



REQUALIFICAÇÃO VIÁRIA DA AVENIDA EMB. BILAC
PINTO - FASE III

ABRIL DE 2024

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí
Localização	Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais.
Título	Requalificação Viária da Avenida Emb. Bilac Pinto – Fase III
Contato	Mario M. Ribeiro Marques
E-mail	marioianigor@yahoo.com.br
Líder do projeto	Felipe Guimarães Alexandre
Coordenador	Denis de Souza Silva
Data do documento	19/04/2024

Responsável Técnico – Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico e Civil	
Nº CREA: MG 97.132 /D	Nº ART:

Responsável Técnico – Projeto Civil

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART:

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	5
3. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA.....	6
4. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE	8
5. FRENTES DE OBRA	9
6. ADMINISTRAÇÃO E CANTEIRO DA OBRA.....	10
7. LIMPEZA E DEMOLIÇÃO	11
8. GEOMETRIA E TERRAPLENAGEM	13
9. PAVIMENTAÇÃO VIÁRIA	15
9.1. LOCAÇÃO DAS SEÇÕES DO PAVIMENTO	15
9.2. PAVIMENTAÇÃO DA AVENIDA	15
9.3. DRENAGEM SUPERFICIAL	18
9.3.1. Sarjeta	18
9.3.2. Sarjetão	18
9.4. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES	19
9.5. PASSEIO	19
9.6. CANTEIRO CENTRAL	19
10. SINALIZAÇÃO	20
10.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	20
10.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	21
10.3. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE	23
11. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE	24
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1– Desenvolvimento imobiliário da região – Loteamentos em aprovação.....	2
Figura 1-2 – Rede industrial das atividades realizadas em Santa Rita do Sapucaí.....	3
Figura 8-1 – Modelo de grama esmeralda em placas	14
Figura 10-1 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 7-1 - Corte de árvores.....	11
Tabela 10-1 – Tonalidade das cores	21

1. INTRODUÇÃO

O município de Santa Rita do Sapucaí, localizado na região Sul do Estado de Minas Gerais, possui uma população estimada de 44.226 habitantes e uma área territorial de 352,97 km² (IBGE, 2022). Ainda de acordo com o IBGE, a cidade encontra-se em expansão, o que é evidenciado pelo seu crescimento demográfico acelerado, sendo a população da cidade de 37.754 habitantes em 2010.

Este crescimento demográfico, impulsionado principalmente pelo desenvolvimento econômico da região, gera como consequência primária a necessidade de investimentos governamentais em obras de infraestrutura urbana, de forma a garantir a qualidade de vida de todos os seus habitantes. Um dos mais importantes subsistemas da infraestrutura urbana é o subsistema viário, que compreende as vias urbanas as quais são responsáveis pelo escoamento de pessoas e produtos dentro do município, garantindo a manutenção das atividades econômicas e o acesso dos habitantes aos mais variados serviços.

Diante da necessidade de propiciar melhores condições de locomoção entre locais de habitação, trabalho, recreação e comunicações imediatas do centro com os bairros, assim como estes entre si, o empreendimento idealizado compreende a requalificação viária da Avenida Embaixador Bilac Pinto, considerando a ampliação da via e conceitos de mobilidade urbana.

Considerando o processo de expansão demográfica e desenvolvimento imobiliário da região, evidenciado pela implantação de um Fórum, um futuro Parque Municipal e pelo constante desdobramento de novos loteamentos na área, o empreendimento em questão não somente impulsionará a mobilidade urbana como favorecerá o desenvolvimento social e o dinamismo econômico do município, em virtude de estar localizado em uma zona de crescimento e consistir em um instrumento de ruptura de barreiras à inclusão social.



Figura 1-1– Desenvolvimento imobiliário da região – Loteamentos em aprovação

Fonte: DAC Engenharia

O empreendimento tem sua viabilidade alicerçada no seu enquadramento aos aspectos econômicos, sociais, ambientais e legais pertinentes. Economicamente, o município de Santa Rita do Sapucaí tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos. Além da produção de café e leite, o município ganhou notoriedade nacional como um dos principais polos de tecnologia do país, por abrigar o Vale da Eletrônica, o que tem atraído novos habitantes e reduzido o êxodo dos munícipes (AYER, 2015).

O Arranjo Produtivo Eletroeletrônico da cidade possui cerca de 150 empresas e emprega em torno de 13.000 pessoas. O foco está na inovação tecnológica em disciplinas como telecomunicação, segurança, eletrônica, informática, automação para diferentes setores sempre direcionados à inovação tecnológica. Uma característica que diferencia Santa Rita do Sapucaí de outros centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é que a maioria das empresas que ali estão, são consideradas microempresas ou empresas de pequeno porte. Ainda assim, o faturamento delas, somado, chega a ultrapassar os R\$ 2 bilhões ao ano e o investimento em P&D chega a 9%, o que é considerado um percentual alto em comparação com as maiores empresas de tecnologia. Não é por acaso que a cidade mineira vem sendo comparado ao Vale do Silício, polo tecnológico e de inovação na Califórnia (EUA).

A Figura 1-2 a seguir, explicita a rede industrial das atividades desenvolvidas em Santa Rita do Sapucaí, onde os círculos marrons simbolizam as atividades ligadas à tecnologia e comunicação, os laranjas às atividades de pesquisa e educação e os verdes relacionam-se com atividades agropecuárias.

Industry Space for Santa Rita do Sapucaí (2015)

Total Monthly Wages: \$25.2M BRL

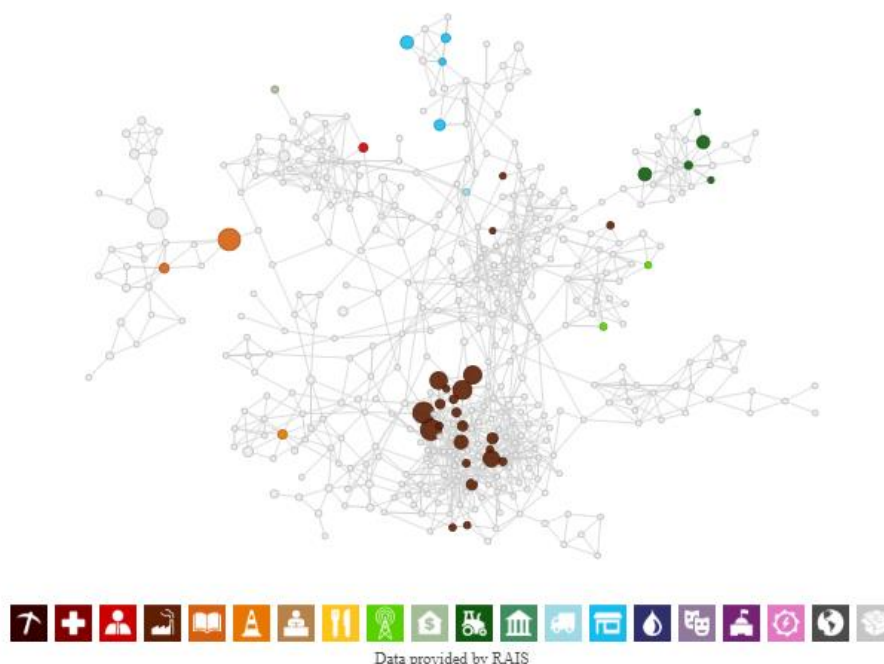


Figura 1-2 – Rede industrial das atividades realizadas em Santa Rita do Sapucaí

Fonte: RAIS

A avenida Embaixador Bilac Pinto destaca-se como uma das vias mais importantes no município de Santa Rita do Sapucaí, abrigando diversos pontos de interesse para a população, além de concentrar atividades econômicas, especialmente industriais. No entanto, os residentes enfrentam diariamente desafios relacionados ao tráfego na região, particularmente agravados nos horários de pico. Diante desse contexto, a ampliação da via de acesso apresenta como uma solução essencial pra proporcionar maior fluidez no tráfego local, contribuindo significativamente para melhorar a mobilidade e a qualidade de vida dos habitantes.

Nesse cenário, o empreendimento proposto visa atender o déficit viário do município, não apenas suprimindo a demanda de tráfego, mas também impulsionando a dinâmica econômica e proporcionando a expansão urbana em termos de infraestrutura para os moradores. O seu nível de planejamento é compatível com os anseios de Santa Rita do

Sapucai e corresponde às expectativas de crescimento setorial do município, localizando-se em Zona de Expansão Urbana. Assim, o empreendimento representa uma obra de interesse municipal e regional, resultando em ganhos e benefícios à sociedade santa-ritense e a todo o sul de minas.

A melhoria viária da Avenida Bilac Pinto encontra-se na sua terceira fase, visto que, através de outros recursos já foram iniciadas as fases I e II. A primeira fase da requalificação da via está sendo realizada através de recursos da Caixa Econômica Federal e a segunda fase está sendo realizada através de outras fontes de recurso do município. Dessa forma, para terceira fase será pleiteado recursos novamente junto à Caixa Econômica Federal.

A seguir o relatório apresenta as características, dimensões e materiais a serem utilizados na execução dos projetos de demolição, pavimentação, drenagem superficial, terraplanagem, construção de guias e sarjetas e sinalização viária, observando e detalhando as etapas de construção.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução do projeto de requalificação viária da Avenida Emb. Bilac Pinto. Os materiais e/ou serviços não previstos nestas especificações constituem casos especiais, devendo ser previamente apreciados pela fiscalização da contratante. Na hipótese de suspensão de fornecimento de um determinado produto, seu substituto deverá ser previamente submetido à apreciação da fiscalização da contratante e da área técnica do órgão concedente dos recursos.

Todos os serviços executados deverão estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras.

3. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não implica na diminuição da responsabilidade da empresa contratada que é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro.

A empreiteira adotará todas as precauções e cuidados necessários para garantir a integridade das canalizações e redes existentes que possam ser atingidas, bem como preservar a pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros. Além disso, será assegurada a segurança tanto dos operários envolvidos na execução da obra quanto dos transeuntes que circulam pela região durante todas as etapas da obra.

Qualquer dano, avaria, trincadura, etc., causados a elementos ali existentes, serão de inteira e única responsabilidade da contratada, inclusive as despesas efetuadas para sua reconstituição.

Os ensaios, testes e demais provas bem como as exigidas pela Fiscalização e normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, correrão por conta da contratada.

É de inteira responsabilidade da contratada a aquisição e apresentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na construção, como também a apresentação do Engenheiro Responsável pela execução da obra.

A empreiteira deve facilitar por todos os meios os trabalhos de Fiscalização, mantendo inclusive o canteiro de obras em lugar adequado e em perfeita condição. Deverá ser encaminhada uma cópia semanalmente do diário de obra para o Setor da Engenharia. Todas as visitas e/ou reuniões com a fiscalização de obra ou com a empresa projetista que ocorrerem no local da obra devem ser descritas no diário de obras e assinadas por todos os responsáveis presentes.

Antes da liberação da primeira medição a contratada deve apresentar o alvará de construção junto ao município e a placa de obra, conforme modelo fornecido pelo setor de engenharia, e deverá estar instalada no local da obra.

Se por ventura a obra for paralisada a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos de paralisação ao setor de engenharia ou fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores envolvidos devem ser capacitados para a execução dos serviços. A empresa contratada para a obra assume a responsabilidade pelo uso obrigatório e adequado pelos operários dos equipamentos de proteção individual (EPIs), de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do Trabalho. Essa medida visa garantir a segurança e o bem-estar dos trabalhadores durante a realização das atividades, conforme as normativas estabelecidas para o setor.

Os maquinários devem estar em perfeitas condições de uso, não podem apresentar vazamentos, as luzes de sinalização precisam estar em boas condições de uso; todos esses cuidados evitam acidentes entre os funcionários e veículos ou pedestres que passarem pela redondeza.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é infração danificar as vias, derramando, lançando ou arrastando materiais sobre a via, por isso deve-se utilizar lonas de proteção para o transporte.

A transportadora sempre é a responsável pelo pagamento de multas de trânsito sofridas por motoristas de sua frota.

A contratada é responsável pela limpeza diária da obra, não podendo deixar resíduos de construção causando poluição visual ao local e prejudicar o trânsito de veículos e pedestres no entorno.

4. DA RESPONSABILIDADE DA CONTRATANTE

A **Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí** é responsável pela execução dos seguintes serviços:

- Sinalização temporária para a execução da obra. A contratada deverá definir junto a Secretaria de Obras e Trânsito os trechos de obra e a sinalização necessária para garantir a segurança viária diurna e noturna;
- Carga, transporte e espalhamento do material referente aos serviços de demolição de pavimento e remoção da camada vegetal, previsto no projeto de demolição, apresentado na prancha DAC-SRS-AVB3-PE-DEM-R01.

5. FRENTES DE OBRA

Para a execução da Requalificação Viária da Avenida Emb. Bilac Pinto, foram conduzidos estudos para determinar a melhor forma de implantação da via, visando minimizar o impacto no fluxo de veículos existente e garantir maior eficiência e agilidade para a obra. Dessa forma, foi definido que a obra será realizada em duas fases, visando atender a demanda de deslocamento da população e mantendo a celeridade da obra.

As obras abrangidas pelo escopo deste projeto envolvem a duplicação da via na área lateral entre a área do loteamento Colina das Palmeiras e a Avenida Bilac Pinto existente. Na primeira fase, o fluxo de veículos continuará passando pela avenida existente normalmente, uma vez que a obra não gera interferência.

Os serviços iniciarão com a locação da área, seguida pela demolição e terraplanagem, visando atingir as cotas projetadas do subleito do pavimento. Após a conclusão da movimentação de terra, serão realizados os serviços de pavimentação e drenagem superficial, possibilitando a liberação do tráfego nesse trecho. A sinalização viária será realizada após todo o serviço de pavimentação previsto em projeto.

Por meio de outra fonte de recursos, será executado posteriormente o paisagismo da avenida, incluindo a implantação de espécies arbóreas nos canteiros projetados e executados.

6. ADMINISTRAÇÃO E CANTEIRO DA OBRA

É responsabilidade da empresa contratada o pagamento dos honorários do profissional, no caso, o engenheiro, que é encarregado de acompanhar diariamente a execução da obra.

O local do canteiro de obra deverá ser definido junto com a secretaria de obras antes do início das obras.

Deverá ser alugado um container para escritório com dimensões 2,30 x 6,00m e altura de 2,5m e um container para sanitário, com dimensões 2,30 x 4,30m e altura de 2,50 m.

A mobilização e desmobilização deve ocorrer uma única vez, qualquer alteração é de responsabilidade da contratada, incluindo os custos.

Deverá ser instalada uma (1) entrada provisória de energia elétrica trifásica 30 A aérea em poste padrão.

Deverá ser instalada uma (1) placa padrão com dimensões mínimas de 3,00 x 1,50 m, em chapa de aço galvanizado. O local será determinado junto da equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí.

7. LIMPEZA E DEMOLIÇÃO

As limpezas e demolições devem ocorrer em etapas definidas de acordo com o cronograma da empresa. Todos os serviços serão descritos a baixo para melhor entendimento do objeto.

✓ LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL

Conforme o projeto de demolição, no local onde será implantado o novo empreendimento, está prevista a remoção da camada vegetal existente, dividida em dois tipos. A camada vegetal tipo 01 apresenta 11 cm de altura de vegetação, enquanto a camada vegetal tipo 02 possui 11 cm de altura de vegetação e 24 cm de altura de solo. Além disso, está prevista a remoção das árvores que se encontram na área de interferência para viabilizar a execução do novo empreendimento.

As árvores deverão ser cortadas incluindo a remoção das raízes, o volume de cada árvore para a carga e o transporte é considerado, podendo variar de acordo com a copa ou a raiz. Nesse projeto, teremos corte e remoção de árvores nas seguintes quantidades:

Tabela 7-1 - Corte de árvores

DIÂMETRO	QUANTIDADE
DE 20 A 40	8
> 60 CM	2
TOTAL	10

Fonte: DAC Engenharia, 2023.

✓ DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Deverá ser realizado a demolição do pavimento asfáltico existente que foi dividido em dois tipos, sendo o tipo 01 considerando uma camada de revestimento asfáltico com 3 cm e uma camada granular que possui 8 cm, e o tipo 02 considerando uma camada de revestimento asfáltico com 3 cm e uma camada granular com 35 cm de altura.

✓ DEMOLIÇÃO DE PASSEIO EM CONCRETO

Deverá ser demolido todo passeio de concreto existente que foi dividido em dois tipos, sendo o tipo 01 considerando a camada de concreto com 6 cm e a camada de solo que possui 5 cm, e o tipo 02 considerando a camada de concreto com 6 cm e uma camada de solo com 29 cm de altura.

✓ **DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO DE INTERTRAVADO**

Será realizado a demolição do pavimento intertravado existente que foi dividido em dois tipos, sendo o tipo 01 considerando a camada de pavimento com 6 cm e a camada de areia que possui 5 cm, e o tipo 02 considerando a camada de pavimento com 6 cm, a camada de areia com 5 cm e uma camada de solo com 24 cm de altura.

Todo o pavimento demolido não deverá ser reaproveitado, sendo assim deverá ser destinado ao bota-fora de resíduos sólidos.

✓ **DEMOLIÇÃO DE GUIA**

Deverá ser realizado a remoção de toda guia existente na via, sem reaproveitamento.

✓ **REMOÇÃO E REALOCAÇÃO DE CERCA**

Deverá ser realizado a remoção e a realocação da cerca existente no local, com reaproveitamento dos materiais existentes.

O serviço de carga e transporte de materiais não reaproveitáveis deverá ser realizado com outra fonte de recurso pelo município.

8. GEOMETRIA E TERRAPLENAGEM

O projeto geométrico foi desenvolvido com a finalidade de estabelecer a geometria viária para acesso e circulação de veículos e pedestres na Av. Emb. Bilac Pinto.

A avenida possuirá duas faixas de tráfego, canteiro central, ciclovia e passeio nos dois sentidos de circulação. A geometria horizontal consiste nos alinhamentos e larguras da via projetada e a geometria vertical é definida pelos perfis longitudinais e pelas seções transversais da via projetada.

O projeto de terraplenagem define, a partir da modelagem tridimensional do terreno, a volumetria de movimentação de terra para implementação do empreendimento. São definidos nessa fase a projeção dos taludes de corte e de aterro e suas respectivas proporções, além das cotas de implantação dos platôs e a interface entre os diferentes ambientes projetados.

A execução do projeto de terraplenagem deverá ocorrer após o serviço de demolições. Todo o serviço de corte e aterro será realizado de modo a obter a cota do subleito do pavimento.

LOCAÇÕES TOPOGRÁFICAS: Deverão ser locados os pontos geométricos conforme apresentado na tabela de elementos geométricos para em seguida executar a terraplenagem.

CORTE E ATERRO: Todo volume de solo que não for reutilizado para o reaterro deverá ser transportado para o bota-fora de solos.

PROTEÇÃO DOS TALUDES: Deverá ser utilizado grama esmeralda em placas, conforme Figura 8-1, sendo o mesmo modelo utilizado nos canteiros.

Para o plantio adequado da grama deverá ser assentado as placas em fileiras, sem deixar vãos entre elas. É necessária a aplicação de adubo e calcário para correção da acidez do solo, garantindo a nutrição e crescimento da grama.



Figura 8-1 – Modelo de grama esmeralda em placas

Fonte: HM Floricultura, 2022

É fundamental ressaltar que o projeto está dividido em duas frentes de obra. Inicialmente, será realizada a frente 1, conforme indicado no projeto. Durante a execução da frente 1, o fluxo de veículos que circula na avenida continua normalmente, ou seja, trafegando pela área onde será executado o trecho da frente 2. Essa medida foi tomada para garantir a mobilidade e acessibilidade da área.

Para iniciar a frente 2, é necessário que o trecho da frente 1 já esteja totalmente liberado e desimpedido, permitindo a circulação no local. Dessa forma, é importante ressaltar que não é possível utilizar o volume de corte da frente 2 para executar o aterro da fase 1, uma vez que o trecho 1 deve estar totalmente pronto antes do início do trecho 2.

Nesse contexto, na frente de obra 1 foi necessário considerar o empréstimo de solo, pois o volume de aterro é maior que o volume de escavação. Enquanto na frente 2, foi necessário considerar o bota-fora de solo, uma vez que o volume de escavação foi superior ao de aterro. Esse planejamento cuidadoso visa otimizar o uso dos recursos, garantindo a eficácia e o cumprimento dos requisitos de cada fase do projeto.

9. PAVIMENTAÇÃO VIÁRIA

O projeto de pavimentação da Avenida contempla a execução do pavimento do leito carroçável, passeio, ciclovia e canteiro, suas definições estão apresentadas no memorial de cálculo.

9.1. LOCAÇÃO DAS SEÇÕES DO PAVIMENTO

A locação das seções deve seguir as notas de serviço do terraplenagem, através dela será locado o eixo da via.

Para a medição do serviço de locação foi utilizado uma composição de preços. Visto que, a locação deverá ser executada com o auxílio da estação total.

9.2. PAVIMENTAÇÃO DA AVENIDA

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o detalhamento e o dimensionamento de uma estrutura que possa suportar economicamente as repetições de eixo padrão em condições de conforto e segurança para o usuário da via projetada. O dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento foi determinado em conformidade com as condições gerais indicadas pelo Manual de Pavimentação do DNIT.

A pavimentação será executada no trecho compreendido entre a estaca 19 + 2,0 m e à estaca 37 + 2,86 m, utilizando pavimento asfáltico, conforme as frentes de obra definidas em projeto.

Em seguida deverá ser realizado a camada de base e de revestimento. A via deverá ficar sinalizada e, se aberta para a passagem de carros, deve estar plana, sem a presença de buracos.

- **Revestimento:** 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (Camada de Rolamento).
- **Base:** 15 cm de Bica Corrida ($\text{CBR} \geq 60\%$, $\text{Expansão} \leq 0,5\%$, Compactação a 100% Proctor Modificado).
- **Sub-Base:** 15 cm de de Bica Corrida ($\text{CBR} \geq 60\%$, $\text{Expansão} \leq 0,5\%$, Compactação a 100% Proctor Intermediário).

A camada sob a qual irá se executar a base e a sub-base deve estar totalmente concluída e limpa. Deve-se distribuir e nivelar a bica corrida até atingir a espessura

estabelecida no projeto. Caso necessário, deverá ser feito o umedecimento da camada, de forma que o teor de umidade se encontre dentro do limite da umidade ótima de compactação. Com o material dentro do limite da umidade ótima de compactação, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador liso vibratório e o rolo de pneus, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada.

A imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. O ligante asfáltico empregado na imprimação será o asfalto diluído CM-30.

Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços. Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

A Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C , ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los. O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-2C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m². A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto. Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).

Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura. A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de $\pm 0,2$ l/m².

Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida

OBS: Atentar-se ao item 12 – Considerações Finais.

9.3. DRENAGEM SUPERFICIAL

9.3.1. Sarjeta

A sarjeta, um canal triangular longitudinal nos bordos da pista, tem a função de coletar e direcionar a água superficial. Para atender à capacidade hidráulica do sistema, a sarjeta foi projetada com 50 cm de largura, 15% de inclinação e uma espessura de 7 cm, conforme especificações do item da planilha base SETOP.

Deverá ser utilizado concreto usinado, $f_{ck} = 15 \text{ Mpa}$.

9.3.2. Sarjetão

O sarjetão, com dimensões de 100 x 20 cm (base x altura), desempenha um papel complementar na coleta e condução da água pluvial. Essas dimensões são fundamentais para assegurar a eficiência do sistema hidráulico, permitindo o escoamento adequado da água da superfície. O conjunto planejado de sarjeta e sarjetão visa otimizar a gestão das águas pluviais, promovendo a segurança e a durabilidade do pavimento.

Deverá ser utilizado concreto usinado, $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$.

9.3.3. Execução

Para o assentamento das sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal. I. A execução dos serviços não é permitida durante dias de chuva, visando garantir a eficácia do processo de compactação.

Após a compactação, a instalação das fôrmas de madeira prepara o terreno para o lançamento do concreto. Uma vez lançado e adensado o concreto, o sarrafeamento da superfície é realizado para atingir um acabamento uniforme.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

9.4. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES

As guias serão em concreto pré-moldado com 1,00 m de comprimento e 15 x 13 x 30 cm (base inferior x base superior x altura), para o assentamento é necessário se atentar as notas de serviços que foram enviadas junto com o projeto de terraplenagem, somente em seguida deverá ser executado a sarjeta.

9.5. PASSEIO

Após a execução da guia deverá ser executado o passeio incluindo a área da ciclovia de acordo com o projeto de pavimentação. Para a execução deverá ser realizado a regularização da área para executar o lastro de brita com 5 cm de altura, em seguida deverá ser colocado a lona plástica sobre a base de material granular e realizar o lançamento do concreto de 20 MPa, com espessura de 6 cm, o acabamento deverá ser convencional e deverá realizar as juntas de dilatação a cada 2 m².

9.6. CANTEIRO CENTRAL

O canteiro central e o canteiro no passeio deverão ser executados após o assentamento da guia e da execução do passeio, respectivamente.

Inicialmente deverá ser realizado a regularizado com 4 cm abaixo do nível do piso (ou de onde for nivelado o gramado), para em seguida aplicar o adubo e o calcário para que a grama possa se desenvolver e manter a qualidade.

Para o plantio da grama é indicado que o assentamento seja realizado em fileiras, sem deixar vãos entre as placas.

Para um gramado nutrido durante as quatro estações do ano, é fundamental realizar a adubação periodicamente. Vale ressaltar que a aplicação de adubo e calcário é necessária para correção da acidez do solo, garantindo a nutrição e crescimento da grama.

10. SINALIZAÇÃO

A avenida contemplada nesse projeto foi classificada como via coletora de médio fluxo e acesso misto, tendo áreas residenciais e industriais, por isso limitou-se a velocidade da via em 40 km/h e a sinalização será vertical e horizontal de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. A sinalização tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais sobre placas na posição vertical, ao lado da pista.

A sinalização horizontal também é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas sobre o pavimento da pista de rolamento. Esta sinalização tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

10.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas utilizadas neste projeto estão descritas na prancha de sinalização, elas devem ser instaladas com altura livre de 2,00 a 2,50 m a partir do solo de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização elas devem ser instaladas fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, conforme a Figura 10.1.

O afastamento lateral, entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no min 30 cm para trechos retos e no mínimo 40 cm nos trechos curvos. Para as placas suspensas deve considerar as distâncias entre a borda da pista e o suporte das placas.

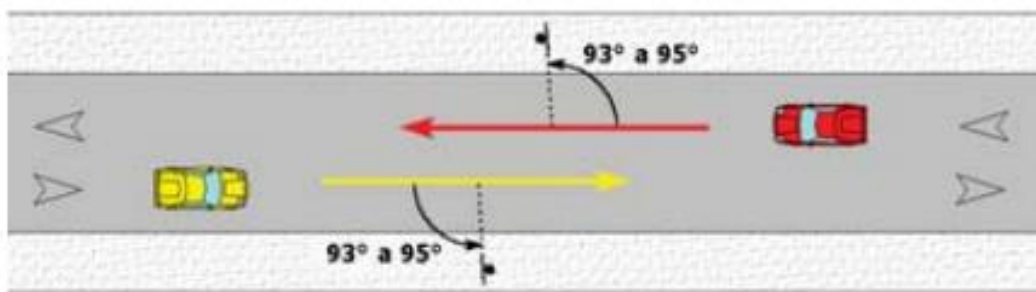


Figura 10-1 – Ângulo para instalação das sinalizações verticais

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. I

A confecção das placas de sinalização deve ser feita em chapa de aço num. 16, com pintura refletiva, os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas (esmalte

sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática) e películas (plásticas ou retro refletivas). O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca. Para a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retro refletivas do tipo “esferas expostas”.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal e a fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma. Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço ou materiais similares.

10.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal deve ser executada com precisão e seguindo as medidas e cores do Manual Brasileiro de Sinalização.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento em concreto, a superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Deverá ser feito uma pré-marcação das linhas, conferindo todas as medidas, para em seguida realizar a pintura usando a máquina de pintar faixas com tinta acrílica e microesferas na coloração especificada no projeto e obedecendo as tonalidades apresentadas na Tabela 9-1. Deverá ser usado um caminhão carroceria e um veículo tipo Furgão para o transporte de materiais e pessoas.

Tabela 10-1 – Tonalidade das cores

COR	TONALIDADE
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. IV

Ainda na sinalização horizontal, deverão ser utilizados tachas e tachões. Esses dispositivos contam com elementos retro refletivos, aplicados diretamente no pavimento. As tachas e os tachões delimitam ao condutor a utilização do espaço destinado à circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, devendo sempre estar associado a uma marca viária.

Para a execução dos tachões refletivos, devem ser executado dois furos no pavimento com profundidade aproximada de 80mm e com diâmetro de 5/8", deve ser efetuada a limpeza do local de aplicação, e preencher o furo totalmente com cola, com consumo médio de 200g por dispositivo, em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento, e coloca-se o dispositivo, pressionando-o no chão para firma-lo. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

10.3.RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

Após a locação da guia, passeio e ciclovia deverão ser executadas as rampas de acessibilidade de acordo com o projeto de sinalização. Para a execução deverá ser realizada a regularização da área de acordo com as inclinação e dimensões das rampas a serem implantadas a fim de executar o lastro de brita com 5 cm de altura. Em seguida deverá ser colocado a lona plástica sobre a base de material granular e realizar o lançamento do concreto de 20 MPa, com espessura de 6 cm, o acabamento deverá ser convencional. Após a cura do concreto deverão ser instalados os pisos podotátil direcional ou alerta, de acordo com detalhe apresentado no projeto de sinalização.

11. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE

O projeto de DMT apresenta as distâncias consideradas, com o caminhão carregado, para o pagamento do serviço de transporte.

Os insumos que forem de mercado local, como a grama em placas, não terão o pagamento do transporte realizado, pois não é de costume cobrar este serviço em perímetro municipal.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer tipo de modificação, alteração ou ajuste de projeto requerida pela contratada deve ser comunicada à fiscalização e à projetista, desta maneira somente será autorizada a solicitação por meio de documento assinado por ambas.

A empresa projetista não se responsabilizará pela execução de itens ou quantidades não previstas em projeto sem o aceite documentado e assinado pelas autoridades cabíveis.

O pagamento do serviço de imprimação e pintura de ligação foram calculados de acordo com composições anteriores do SINAPI e incluso do valor do insumo de acordo com a tabela de preço da ANP.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Relatório de composições dos serviços para obras de edificações e infraestrutura - SETOP- Região Sul. Data base:JUN.2022
- Relatório de Composições do Serviço do Orçamento - DEERMG - Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais. Data base: JAN.2022
- Planilha de custos de composições analíticas -SINAPI- Data base:JUL.2022
- Caderno de encargos SUDECAP- CAP 19- Drenagem-4ª edição. JAN.2020
- Código de Trânsito Brasileiro – CTB – lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Vertical de Regulamentação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 222 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II (Sinalização Vertical de Advertência), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 220 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III (Sinalização Vertical de Indicação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 344 páginas.
- CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV (Sinalização Horizontal), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 130 páginas.
- FONSECA, Raniere Moisés da Cruz; SARMENTO, Antover Panazzolo; PAULA, Heber Martins de. Práticas executivas de redes coletoras de esgoto sanitário. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 9, n. 3, p. 61-69, 22 dez. 2014