correspondente a 26 golpes (Proctor Intermediário), ou outra energia definida em projeto;
- Apresentar expansão no ensaio de CBR igual ou inferior a 0,5%;

7.2.3.2 Execução e controle

A execução da base estabilizada granulometricamente compreende, basicamente, as seguintes operações:

Espalhamento

O material depositado na plataforma deverá ser espalhado com o auxílio de motoniveladora, de modo a garantir espessura uniforme da camada, conforme seção transversal e greide definidos em projeto.

A espessura final da base será de 20,0 cm. Não será permitida a execução de camadas com espessura compactada superior a 20,0 cm nem inferior a 10,0 cm.

Nos casos em que houver mistura de dois materiais, deverá ser realizado inicialmente o espalhamento do material em maior quantidade, seguido da distribuição do material complementar sobre a camada já espalhada.

Homogeneização dos materiais secos

O material espalhado deverá ser homogeneizado mediante o uso combinado de grade de discos e motoniveladora, até que se obtenha uma mistura visualmente uniforme, sem distinção entre os materiais constituintes.

Durante essa etapa, deverão ser removidos materiais estranhos, tais como blocos de pedra, raízes e outros elementos prejudiciais.

Umedecimento ou aeração para homogeneização da umidade

A fim de atingir a faixa adequada de umidade para compactação, deverão ser utilizados:

- Caminhões-pipa, para operações de umedecimento;
- Motoniveladora e grade de discos, para operações de aeração;

A faixa de umidade de compactação deverá ser definida com base na curva CBR × umidade, obtida a partir dos ensaios de laboratório, considerando o valor de CBR adotado no projeto.

- A curva CBR × h deverá ser determinada simultaneamente à curva de compactação, conforme ensaio DNER-ME 048/64, utilizando a energia de compactação definida em projeto;

- Caso não seja possível a obtenção da curva CBR × h, deverá ser adotada a faixa de umidade compreendida entre (hótima – 1,5%) e (hótima + 1,5%), assegurando-se adequada homogeneização da umidade em toda a camada;

Compactação

A compactação da camada deverá ser executada preferencialmente com rolo vibratório do tipo pé de carneiro, autopropelido, adequado às características do material.

Poderão ser utilizados, de forma complementar ou isolada, outros equipamentos de compactação, tais como rolos lisos vibratórios ou rolos pneumáticos, desde que garantam a obtenção do grau de compactação especificado em projeto.

A compactação deverá prosseguir até que seja atingido, no mínimo, o grau de compactação estabelecido, conforme controle tecnológico previsto.

Compactação, Controle e Acabamento da Base Estabilizada Granulometricamente

Para materiais não coesivos, o equipamento mais indicado para a compactação é o rolo pneumático autopropelido, com pressão de contato variável, por proporcionar melhor rearranjo das partículas e maior densificação.

Deverá ser estabelecida, em campo, para cada tipo de material empregado, uma relação entre o número de passadas do equipamento de compactação e o grau de compactação obtido, de modo a determinar o número necessário de “coberturas” (passadas em um mesmo ponto) para atingir o grau de compactação especificado.

Cuidados especiais deverão ser observados quando se tratar de misturas de solo com materiais britados ou produtos totais de britagem, tais como solo-brita e brita graduada. Esses materiais apresentam tendência de aumento de densidade para níveis de energia superiores ao Proctor Modificado, sem ocorrência significativa de degradação dos grãos. Nesses casos, a energia de compactação deverá ser definida com base na curva “densidade versus energia”, adotando-se a energia correspondente ao trecho em que a curva se torna praticamente assintótica.

Para materiais do tipo brita graduada, poderá ser adotado método complementar para definição da densidade de referência a ser utilizada na verificação do grau de compactação. Esse

método consiste na execução de ensaios de campo no início dos serviços, correlacionando a densidade “in situ” com o número de passadas do equipamento de compactação.

A partir desses ensaios, será obtida uma curva representativa da variação da densidade em função do número de passadas, sendo adotada como densidade de referência o valor máximo obtido em campo, geralmente superior ao valor determinado em laboratório. Esse procedimento deverá ser repetido, no máximo, a cada 5.000 m de base executada ou sempre que houver alteração significativa no material utilizado.

Acabamento

A operação de acabamento será executada com o emprego dos próprios equipamentos de compactação, em conjunto com motoniveladora, de forma a garantir a conformação geométrica da camada, tanto no sentido longitudinal quanto transversal, em conformidade com o projeto.

A superfície final deverá apresentar-se regular, estável e isenta de deformações, atendendo às tolerâncias geométricas especificadas.

Liberação ao Tráfego

Após a verificação e aceitação dos serviços executados, o trecho poderá ser liberado ao tráfego. O período em que a base estabilizada granulometricamente poderá permanecer exposta ao tráfego dependerá de diversos fatores, tais como:

- Teor de umidade do material, que poderá ser mantido por meio de molhagem com caminhões-pipa;
- Coesão do material empregado;
- Condições climáticas, especialmente em situações de excesso de umidade ou deficiência de drenagem, que podem comprometer rapidamente a camada;
- Intensidade e tipo de tráfego atuante;

De modo geral, a exposição controlada ao tráfego pode ser vantajosa, pois permite a identificação de eventuais defeitos executivos. Nesses casos, a umidade da camada deverá ser mantida para evitar desagregação superficial.

Quaisquer danos observados deverão ser devidamente corrigidos antes da liberação definitiva para execução da camada de revestimento.

7.2.3.3 Manejo Ambiental

Os cuidados a serem observados, visando à preservação do meio ambiente durante as operações de execução da camada estabilizada granulometricamente, são os seguintes:

a) Nas explorações das jazidas

O desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser realizados exclusivamente dentro dos limites da área a ser escavada. O material orgânico removido deverá ser estocado adequadamente, de forma que, após a exploração da jazida, possa ser reutilizado no recobrimento da área, promovendo sua reintegração à paisagem natural.

Não será permitida a queima da vegetação removida.

As áreas de jazidas, após a escavação, deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a permitir sua adequada reincorporação ao relevo natural. Essa operação deverá ser executada previamente ao espalhamento do solo orgânico estocado.

Caso haja exploração de material pétreo em pedreiras próximas à obra, deverão ser adotados os seguintes cuidados:

- Planejamento adequado da exploração, visando minimizar os impactos ambientais e possibilitar a recuperação da área após a retirada dos materiais e desmobilização dos equipamentos;
- Implantação de bacias de sedimentação junto às instalações de britagem, destinadas à retenção de partículas finas (pó de pedra), evitando o seu carreamento para cursos d'água;

b) Na execução

Durante a execução da camada de base estabilizada granulometricamente, os cuidados ambientais estarão relacionados principalmente à disciplina operacional e ao controle do tráfego de equipamentos:

- Deverá ser proibido o tráfego desordenado de equipamentos fora do corpo estradal, a fim de evitar a degradação desnecessária da vegetação existente;
- As áreas destinadas ao estacionamento e à manutenção de equipamentos deverão ser localizadas de forma adequada, evitando que resíduos de combustíveis, óleos ou lubrificantes sejam carreados pelas águas pluviais para cursos d'água;

7.2.4 Controle Geométrico e Controle de Cotas

Após a execução da camada de base, deverá ser realizada a relocação do eixo da via, procedendo-se à marcação, em cada estaca, com o auxílio de trena, dos seguintes pontos:

- 02 (dois) pontos nos bordos do futuro revestimento;
- 02 (dois) pontos nos bordos da plataforma da base;

Nota: Para pistas com mais de duas faixas de tráfego, deverão ser marcados também os bordos de cada faixa.

Os 05 (cinco) pontos, incluindo o correspondente ao eixo, deverão ser nivelados e comparados com suas respectivas cotas de projeto.

A tolerância admitida para cada ponto nivelado será de ± 2 cm em relação à cota de projeto (C).

Quanto ao controle altimétrico, os serviços serão considerados aprovados quando todas as medições atenderem às tolerâncias especificadas. Caso contrário, os serviços serão considerados não conformes.

Na hipótese de não atendimento às cotas de projeto, a camada de base deverá ser corrigida, podendo, a critério da fiscalização, ser exigida a sua recomposição total, de modo a garantir o pleno atendimento às especificações estabelecidas.

7.2.5 Controle de espessura

A espessura da camada de base será controlada no eixo e nos bordos do futuro revestimento, com base na diferença entre a cota nivelada na superfície da base e a correspondente cota da camada subjacente.

Para o controle da espessura da camada de base, serão admitidas as seguintes tolerâncias:

a) Valor individual de espessura:

Será admitido o intervalo compreendido entre $(h + 4)$ cm e $(h - 2)$ cm, sendo h a espessura de projeto.

Não será tolerado nenhum valor individual fora desse intervalo.

b) Espessura mínima estatística do segmento:

A espessura mínima estatística (U mín) do segmento deverá satisfazer à seguinte condição:

$$U \text{ mín} \geq (h - 1,0) \text{ cm}$$

O serviço será considerado:

- Aprovado, quando $U \text{ mín} \geq (h - 1,0) \text{ cm}$;
- Aprovado sob reserva, quando $U \text{ mín} \geq (h - 1,5) \text{ cm}$;
- Não aprovado, quando $U \text{ mín} < (h - 1,5) \text{ cm}$;

Caso o serviço não seja aprovado, nem aprovado sob reserva, a camada de base deverá ser corrigida, podendo ser exigida sua recomposição total, conforme determinação da fiscalização.

7.2.6 Controle de espessura

Para cada estaca, espaçada a cada 20,00 m, deverão ser determinados os seguintes parâmetros:

a) Largura da base:

Medida com o auxílio de trena, entre os bordos definidos em projeto;

b) Flecha de abaulamento:

Determinada a partir do nivelamento de 03 (três) pontos: eixo da via e bordos do futuro revestimento.

O serviço será considerado aceito, quanto à largura e à flecha de abaulamento, desde que, para cada valor individual, sejam respeitados os seguintes limites de tolerância:

- Largura da base: acréscimo máximo de +10,0 cm em relação ao valor de projeto;
- Flecha de abaulamento: será admitido até 20% de excesso em relação ao valor de projeto, não sendo tolerada deficiência (valores inferiores ao especificado);

Caso os valores obtidos não atendam às tolerâncias estabelecidas, o serviço será considerado não conforme, devendo a camada de base ser corrigida, podendo, a critério da fiscalização, ser exigida a sua recomposição total.

7.3 Pavimentação com blocos sextavado (Bloquete)

Será executada pavimentação com blocos de concreto intertravados, do tipo sextavado, com espessura de 8,0 cm, dimensões de 25,0 x 25,0 cm, resistência característica à compressão (fck) mínima de 20 MPa e consumo aproximado de 200 kg/m².

Os blocos serão assentados sobre colchão de areia com espessura média de 6,0 cm após nivelamento, constituído por areia fina ou pó de pedra, isentos de materiais orgânicos e impurezas.

Após o assentamento, será executado o rejuntamento com areia seca, preferencialmente areia média a grossa, com espessura aproximada de 1,0 cm, garantindo o preenchimento das juntas, a acomodação e o travamento definitivo dos blocos.

A pista pavimentada será delimitada por meio-fio pré-moldado de concreto, que atuará como elemento de contenção lateral do pavimento.

O assentamento dos blocos deverá ser executado diretamente sobre a camada de base, obedecendo rigorosamente aos alinhamentos, greide e seção transversal definidos em projeto, assegurando regularidade superficial, estabilidade e adequado desempenho estrutural do pavimento.

7.3.1 Equipamentos

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços de pavimentação em blocos de concreto intertravados são os seguintes:

- Betoneira;
- Vassouras manuais;
- Caminhão basculante;
- Pá mecânica (pá carregadeira);
- Caminhão-pipa;

Os equipamentos deverão estar em boas condições de operação e em quantidade suficiente para garantir a continuidade e a qualidade dos serviços, conforme o cronograma físico da obra.

7.3.2 Execução e Controle

Antes da aplicação da camada de areia, deverão ser executadas as seguintes atividades na superfície da base:

- Realizar inspeção visual em toda a área, a fim de confirmar as condições de regularidade, limpeza, compactação e conformidade da superfície com o projeto;
- Verificar a inexistência de irregularidades, materiais soltos ou defeitos que possam comprometer o assentamento do pavimento;
- Efetuar, quando necessário, as correções da base, utilizando os equipamentos indicados anteriormente, de forma isolada ou em combinação;
- Disponibilizar no canteiro de obras caminhão distribuidor exclusivo para o transporte e fornecimento de areia e blocos de concreto;
- Definir previamente a espessura da camada de areia a ser aplicada, conforme especificado em projeto;

Após a verificação das condições da base, deverá ser executada a aplicação da camada de areia, que deverá ser limpa, lavada e peneirada, sendo espalhada e nivelada de forma uniforme sobre a superfície.

Imediatamente após o espalhamento e nivelamento do colchão de areia, deverá ser iniciado o assentamento dos blocos de concreto intertravados, os quais deverão ser distribuídos de maneira uniforme, conforme alinhamento, greide e seção transversal definidos em projeto.

7.3.2.1 Rejunte de bloquetes

Definição e Generalidades

O rejuntamento dos blocos de concreto intertravados será executado com areia, com a finalidade de preencher e vedar os vazios existentes entre as peças, promovendo o travamento do pavimento e garantindo sua estabilidade.

Materiais

Será utilizada areia limpa, lavada e peneirada, isenta de materiais orgânicos e impurezas, adequada ao preenchimento das juntas entre os blocos.

Equipamentos

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços de rejuntamento são:

- Vassouras manuais;
- Peneiras;
- Caminhão basculante;
- Pá mecânica (pá carregadeira);
- Caminhão-pipa distribuidor de água;

Execução

Após o assentamento dos blocos de concreto intertravados, será executado o rejuntamento com aplicação de areia seca sobre a superfície, de modo a preencher completamente as juntas entre as peças.

A areia deverá ser espalhada e varrida com auxílio de vassouras até o total preenchimento dos vazios, podendo o processo ser repetido até a completa estabilização do pavimento.

Após o preenchimento das juntas, poderá ser aplicada leve umidificação da superfície, quando necessário, para auxiliar na acomodação da areia.

A superfície final deverá apresentar-se regular, estável e com todas as juntas devidamente preenchidas.

A liberação da pista ao tráfego deverá ocorrer somente após, no mínimo, 24 (vinte e quatro) horas da conclusão dos serviços.

7.3.3 Meio fio

Esta especificação de serviço tem por objetivo definir e orientar a execução de meio-fio de concreto na obra da Prefeitura Municipal de João Lisboa – MA.

O meio-fio é um dispositivo aplicado lateralmente ao pavimento, em trechos em aterro, canteiros centrais e elementos de interseção, com a finalidade de promover a contenção lateral da estrutura do pavimento, direcionar fisicamente o tráfego e disciplinar o escoamento das águas pluviais.

Além disso, o meio-fio tem a função de conduzir as águas precipitadas sobre a pista e passeios em direção aos dispositivos de drenagem, tais como bocas de lobo, caixas coletoras ou descidas d'água em trechos em aterro.

7.3.3.1 Materiais

Todos os materiais empregados deverão atender integralmente às especificações técnicas adotadas nas obras da Prefeitura Municipal de João Lisboa – MA.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para atingir resistência característica à compressão de 11 MPa aos 28 dias.

O preparo, lançamento e controle do concreto deverão obedecer às prescrições das normas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 7187, no que couber.

7.3.3.2 Equipamentos

Os equipamentos deverão ser adequados em tipo, quantidade e capacidade para garantir a execução dos serviços com qualidade e dentro dos prazos estabelecidos, compreendendo basicamente:

- Betoneira;
- Ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento;

A executante deverá disponibilizar todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, devendo a relação dos mesmos ser previamente submetida à aprovação da fiscalização.

Execução do Meio-Fio com Sarjeta

Os meios-fios deverão ser pré-moldados, executados antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base, com dimensões conforme detalhamento em projeto.

O processo executivo compreenderá as seguintes etapas:

- Limpeza da faixa adjacente ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos e dimensões de projeto;
- Escavação da porção necessária para assentamento;
- Assentamento do meio-fio e execução da sarjeta, conforme especificações de projeto;
- Acabamento e desempenho da superfície da sarjeta;

7.3.3.3 Recomendações

a) Para garantir maior resistência do meio-fio a impactos laterais, quando não houver contenção por passeios ou canteiros, deverá ser executada uma faixa de aterro bem compactado ao longo da extensão exposta, ou, alternativamente, escoras de concreto magro ("bolas"), espaçadas a cada 2,00 m, com consumo de cimento de aproximadamente 150 kg/m³;

- O meio-fio deverá ser devidamente ancorado na camada de base do pavimento;

b) Qualquer processo executivo alternativo deverá ser previamente submetido à aprovação da fiscalização.

7.3.3.4 Manejo Ambiental

Durante a execução dos meios-fios, deverão ser adotadas medidas de preservação ambiental, incluindo:

- Remoção do material excedente de escavação para locais de bota-fora previamente definidos, evitando obstruções e carregamento para cursos d'água;
- Execução de dispositivos de proteção nos pontos de descarga, evitando erosões e assoreamento;
- Recomposição das áreas afetadas por meio de replantio de vegetação ou gramíneas;
- Preservação da qualidade das águas superficiais, evitando contaminações, especialmente por resíduos ou efluentes;
- Restrição do tráfego de equipamentos fora das áreas de trabalho, principalmente em regiões sensíveis ambientalmente;
- Controle adequado das áreas de empréstimo e bota-fora, evitando impactos ao sistema de drenagem;

7.3.3.5 Controle

Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto utilizado na execução dos meios-fios deverá ser realizado por meio de ensaios de compressão simples em corpos de prova, aos 7 dias de idade, conforme as diretrizes da ABNT NBR 6118 para controle assistemático.

Deverá ser previamente estabelecida a correlação entre as resistências à compressão aos 7 e aos 28 dias, garantindo o atendimento à resistência especificada.

Controle Geométrico e de Acabamento

a) O controle das condições de acabamento do meio-fio será realizado pela fiscalização, por meio de inspeção visual, verificando alinhamento, regularidade e qualidade superficial;

b) O controle geométrico será realizado por meio de medições com trena das dimensões externas do meio-fio, executadas de forma aleatória ao longo do trecho.

7.3.3.6 Aceitação

O serviço será considerado aceito quando forem atendidas as seguintes condições:

- O acabamento superficial do meio-fio seja julgado satisfatório pela fiscalização, quanto à regularidade, alinhamento e aspecto geral;
- As medidas das espessuras das paredes não apresentem variação superior a 5% em relação às dimensões de projeto, em pontos isolados, desde que a média das medidas não seja inferior a 1% da dimensão projetada;
- As demais dimensões geométricas não apresentem variação superior a 1% em relação às dimensões de projeto, em pontos isolados;
- A resistência à compressão simples do concreto, estimada conforme os critérios da ABNT NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada em projeto;

7.3.3.7 Medição

Os serviços executados e devidamente aceitos serão medidos de acordo com o tipo de meio-fio empregado, mediante a determinação da extensão efetivamente executada, expressa em metros lineares (m).

7.3.3.8 Pagamento

O pagamento será efetuado após a aceitação dos serviços e conforme as medições realizadas, com base nos preços unitários contratuais.

Os preços unitários deverão contemplar todas as etapas necessárias à execução do serviço, incluindo fornecimento de materiais, transporte, perdas, mão de obra, equipamentos, encargos sociais, serviços auxiliares e quaisquer outros custos diretos ou indiretos indispensáveis à completa execução do meio-fio, não sendo devido qualquer pagamento adicional.

7.4 Sinalização de Trânsito

7.4.1 Sinalização Vertical

7.4.1.1 Materiais

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações estabelecidas nos Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito – Volumes I e II, do Conselho Nacional de Trânsito.

As principais especificações são as seguintes:

Placas:

O substrato das placas deverá ser em chapa de aço nº 16, devidamente tratada, conforme especificações de projeto.

Sinais:

Os sinais deverão ser confeccionados com materiais retrorrefletivos, utilizando:

- Tinta retrorrefletiva com microesferas de vidro;
- Película plástica retrorrefletiva do tipo de esferas inclusas;

O verso das placas deverá ser na cor preta, com acabamento fosco ou semifosco.

Suportes das placas:

Os suportes deverão ser confeccionados em madeira, devidamente tratada para resistir às condições ambientais.

7.4.1.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários para a execução dos serviços deverão ser compatíveis com as atividades de escavação, instalação e fixação dos suportes, compreendendo basicamente:

- Pá (para escavação das valas);
- Betoneira;
- Ferramentas manuais próprias dos serviços de carpintaria e acabamento;

A executante deverá disponibilizar todos os equipamentos necessários à adequada execução dos serviços, devendo a relação dos mesmos ser previamente submetida à aprovação da fiscalização.

7.4.1.3 Execução das Placas, Suportes e Base de Concreto

Placas – Dimensões e Especificações (Placas Circulares):

As placas deverão obedecer às recomendações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I, do CONTRAN, conforme especificações abaixo:

- Diâmetro da placa: conforme projeto;
- Largura da tarja: conforme projeto;
- Largura da orla: conforme projeto;

Altura de instalação:

A altura da base da placa, em relação ao nível da calçada, deverá estar compreendida entre 2,00 m e 2,50 m, inclusive para placas com mensagem complementar, quando houver.

O posicionamento deverá garantir que não haja interferência no tráfego de pedestres ou na visibilidade de outras placas instaladas no mesmo suporte.

Afastamento lateral:

O afastamento lateral da via deverá ser:

- 0,30 m em trechos em tangente (retos);
- 0,40 m em trechos em curva;

Esse afastamento será medido a partir da face da placa mais próxima da pista.

7.4.1.4 Sinalização Vertical – Placas de Parada Obrigatória (R-1)

As placas de regulamentação do tipo “Parada Obrigatória” deverão atender às dimensões mínimas estabelecidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, conforme especificações a seguir:

Dimensões da placa octogonal (vias urbanas):

Lado: 0,25 m;

Orla interna (branca): 0,020 m;

Orla externa (vermelha): 0,010 m.

Altura de instalação:

A altura livre da borda inferior da placa em relação ao nível do passeio ou acostamento deverá estar compreendida entre 2,00 m e 2,50 m, inclusive para placas contendo informação complementar, quando houver.

O posicionamento das placas deverá ser definido de forma a não interferir na circulação de pedestres nem comprometer a visibilidade de outras sinalizações implantadas no mesmo suporte.

Afastamento lateral:

O afastamento lateral em relação ao bordo da pista deverá ser de:

0,30 m em trechos em tangente;

0,40 m em trechos em curva.

O afastamento será medido a partir da face da placa mais próxima da pista de rolamento.

Observação: Todas as placas deverão ser confeccionadas em chapa metálica galvanizada e revestidas com película retrorrefletiva, garantindo adequada visibilidade nos períodos diurno e noturno.

7.4.1.5 Sinalização Vertical – Placas de Passagem Sinalizada de Pedestres (A-32b)

As placas de advertência de “Passagem Sinalizada de Pedestres” deverão atender às dimensões mínimas estabelecidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, conforme especificações a seguir:

Dimensões da placa quadrada (vias urbanas):

Lado: 0,45 m;

Orla interna (preta): 0,018 m;

Orla externa (amarela): 0,009 m.

Altura de instalação:

A altura livre da borda inferior da placa em relação ao nível do passeio ou acostamento deverá estar compreendida entre 2,00 m e 2,50 m, inclusive para placas contendo informação complementar, quando houver.

O posicionamento deverá garantir adequada visibilidade aos usuários da via, sem interferir na circulação de pedestres.

Afastamento lateral:

O afastamento lateral em relação ao bordo da pista deverá ser de:

0,30 m em trechos em tangente;
0,40 m em trechos em curva.

O afastamento será medido a partir da face da placa mais próxima da pista de rolamento.

Observação: Todas as placas deverão ser confeccionadas em chapa metálica galvanizada e revestidas com película retrorrefletiva, garantindo adequada visibilidade nos períodos diurno e noturno.

7.4.1.6 Sinalização Vertical – Placas Indicativas de Localidade

As placas indicativas de localidade deverão seguir as disposições estabelecidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, sendo destinadas à identificação de povoados, localidades e áreas urbanas ao longo da via.

Dimensões da placa:

Comprimento: 1,00 m;
Altura: 0,50 m.

As placas deverão possuir fundo na cor verde, com inscrições, tarjas, símbolos e orlas conforme padrão estabelecido pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

Altura de instalação:

A altura livre da borda inferior da placa em relação ao nível do passeio ou acostamento deverá estar compreendida entre 2,00 m e 2,50 m.

O posicionamento deverá garantir perfeita visibilidade aos condutores, sem interferir na circulação de pedestres ou na visualização de outras sinalizações implantadas na via.

Afastamento lateral:

O afastamento lateral em relação ao bordo da pista deverá ser de:

0,30 m em trechos em tangente;
0,40 m em trechos em curva.

O afastamento será medido a partir da face da placa mais próxima da pista de rolamento.

Observação: Todas as placas deverão ser confeccionadas em chapa metálica galvanizada e revestidas com película retrorrefletiva, garantindo adequada visibilidade nos períodos diurno e noturno.

7.4.1.7 Suportes e Base de Concreto – Dimensões e Especificações

Os suportes das placas deverão ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias dos dispositivos de sinalização, bem como os esforços decorrentes da ação do vento, garantindo a estabilidade e a correta posição dos sinais.

Os suportes deverão manter as placas rigidamente fixadas em sua posição definitiva, evitando deslocamentos, rotações ou qualquer tipo de instabilidade. Para a fixação das placas aos suportes, deverão ser utilizados elementos fixadores adequados, resistentes à corrosão e capazes de impedir o afrouxamento ao longo do tempo.

Os suportes em madeira deverão ser fixados em base de concreto, conforme detalhamento em projeto, garantindo o embutimento mínimo de 0,75 m do poste na base.

A escavação das valas deverá ser executada de forma a assegurar o correto alinhamento do eixo do poste em relação ao bordo do pavimento, respeitando cotas, dimensões e posicionamento definidos em projeto.

O concreto utilizado para fixação dos suportes deverá ser moldado "in loco", com traço 1:3:5 (cimento:areia:brita). O lançamento deverá ser realizado de modo a evitar a formação de vazios ou falhas de adensamento, sendo recomendada a utilização de vibração mecânica, quando necessário.

Recomendações

a) Para melhorar a ancoragem do suporte, a extremidade inferior do poste poderá ser preparada com cortes longitudinais de aproximadamente 20 cm, formando seção em cruz (quatro partes), que deverão ser abertas até atingir diâmetro aproximado de 8,0 cm, aumentando a área de fixação no concreto;

b) Em locais com solo de baixa resistência ou alta umidade, deverão ser utilizadas escoras temporárias, mantendo o suporte estável até que o concreto atinja resistência suficiente para suportar esforços laterais e intempéries;

c) Durante o lançamento do concreto, deverá ser garantido que o poste permaneça perfeitamente alinhado e na posição definida em projeto, evitando deslocamentos;

d) Qualquer método executivo alternativo deverá ser previamente submetido à aprovação da fiscalização.

7.4.1.8 Manejo Ambiental

Na execução dos serviços de fixação dos postes de sinalização, deverão ser preservadas as condições ambientais, sendo adotados, entre outros, os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente proveniente de escavações ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos e destinado a áreas de bota-fora previamente definidas pela fiscalização, de forma a evitar obstruções e o carreamento para cursos d'água;

- O trânsito de equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deverá ser evitado ao máximo, especialmente em regiões com relevância paisagística ou ecológica;

- Nas áreas de bota-fora e de empréstimo, necessárias à execução dos serviços, deverão ser evitados lançamentos de materiais que possam comprometer o sistema de drenagem superficial;

7.4.1.9 Controle

Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto utilizado na fixação dos suportes deverá ser realizado por meio de ensaios de compressão simples em corpos de prova, aos 7 dias de idade, conforme as diretrizes da ABNT NBR 6118 para controle assistemático.

Deverá ser previamente estabelecida a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 7 e aos 28 dias, garantindo o atendimento à resistência especificada.

Controle Geométrico e de Acabamento

a) O controle das condições de acabamento será realizado pela fiscalização, por meio de inspeção visual, verificando a qualidade da instalação, alinhamento e fixação das placas;

b) O controle geométrico consistirá na verificação visual e dimensional dos seguintes aspectos:

- Posicionamento das placas em relação ao bordo do pavimento;
- Altura da base das placas, que deverá ser no mínimo de 2,00 m;
- Alinhamento vertical do poste, tanto no sentido longitudinal quanto transversal à via;

7.4.1.10 Aceitação

O serviço será considerado aceito quando forem atendidas as seguintes condições:

- O acabamento superficial seja julgado satisfatório pela fiscalização, quanto à fixação, alinhamento e aspecto geral dos dispositivos;

- As dimensões executadas não apresentem variação superior a 5% em relação às dimensões de projeto, em pontos isolados, desde que a média das medidas não seja inferior em mais de 1% da dimensão projetada;

- As demais dimensões geométricas não apresentem variação superior a 1% em relação às dimensões de projeto, em pontos isolados;

- A resistência à compressão simples do concreto, estimada conforme os critérios da ABNT NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada em projeto;

7.4.1.11 Medição

Os serviços executados e devidamente aceitos serão medidos de acordo com o tipo de serviço realizado, mediante a quantificação das unidades efetivamente executadas, conforme critérios estabelecidos na planilha orçamentária do projeto.

7.4.1.12 Pagamento

O pagamento será efetuado após a aceitação dos serviços e com base nas medições realizadas, conforme os preços unitários contratuais.

Os preços unitários deverão contemplar todos os custos necessários à execução dos serviços, incluindo fornecimento de materiais, transporte, perdas, mão de obra, equipamentos, encargos sociais e demais despesas diretas e indiretas, não sendo devido qualquer pagamento adicional.

7.4.2 Sinalização Horizontal

7.4.2.1 Materiais

Os materiais utilizados na sinalização horizontal deverão atender integralmente às especificações estabelecidas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV, do Conselho Nacional de Trânsito.

As pinturas deverão ser executadas com:

- Tinta acrílica à base de água, própria para demarcação viária, com alta resistência ao desgaste e às intempéries;

- Microesferas de vidro aplicadas por aspersão, garantindo retrorrefletividade adequada no período noturno;

A tinta deverá apresentar boa aderência ao pavimento, secagem rápida e durabilidade compatível com o tráfego local.

7.4.2.2 Equipamentos

Os equipamentos utilizados na execução da sinalização horizontal deverão ser compatíveis com os serviços, compreendendo basicamente:

- Máquina aplicadora de tinta (manual ou mecanizada);
- Compressor de ar (quando necessário);
- Equipamentos para limpeza da superfície (vassouras, sopradores, etc.);
- Dispositivos para aplicação de microesferas de vidro;

A superfície do pavimento deverá estar limpa, seca e isenta de poeira, óleos ou qualquer material que prejudique a aderência da tinta.

7.4.2.3 Execução

A execução da sinalização horizontal deverá seguir rigorosamente o projeto e as recomendações normativas, respeitando alinhamento, continuidade, espessura e padrão de cores.

a) Faixa Amarela Central Dupla

Deverá ser implantada linha longitudinal dupla contínua na cor amarela, com a função de divisão de fluxos opostos e proibição de ultrapassagem.

Especificações:

- Cor: Amarela;
- Tipo: Dupla contínua;
- Largura de cada linha: 0,10 m;
- Espaçamento entre linhas: 0,10 m;

A aplicação deverá garantir perfeita paralelidade e uniformidade ao longo da via.

b) Faixa de Pedestres

As faixas de pedestres deverão ser implantadas em locais definidos em projeto, especialmente em áreas de travessia com maior fluxo de pedestres.

Especificações:

- Cor: Branca;
- Tipo: Zebrada (paralela);
- Largura das faixas: 0,40 m;
- Espaçamento entre faixas: 0,60 m;
- Largura total da travessia: variável conforme projeto, recomendando-se mínimo de 3,00 m;

A sinalização deverá ser posicionada de forma perpendicular ao eixo da via e associada à sinalização vertical correspondente.

7.4.2.4 Condições de Execução

A aplicação da sinalização horizontal deverá obedecer às seguintes condições:

- Não deverá ser executada em dias chuvosos ou com umidade elevada;

- A temperatura do pavimento deverá ser compatível com as recomendações do fabricante da tinta;
- O tráfego deverá ser devidamente sinalizado e controlado durante a execução dos serviços;

7.4.2.5 Controle

O controle dos serviços será realizado por meio de inspeção visual e verificação das dimensões e alinhamento, observando:

- Uniformidade da pintura;
- Espessura e largura das faixas;
- Aderência ao pavimento;
- Retrorefletividade;

7.4.2.6 Aceitação

Os serviços serão considerados aceitos quando:

- Atenderem às dimensões e especificações de projeto;
- Apresentarem acabamento uniforme e sem falhas;
- Garantirem visibilidade adequada em condições diurnas e noturnas;

7.4.2.7 Medição e Pagamento

A medição dos serviços será realizada por metro linear (m) para linhas longitudinais e por metro quadrado (m²) para faixas de pedestres, conforme planilha orçamentária.

O pagamento será efetuado após a aceitação dos serviços, contemplando todos os custos envolvidos, incluindo materiais, mão de obra, equipamentos e encargos.

7.5 Limpeza Final

A obra deverá ser entregue completamente limpa, sem a presença de materiais remanescentes da execução dos serviços, de forma a permitir o livre acesso e uso de todas as suas áreas.

Deverão ser removidos entulhos, sobras de materiais, resíduos de construção e quaisquer elementos que comprometam a funcionalidade ou a estética da obra.

7.6 Desmobilização

Ao término dos serviços, todos os equipamentos, ferramentas e materiais utilizados na execução da obra deverão ser devidamente desmobilizados.

O local deverá ser deixado limpo e desobstruído, sem a presença de materiais inservíveis, tais como restos de madeira, sacos vazios de cimento, ferragens ou quaisquer outros resíduos provenientes da execução da obra.

8. Distância média de transporte (dmt)

8.1 Definição

A Distância Média de Transporte (DMT) corresponde à distância média entre a origem dos materiais (jazida) e os pontos de aplicação ao longo do trecho da obra, sendo utilizada como parâmetro para a composição dos custos de transporte no orçamento do empreendimento.

8.2 Metodologia de Determinação

A DMT foi determinada a partir da análise do trajeto entre a jazida e o eixo da via a ser pavimentada, considerando:

levantamento do percurso por meio de imagens de satélite, utilizando a ferramenta Google Earth;

- Identificação da localização da jazida e do trecho da obra;
- Medição das distâncias reais percorridas através de vias existentes;
- Distribuição longitudinal dos serviços ao longo do trecho;
- Aplicação homogênea dos materiais ao longo da extensão da via.

8.3 Critério Adotado

Considerando que o material será distribuído de forma uniforme ao longo do trecho da obra, adotou-se uma distância média representativa, dispensando a segmentação por estacas ou subdivisões do trecho.

A metodologia adotada encontra-se em conformidade com as boas práticas de engenharia aplicadas a obras de pavimentação e terraplenagem, sendo adequada para a fase de projeto básico.

8.4 Resultado

Com base nas medições realizadas (projeto em anexo), foi obtida a seguinte distância média de transporte:

DMT=4,60 km

8.5 Aplicação

A DMT adotada será utilizada na composição dos custos de transporte dos materiais provenientes da jazida, incluindo aqueles destinados às camadas de base, sub-base, colchão de assentamento e demais insumos necessários à execução da pavimentação.

8.6 Justificativa

A adoção da DMT de 4,60 km justifica-se por:

- Representar de forma adequada a média das distâncias entre a jazida e o trecho da obra;
- Considerar o trajeto efetivamente percorrido por vias existentes;
- Refletir a distribuição uniforme dos materiais ao longo da via;
- Atender aos princípios de economicidade e razoabilidade na aplicação de recursos públicos;
- Estar compatível com práticas aceitas por órgãos fiscalizadores e financiadores.



KENNEDY PEREIRA ALVES

CREA MA: 1119444578

ENGENHEIRO CIVIL

Prefeitura Municipal de Amarante do Maranhão-MA

Av. Deputado La Rocque, 1229, Centro.

CEP: 65923-000 - CNPJ: 06.157.846/0001-16

9.0 Localização

