



MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: Pavimentação em CBUQ, corte e aterro, drenagem pluvial e sinalização

LOCAL: Estrada Linha Bento – Trecho km 0+0,00 a 0+866,60

EXTENSÃO: 866,60 m

ÁREA: 4167,80 m²

PROPRIETÁRIO: Município de Santa Tereza

RESP. TÉCNICO PROJETO: Eng. Cristiano Fugali - CREA RS236549 e Eng. Civil Kátia Benedetti – CREA RS201849

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. A obra

O presente caderno tem por objetivo estabelecer as normas e encargos que presidirão o desenvolvimento da obra de pavimentação na Estrada da Linha Bento, no trecho denominado neste projeto como km 0+0,00 a 0+866,30. Atualmente a via não possui pavimentação. Pretende-se com este projeto, realizar obras de corte e aterro, drenagem pluvial, pavimentação em CBUQ, sinalização horizontal e sinalização vertical.

1.2. Definições

Para maior clareza, as expressões abaixo mencionadas terão os seguintes significados, ressalvando os casos em que os próprios textos exigem outra interpretação:

- CONTRATANTE - indica a entidade contratante dos serviços, no caso, o Município de Santa Tereza;
- CONTRATADA - indica a empresa responsável pela execução dos serviços, designada para a execução da obra;
- FISCALIZAÇÃO - indica o Fiscal ou Comissão de FISCALIZAÇÃO, designado pelo Município de Santa Tereza.

1.3. Normas, omissões e divergências

1.3.1. Normas

Além do que preceituam as normas vigentes da ABNT para drenagem, pavimentação e sinalização de vias, bem como normativas do DAER/RS e DNIT, Leis/Decretos Municipais e Estaduais, e do que está explicitamente indicado nos projetos, o serviço também deverá obedecer às especificações do presente Caderno.

1.3.2. Omissões



Em caso de dúvida ou omissões, será atribuição da FISCALIZAÇÃO fixar o que julgar indicado, tudo sempre em rigorosa obediência ao que preceituam as normas e regulamentos para pavimentações, ditadas pela ABNT, DAER/RS, DNIT e pela legislação vigente.

1.3.3. Divergências:

Em caso de divergências entre as cotas de desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar neste Caderno vale o que estiver especificado nos desenhos.

1.4. Distância média de transporte (DMT)

DMT Usinas até a Obra			
	Localização		Distância até a obra (km)
	Latitude	Longitude	
Obra	-29,151557	-51,729363	
Empresa 1	-29,161008	-51,492563	32,3
Empresa 2	-29,246485	-51,542599	29,7
		Dist. Média	31,00

DMT Refinaria até Usinas			
	Latitude	Longitude	Distância (km)
Refinaria	-29.869925°	-51.177618°	
Empresa 1	-29.246485°	-51.542599°	97
Empresa 2	-29.161008°	-51.492563°	105
		DMT médio	101,00

2. EXECUÇÃO

2.1. Generalidades

Os serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, desde os serviços preliminares até a limpeza e entrega da obra, com todos os serviços executados e em perfeito e completo funcionamento.

Antes do início das obras, deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO ART de execução da obra, bem como toda a documentação elencada no Contrato de Prestação de Serviços.

Para a execução da obra, deverá ser tomado como base o cronograma físico-financeiro. Já estão computados no prazo estipulado pelo cronograma físico-financeiro, a dificuldade de desenvolver as atividades devido ao trânsito local e acesso às moradias. Portanto, a CONTRATADA deverá dimensionar sua(s) equipe(s) para garantir a execução da obra no prazo estipulado, devendo computar o trabalho em turnos variados, finais de semana e feriados.



Os profissionais credenciados para dirigirem os trabalhos por parte da CONTRATADA deverão dar total assistência à obra, devendo se fazer presentes em todas as etapas da execução e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização in loco, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que eles apresentem à FISCALIZAÇÃO os problemas constatados por escrito, juntamente com possíveis soluções.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra, cujas folhas deverão apresentar-se em três vias, em modelo fornecido pela CONTRATADA, sendo submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Este livro deverá ser armazenado permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, anotações de responsabilidade técnica, detalhes, especificações técnicas, edital, contrato e cronograma físico-financeiro, atualizados.

Todo e qualquer *e-mail* enviado pela FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA deverá ser respondido em até 2 (dois) dias úteis.

Qualquer alteração ou inclusão de serviço, que venha acarretar custo para a CONTRATANTE somente será aceito após apresentação de orçamento, por meio escrito, sob pena de não aceitação do serviço em caso de desacordo.

2.2. Segurança do Trabalho

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho – NR, aprovada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção). A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a empresa CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a CONTRATADA responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

2.3. Responsabilidades da CONTRATADA

Efetuar o planejamento da obra como um todo, fornecendo à FISCALIZAÇÃO o cronograma físico-financeiro geral e semanal dos serviços a serem executados.

Executar de todos os serviços descritos e mencionados nas especificações e os constantes dos desenhos dos projetos, bem como providenciar todo o material, mão de obra e equipamentos para execução ou aplicação na obra.



Respeitar os projetos, especificações e determinações da FISCALIZAÇÃO, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e/ou projetos.

Retirar imediatamente do canteiro da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.

Desfazer ou corrigir os serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de material e mão de obra envolvidas.

Acatar prontamente as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO, baseadas nas especificações, projeto e regras técnicas.

Realizar, às suas expensas, ensaios e provas aconselháveis a cada tipo de instalação ou materiais, apresentando os resultados à FISCALIZAÇÃO.

Todo o entulho e materiais retirados proveniente dos serviços de remoção, bem como aqueles que venham a se acumular durante a execução da obra, serão transportados pela CONTRATADA para local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Providenciar placa de obra conforme o modelo disponibilizado pela FISCALIZAÇÃO.

Manter no local da obra, conjunto de projetos na escala indicada, além do memorial descritivo, ART ou RRT de execução, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, sempre disponíveis para a consulta da FISCALIZAÇÃO.

Manter a obra limpa, causando o mínimo de transtornos possíveis, tais como barulhos, poeiras, etc. Caso seja necessário o bloqueio total do trânsito local, este deve ser ter aviso prévio e ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Vale ressaltar que, caso a CONTRATANTE solicite a paralisação de algum serviço por motivos diversos, a mesma deve ser feita imediatamente.

2.4. Responsabilidades da FISCALIZAÇÃO.

Exercer todos os atos necessários à verificação do cumprimento do Contrato, dos projetos e das especificações, tendo livre acesso a todas as partes do “canteiro” da obra.

Sustar qualquer serviço que não esteja sendo executado na conformidade das Normas cabíveis e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança.

Não permitir nenhuma alteração nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita também por escrito por meio da FISCALIZAÇÃO;

Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos.

Registrar no Livro Diário da Obra, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços.

Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas.



O que também estiver mencionado como de sua competência e responsabilidade, adiante neste Caderno, Edital e Contrato.

3. PROJETOS

Buscou-se nos projetos, as definições e detalhamentos dos serviços a serem executados, bem como detalhamentos necessários.

Fica a cargo da EMPREITEIRA manter as versões impressas sempre atualizadas desses projetos no canteiro das obras, sendo assim responsável por todos os custos relativos à impressão dos mesmos.

Quando da emissão da Ordem de Início, será agendada reunião entre a CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO e demais servidores, para dirimir e esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na execução dos mesmos, bem como analisar o planejamento da obra proposto pela CONTRATADA. Nesta reunião, a ser realizada pelo Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Santa Tereza, devem se fazer presentes obrigatoriamente, os responsáveis pela execução da obra.

Ao término da obra, fica a encargo da CONTRATADA entregar à FISCALIZAÇÃO, em mídia digital, o projeto arquitetônico atualizado com todas as cotas revisadas, medidas no local, contendo ainda as alterações que se mostraram necessárias durante a execução – As Built.

4. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Os serviços iniciais consistem na mobilização dos equipamentos necessários para a obra, bem como da sinalização da mesma. A placa de obra deverá seguir o padrão estabelecido pelo órgão financiador do empreendimento e o seu modelo será disponibilizado pelo Município.

Na sequência tem-se a relação dos serviços a serem executados, com as devidas especificações:

4.1. Administração local

Consiste nos serviços de acompanhamento da obra por engenheiro civil, encarregado de obra, topógrafo e auxiliar de topógrafo.

Os serviços topográficos consistem na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverão ser utilizados equipamentos topográficos adequados para uma perfeita marcação dos projetos e greides (Estação Total), bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos pela Administração Municipal, a fim de estabelecer o acesso de veículos e entradas de pedestres em seus lotes individualizados.



4.2. Corte e Aterro

4.2.1. Limpeza de áreas

Os serviços preliminares de terraplenagem compreendem a limpeza, desmatamento e o destocamento de árvores.

A limpeza da camada vegetal será executada nos segmentos onde a plataforma de terraplenagem sai do leito da estrada existente. Nesses locais a camada vegetal será removida dentro da área limitada pelas linhas de “off-set”, tanto nos cortes como nos aterros.

O material proveniente da remoção da camada vegetal será espalhado em áreas cedidas pela Prefeitura Municipal de Santa Tereza, e que não interferem com as obras de terraplenagem ou drenagem, sendo mantidas as características do relevo da região sem afetar o meio ambiente.

4.2.2 Corte e aterro

A escavação mecânica iniciará no trecho liberado pela Prefeitura Municipal, respeitando as exigências de segurança necessárias mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantido as condições de circulação e segurança no trânsito, observado também as condições climáticas. Além disso, o solo removido deverá ser imediatamente transferido para os locais de despejo.

O material escavado deverá ser utilizado como aterro onde necessário, sendo espalhado na pista de rolamento, com trator de esteira, tendo em vista a necessidade, bem como prezando a qualidade do mesmo. Deverá ser realizada compactação com 100% de energia do Proctor normal.

O saldo do material escavada deverá ser removido do local por meio de transporte com caminhão basculante e posicionado no bota fora, ao qual será informado pelo fiscal da obra.

As escavações devem ser efetuadas por processo mecânico, salvo nos trechos onde for impossível o emprego de máquina, ou seja, nos casos de interferência ou proximidade com outras redes de infraestrutura, ou de redes muito próximas dos postes, ou ainda, por qualquer outro motivo, não houver condições para o emprego de escavação mecânica. Nestes casos, será permitido o emprego de escavação manual.

As escavações mecânicas em material de 1ª e 2ª categoria deverão respeitar as normas DNIT ES 106*2009 e NBR 17015/2022.

As escavações de 3ª categoria deverão ser controladas e executadas garantindo a segurança de todo o entorno da obra, inclusive edificações existentes vizinhas ao trecho. As escavações de 3ª categoria realizadas com rompedor



acoplado em escavadeira hidráulica, com resistência à compressão maior que 110 MPa, deverão seguir os seguintes preceitos:

- antes de iniciar a escavação, analisar a estabilidade da estrutura;
- escavar o material de 3ª categoria utilizando o rompedor (martelo hidráulico) acoplado em escavadeira hidráulica, até atingir a cota prevista em projeto;
- proceder com a escavação, isto é, com o desmonte do material de 3ª categoria, ao ponto de permitir que os fragmentos possam ser carregados para o transporte.
- no desmonte secundário, os fragmentos devem ser reduzidos em tamanhos possíveis de serem carregados para o transporte;

A retirada do material de 3ª categoria após a desmonte será realizada com o auxílio de escavadeira. A quantificação será através do volume de corte geométrico, "in natura", em metros cúbicos, de material de 3ª categoria, após a escavação.

O aterro das valas para as redes com o emprego de tubos será executado em duas etapas. Na primeira etapa o aterro será executado até a metade da altura dos tubos, devendo ser compactado em camadas não superiores a 20 cm (vinte centímetros). Se possível deverá sempre ser usado o mesmo material da escavação devidamente umedecido, evitando-se a parte com presença de matéria orgânica. A compactação das camadas deverá ser executada com soquetes manuais de 15 kg (quinze quilogramas) de peso e com 100 mm (cem milímetros) de diâmetro. As últimas camadas dos aterros, compactados até a metade da altura das aduelas, serão compactadas por meio de compactadores mecânicos.

Quando da execução de redes ao longo ou em travessias das vias existentes ou projetadas, com programação para implantação imediata, o aterro acima da metade do diâmetro dos tubos deverá ser compactado por meios mecânicos até o nível do terreno, em toda extensão da via, sendo que na travessias, a extensão será de $(L/2)+h$ a partir do eixo do cruzamento, e para cada lado, onde L é igual ao comprimento do trecho da rede compreendido entre dois pontos de cruzamento com os bordos da pista, e h a profundidade da vala em correspondência ao eixo da pista.

A Empreiteira é totalmente responsável por eventuais abatimentos que ocorrerem no pavimento asfáltico e PVS, onde a mesma tenha executado aterro de valas. Ocorrendo o abatimento, a Empreiteira será obrigada a refazer o aterro e recompor o pavimento sem ônus para a CONTRATANTE.

4.3. Drenagem



A drenagem das águas pluviais será através de sarjetas em concreto, valetas em terra, bueiros com tubulações em concreto armado, colchão de macadame e dreno.

4.3.1. Sarjetas

Sarjetas são dispositivos de drenagem que se aplicam a cortes, aterros e canteiros centrais, geralmente construídos no terreno natural. A função básica da sarjeta é transportar longitudinalmente ao eixo dos logradouros ou rodovias as águas pluviais entre dois pontos determinados pelo projeto de drenagem. Serão executadas sarjetas dos tipos SZC 90-30 e SZC-60-20.

A execução das sarjetas deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa.

Deverão ser executadas conforme IPR 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem, disponibilizado pelo DNIT. As sarjetas serão revestidas de concreto e extrudadas “in loco”, compreendendo as seguintes etapas:

- Preparo e regularização da superfície de assentamento: esta etapa será executada mediante operações manuais que envolverão cortes e/ou aterros de forma a se atingir a geometria projetada para cada dispositivo. No caso de valetas de proteção de aterros ou cortes, admite-se, opcionalmente, a associação mecânica mediante emprego de lâmina motoniveladora ou pá carregadeira equipada com retroescavadeira. Os materiais empregados nessa etapa serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte. De qualquer modo, a superfície de assentamento deverá resultar firme e bem desempenada.
- Instalação das guias de referência: as guias de madeira que servirão de referência para a concretagem serão colocadas segundo a seção transversal de cada dispositivo, espaçadas de 2,0 metros.
- Concretagem: a concretagem envolverá o seguinte plano executivo:
 - lançamento de concreto com $f_{ck} = 15,0$ MPa, em panos alternados;
 - espalhamento e acabamento do concreto mediante emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes, permitirá a conformação da sarjeta à seção pretendida;
 - retirada das guias dos panos concretados, tão logo se constate o suficiente endurecimento do concreto aplicado;
 - espalhamento e acabamento do concreto nos panos intermediários, utilizando-se como apoio para a régua de desempenho o próprio concreto dos panos anexos.



- Execução de juntas: a sexta guia de cada segmento só será retirada após a concretagem dos dois panos anexos. Em seu lugar será executada uma junta de dilatação, vertendo-se cimento asfáltico previamente aquecido. Desta forma, resultarão juntas espaçadas de 12 metros.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações em vigor. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT. O concreto deverá ter resistência mínima com $f_{ck} = 15$ MPa.

A fiscalização apreciará de forma visual as características de acabamento das sarjetas executadas. Adicionalmente, serão avaliadas as características geométricas destes dispositivos, de acordo com o seguinte plano de amostragem:

- Determinação da espessura da camada de concreto aplicada, à razão de 1 ponto a cada 200 metros. A determinação da espessura será feita quando da retirada das guias do primeiro conjunto de panos concretados, em pontos aleatoriamente selecionados pela fiscalização;
- Determinação das dimensões transversais do dispositivo, por medidas a trena, nos mesmos pontos em que forem procedidas determinações das espessuras.

Os serviços serão considerados aceitos desde que atendidas as seguintes condições:

- Acabamento seja julgado satisfatório;
- As dimensões transversais avaliadas não difiram das de projeto mais do que 5%, em pontos isolados;
- Todas as medidas de espessuras efetuadas se encontrem situadas no intervalo de mais ou menos 5% em relação à espessura do projeto;
- A resistência à compressão simples ($f_{ck \text{ est}}$) determinada segundo o prescrito na NBR 6118 para controle assistemático, seja superior à resistência característica especificada para as sarjetas em concreto.

Os cuidados ambientais referem-se principalmente à disposição do material escavado e não utilizado nas operações de preparo e regularização da superfície de assentamento. Os mesmos serão destinados a bota-fora, em ponto definido no projeto de localização.

As sarjetas serão medidas para pagamento, pela determinação da extensão efetivamente executada, incluídas as respectivas saídas de água, expressa em metros lineares. Estão incluídos no valor dos serviços as escavações, regularização do terreno, colchões de areia ou importação de material de aterro, a limpeza e os acabamentos necessários. O transporte dos materiais e/ou solos importados será remunerado separadamente, em item específico.

4.3.2. Bueiros

As escavações devem ser suficientes para possibilitar o trabalho interno à vala, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto. Os serviços de escavação e reaterro devem ser executados preferencialmente no mesmo dia, evitando-se o risco de acidentes devido às valas abertas. As valas devem ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento. É obrigatório o escoramento das valas com



profundidades superiores a 1,25 m, conforme previsto na NR – 18, e em casos em que as paredes laterais do corte forem constituídas de solo passível de desmoronamento, independentemente da profundidade da escavação. Além do atendimento das prescrições contidas na NR – 18, deve-se considerar o descrito na ABNT NBR 9061. As valas de seção trapezoidal dispensam o uso de escoramento se o solo for estável e houver espaço disponível. A descida dos tubos na vala deve ser feita por equipamento mecânico adequado, evitando danos mecânicos e dimensionais por choque. O tubo deverá ser transportado com o auxílio de escavadeira, com cuidado para não danificar a peça. As faces externas das pontas e as internas das bolsas deverão ser limpas e estar sem defeitos ou quebras (principalmente na região da ponta e bolsa).

Serão construídos bueiros com tubos de concreto armado (PA1). Os tubos serão do tipo ponta e bolsa, e deverão ser assentados sobre lastro de brita não inferior a 10 cm. Após a regularização, deve-se efetuar uma cava para alojamento da bolsa do tubo. Deverá ser utilizada traço 1:3 para vedação das conexões dos tubos. O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

Para o reaterro, pode-se aproveitar os materiais obtidos com a escavação, desde que sejam de boa qualidade. O material excedente da escavação deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar seu entupimento. O material excedente removido deverá ser transportado para o bota-fora indicado no pela FISCALIZAÇÃO. O preenchimento com solo deve ser dividido em duas etapas, sendo a primeira entre o berço e 0,30 m acima da geratriz superior da tubulação, incluindo a envoltória lateral, e a outra após os 0,30 m acima da tubulação até a base do pavimento. Na primeira etapa deverá ser feito o preenchimento da envoltória lateral, com material de boa qualidade, que em caso de vala, o material pode ser da própria escavação, apiloado em camadas de no máximo 0,20 m até atingir 0,30 m acima da geratriz superior do tubo. O preenchimento e a compactação acima de 0,30 m da geratriz superior da tubulação podem ser executados por processo manual ou mecânico, com material de boa qualidade e em camadas de no máximo 0,20 m, procedendo o controle tecnológico até atingir 100 % do Proctor normal ou intermediário, conforme definido em projeto. Deve-se garantir um recobrimento de no mínimo 1 m acima da geratriz superior do tubo. Não deve ser utilizado sobre a vala equipamentos que imponham carga adicional acima da capacidade de suporte ao tubo assentado. Em valas com escoramento, o aterro e a compactação devem ser executados concomitantemente com a retirada do escoramento, conforme detalhado na norma ABNT NBR 17015. Caso o material local não possua a qualidade adequada, o aterro será feito com material importado de empréstimos de terraplenagem.

4.4.3. Dreno profundo para corte em solo



Será executado dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 06. Os drenos profundos têm por objetivo principal interceptar o fluxo da água subterrânea através do rebaixamento do lençol freático, impedindo-o de atingir o subleito. A metodologia executiva do dreno tipo DPS-06 será:

- escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria;
- instalação manual da manta geotêxtil. Para o material filtrante do dreno deverá ser utilizada manta geotêxtil não-tecido agulhado, composta por filamentos contínuos em poliéster, com resistência à tração longitudinal de 14 kN/m;

- preenchimento manual da vala com brita;
- conformação das camadas de brita por meio do compactador manual.

Deverão ser seguidas todas as especificações dos cadernos técnicos SICRO/DNIT referentes ao item.

4.4.4. Valetas em terra

Parte da drenagem das águas pluviais será feita por meio de valas laterais a céu aberto (valetão) que conduzirão a água da pista e do talude a montante para os bueiros transversais e corpos receptores. Sua dimensão mínima deve ser de 1,60 m de largura e 30 cm de profundidade, afastados pelo menos 1,00 m da borda do pavimento e com caimento para os bueiros transversais.

A execução deverá respeitar as seguintes etapas:

- escavação mecânica de vala com retroescavadeira equipada com concha trapezoidal;
- apiloamento manual do local escavado por meio de soquete;
- apiloamento do material escavado reaproveitado na execução da banquetta entre o talude e a valeta.

4.3. Pavimentação

4.3.1. Regularização do subleito

É a operação destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente. Este item consiste em ajustes nos bordos da pista, retirada de irregularidades e tocos da via, deslocamento lateral e alinhamento de pista (conforme projeto). De um modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e conformação, de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal indicadas no projeto.

O grau de compactação mínimo é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida do Proctor Intermediário.



Após a execução da regularização, será realizada a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos. A superfície será acabada de modo a não apresentar depressões que permitam o acúmulo de água. O material excedente será espalhado nas laterais da via.

Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 01/91.

4.3.2. Leito de brita anti-intrusiva

A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 1500 kg/m³.

Após a conclusão da regularização do subleito e previamente à execução de colchão de pó de pedra e pedrisco, será executada uma camada de isolamento ou bloqueio com brita nº 01. Após o espalhamento a camada deverá ter uma espessura final de 3 cm.

Esta camada serve como proteção da terraplenagem da ação do tráfego e das intempéries além de servir como material drenante para a água que percola pelo pavimento.

4.3.3. Sub-base de macadame seco

A execução da camada de sub-base de macadame seco será realizada sobre o subleito regularizado e bloqueado, não se admitindo que seja confinada lateralmente. A espessura final da camada de macadame seco, após a compactação da mesma, deverá ser no mínimo 18,00 cm.

A camada de sub-base de macadame seco será executada com diâmetro máximo de agregado graúdo não excedendo a 2/3 (dois terços) da espessura final da camada executada, sendo constituída de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais.

O material de enchimento do macadame seco é constituído de finos resultantes de britagem que satisfaçam a Faixa I do Quadro I da Especificação Geral DAER-ES-P 07/91. O equivalente de areia da fração fina é no mínimo igual a 50%. A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte foi de 1600 kg/m³.

4.3.4. Base de brita graduada

A execução da base de brita graduada, com produto total de britagem primária, constitui no fornecimento, transporte, espalhamento e compactação. A base será aplicada sobre camada de macadame devidamente travada e regularizada.

Será empregada a faixa A, tamanho máximo de 1 ½, isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Possuindo no mínimo 90% de partículas em preso, tendo pelo menos duas faces britadas. A mistura de agregados para a base deverá se apresentar uniforme quando distribuída no leito e cada camada ser espalhada em uma única



operação. Após o espalhamento, o agregado umedecido será compactado por meio de rolos vibratórios cilíndricos e outros equipamentos aprovados pela fiscalização.

A espessura final desta camada, após a compactação, deverá ser no mínimo 15,00 cm. A compactação será orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento desejado. O grau de compactação mínimo requerido na camada de base é de 100% da energia AASHTO Modificado.

Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 08/91. A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 2200 kg/m³.

4.3.5. Imprimação

A Imprimação é uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base, concluída antes da execução de um revestimento asfáltico e tem por finalidade aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a camada de base.

O ligante indicado para a imprimação é o CM-30, com taxa de aplicação de 0,8 a 1,2 l/m².

A área a ser imprimada deverá estar seca e limpa. É vedado proceder à imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

Deverá ser seguida a Especificação DAER ES-P 12/91.

A execução da imprimação da base será medida em metros quadrados de área executada, de acordo com as larguras do projeto de pavimentação e medido de acordo com preço unitário proposto respectivamente para este serviço. Tal preço deverá incluir todas as etapas, desde o armazenamento, instalações, aquecimento e fornecimento do CM-30 e materiais necessários ao cumprimento do serviço, a mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários à execução completa deste.

4.3.6. Pintura de ligação

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base (imprimada), antes da execução do revestimento, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

Inicialmente, a superfície a receber a pintura de ligação deve ser submetida a processo de varredura, destinado à eliminação do pó e de qualquer material solto existente. Deve-se executar a pintura de ligação em toda a largura da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

O material betuminoso a ser empregado neste Projeto de Engenharia será a emulsão asfáltica de ruptura rápida do tipo RR-2C, diluído com água na proporção de 1:1. Deverá ser feita a calibração para a obtenção da taxa de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3 mm (três décimos de milímetros).

O método executivo assim como a emulsão asfáltica deverão satisfazer as Especificações Gerais DAER-ES-P 13/91 e DAER-ES-P 22/91, respectivamente.



A execução da pintura de ligação será medida em metros quadrados de área executada, de acordo com as larguras do projeto de pavimentação e medido de acordo com o preço unitário proposto respectivamente para este serviço. O preço unitário deverá incluir todas as etapas, desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento do serviço, mão de obra, materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução completa deste.

4.3.7. Concreto betuminoso usinado a quente

O revestimento em concreto asfáltico (Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ) é uma mistura flexível, resultante de um processamento a quente, em uma usina apropriada (fixa ou móvel), de agregado mineral graduado, material de enchimento (“filler” se necessário) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

A densidade de referência utilizada para cálculo do transporte é de 2400 kg/m³.

As composições utilizadas na orçamentação da obra para a produção da massa asfáltica incluem todos os insumos, mão de obra, impostos e transportes de insumos de qualquer natureza.

A composição de mistura deverá satisfazer os requisitos da faixa B do DAER. O revestimento em CBUQ terá uma espessura final de 5,0 cm, após a compactação. O material ligante usado é o CAP 50/70, e os agregados serão constituídos por material basáltico britado.

A execução do revestimento em CBUQ deverá ser executada por vibroacabadora, compactação com rolo pneumático e acabamento com rolo tipo TANDEM, propiciando um bom acabamento de superfície.

Os agregados que serão utilizados para o concreto asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo e agregado miúdo (não será necessária a adição de filler). Os agregados graúdo e miúdo serão de pedra britada. O agregado graúdo é o material que fica retido na peneira n° 4 e o agregado miúdo é o material que passa na peneira n° 4. Esses agregados deverão estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos são e duráveis. A mistura dos agregados para o concreto asfáltico deverá enquadrar-se em uma das faixas do Quadro I – Especificação Geral DAER ES-P 16/91 e a mistura asfáltica deverá consistir em uma mistura uniforme dos agregados e do cimento asfáltico de acordo com a mesma especificação.

A execução do revestimento em concreto asfáltico será quantificado e medido em toneladas compactadas e segundo a seção transversal do projeto de pavimentação de acordo com o preço unitário proposto respectivamente para este serviço, o qual deverá incluir todas as etapas, desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento de todo o serviço, agregados, preparo da mistura, espalhamento e a compressão da mistura, mão de obra e encargos, materiais, ferramentas, equipamentos e eventuais relativos a este serviço. O transporte deverá ser medido separado, em item com preço unitário proposto respectivamente para este serviço.

4.4 Dispositivos de segurança

4.4.1 Defesa metálica



Defensas são dispositivos utilizados para atenuar o choque de um veículo desgovernado contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da estrada, sempre que houver perigo do veículo rolar pelo talude dos aterros.

Deverão ser respeitadas as seguintes normas:

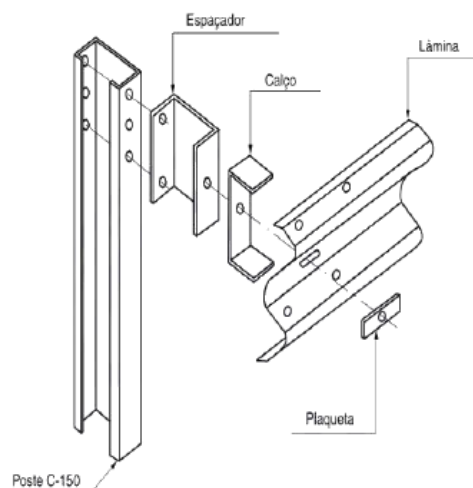
- DNER ES 144/1985: Defensas metálicas;
- DNER EM 370/1997: Defensas metálicas de perfis zincados;
- ABNT NBR 15486/2016: Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária -

Diretrizes de projeto e ensaios de impacto;

- ABNT NBR 6971/2012: Segurança no tráfego - Defensas metálicas - Implantação.

Serão executadas em chapas perfiladas (guias de deslizamento). O perfil das guias de deslizamento será W-ABNT. O poste de aço será constituído por um perfil C, com dimensões 150x75x25x5 mm, com 1800 mm de comprimento. O espaçador maleável, quando necessário, também de aço, tem forma de U, com dimensões 200x150x75x5 mm. Conforme Especificação DAER-ES-OC 02/91. As extremidades serão com terminais aéreos tipo “A”. A ancoragem será com tirantes semimaleáveis simples chumbados em blocos de concreto.

Componentes da defesa semimaleável simples (ABNT NBR 6971/2012)



As defensas serão medidas por metro linear executado, pelo preço unitário proposto para este serviço, considerando-se o material empregado, e incluirá a aquisição dos materiais, encargos, mão-de obra, escavação, ferramentas e equipamentos, pintura, transporte dos materiais e eventuais necessários à execução dos serviços. A execução se dará através das seguintes etapas:

- locação e posicionamento manual do poste;
- cravação do poste por meio do bate-estaca hidráulico;
- instalação manual dos elementos de fixação e dispositivos intermediários;



- instalação manual das lâminas.

Serão instalados um terminal aéreo tipo A e um tipo D. O tipo A consiste em dispositivo utilizado para acabamento de tramo de defesa, utilizado em terminal de saída aéreo quando não houver risco de impacto frontal. O terminal tipo D consiste em dispositivo utilizado para conexão e ancoragem de defesa metálica em barreira New Jersey.

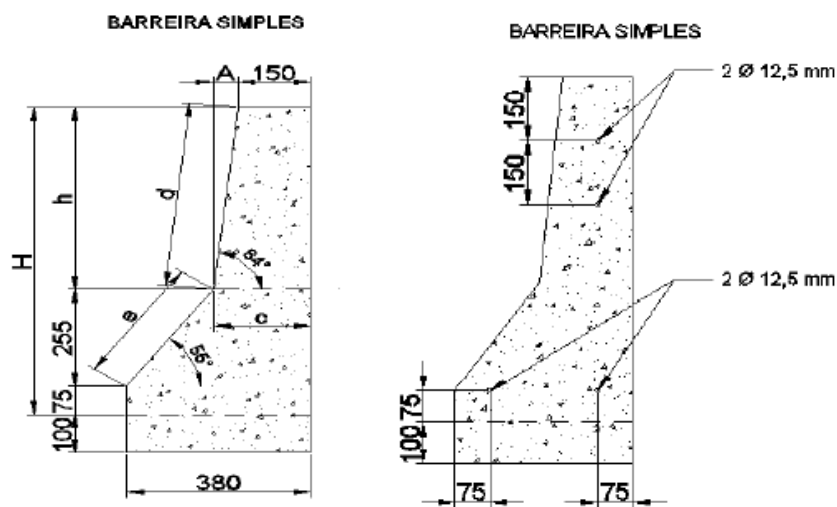
4.4.2 Barreira simples de concreto (New Jersey)

Serão executadas barreiras de proteção do tipo New Jersey, conforme detalhamento e dimensões constantes em projeto. Será utilizado concreto usinado de resistência f_{ck} 20 MPa, armaduras de aço CA-50, e fôrmas em chapa de madeira compensada.

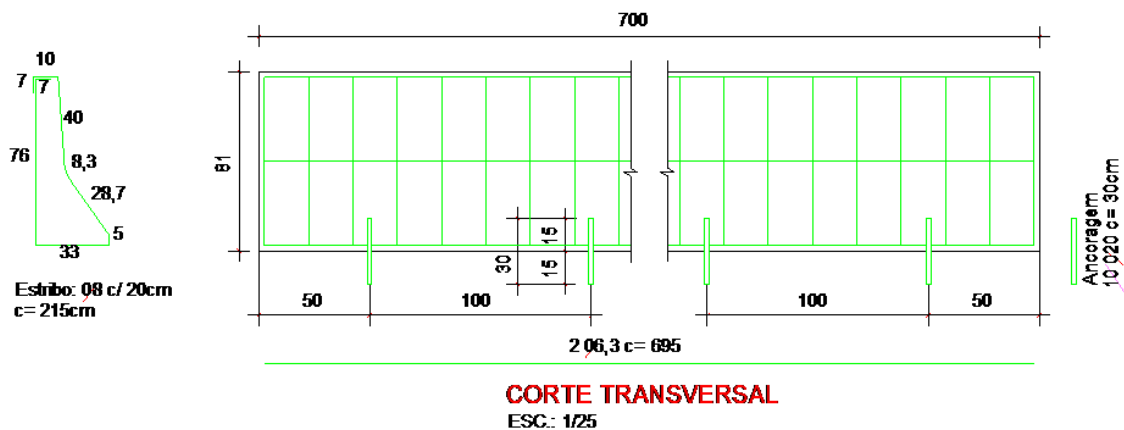
Para a instalação das barreiras New Jersey, deverão ser seguidas as etapas:

- confecção de barreira simples ou dupla de concreto;
- locação manual para o posicionamento das barreiras;
- içamento e posicionamento da barreira por meio do caminhão carroceria com guindauto.

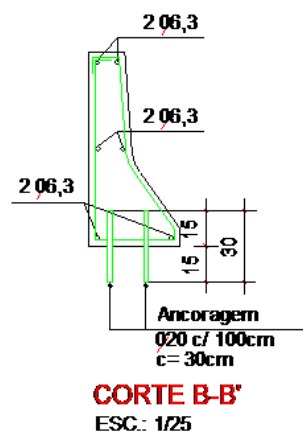
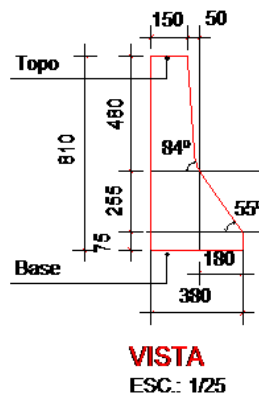
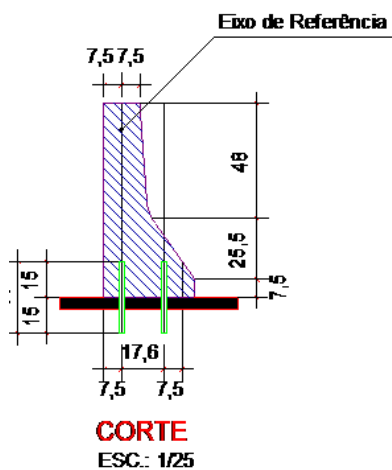
Deverão ser respeitadas as normas ABNT NBR 14885/2016: Segurança no tráfego - Barreiras de concreto e ABNT NBR 15486/2016: Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto. Abaixo têm as dimensões e armaduras a serem utilizadas nas construções das barreiras.



Armadura da Barreira Simples New Jersey



VOLUME DE CONCRETO FCK 25 MPa : 2,70 m ³
FORMAS: 24,00 m ²



RESUMO DO AÇO PARA DEFENSA						
PEÇA	Ø BITOLA	COMP. UNITÁRIO	QUANTIDADE	COM. TOTAL	Nº DE BARRAS	PESO
ESTRIBO	8,00	1,82	84	152,88000	13	01,02 KG
ARMADURA	8,30	0,95	12	88,4	7	20,58 KG
ANCORAGEM	20,00	0,3	28	7,8	1	19,88 KG

4.5. Sinalização

4.5.1 Sinalização vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a via, para transmitir mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidos e legalmente instituídos.



A sinalização vertical tem a função de estabelecer regras e fornecer informações, com o objetivo de aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. É classificada segundo sua função, que pode ser de:

- Regular as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre condições de risco potencial existente na via ou nas suas proximidades;
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços, e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).

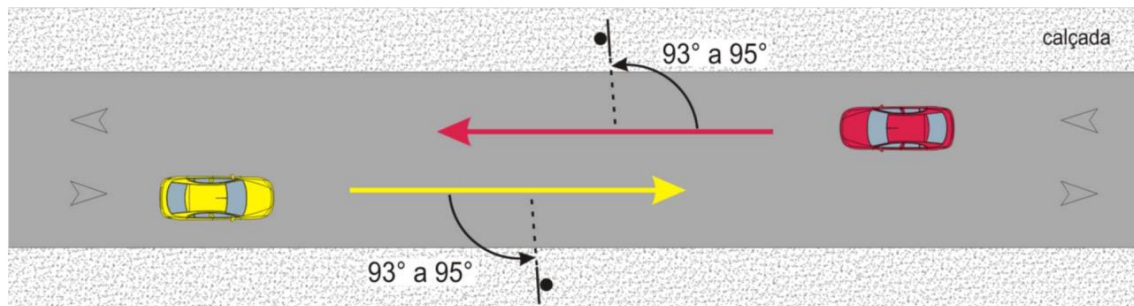
As placas de sinalização serão executadas com as características abaixo descritas:

- Chapas de Aço: as chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16. Deve atender integralmente a NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária.
- Tratamento: as chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.
- Acabamento: o acabamento final do verso pode ser feito com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática, com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.
- Suporte das placas: os suportes e pórticos para a sustentação das placas devem atender às especificações técnicas: Suporte de perfil metálico galvanizado 2" e comprimento de 3,00 m.
- Películas: as mensagens contidas nas placas devem ser elaboradas em películas adesivas que atendam à especificação técnica, Películas Adesivas para Placas de Sinalização Viária. As placas serão totalmente reflexivas. No caso de películas refletivas, estas devem seguir, no mínimo, o que estabelece a norma ABNT NBR 14644 - Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos.
- Fixação: a fixação da placa junto ao solo deverá ser executada através de uma base em concreto com dimensões compatíveis ao esforço recebido, especificadas em projeto.
- Posicionamento na via: a regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensa sobre a pista, exceto nos casos previstos quando as características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:



- Calçada estreita ou inexistente;
- Talude íngreme;
- Interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus, etc);
- Vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- Vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação.

As placas devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na figura abaixo. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.



Especificações para as placas: serão utilizados sinais de regulamentação, de advertência, de turismo e indicativas de direção, conforme indicado em projeto.

Os sinais e letras utilizados deverão seguir o padrão de cores Münsell.

4.5.2. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento.

A cor branca será utilizada para demarcar o bordo da pista de rolamento, utilizando-se para isso linhas contínuas e segmentadas. A espessura desta linha deverá ser de 0,15 m.

A cor amarela deve ser utilizada para delimitação do eixo das pistas. Esta linha terá largura de 0,12 m.

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser do tipo plástica a frio retrorrefletiva à base de resinas acrílicas ou vinílicas, aplicadas por "Spray", por meio de máquinas apropriadas. Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 anos.

As tachinhas refletivas deverão ser colocadas a uma distância entre si indicada em projeto, serem do tipo bidirecional, na cor amarelo para o eixo e nas cores branco e vermelho para os bordos; conterem na parte inferior um dispositivo para que sejam chumbadas no pavimento, além da colagem da superfície



inferior, sobre a superfície do pavimento. A cola deverá atender às Especificações indicadas pelo fabricante. Este serviço será pago por unidade de tacha implantada.

4.6. Serviços finais

Nesta etapa acontece a limpeza geral da obra e a desmobilização dos equipamentos. Como consideração final salienta-se que a obra deve estar transitável o máximo de tempo possível durante a execução por se tratar de uma estrada essencial para o Município.

Santa Tereza, 02 de dezembro de 2025.

GISELE CAUMO

Prefeita Municipal de Santa Tereza

CRISTIANO FUGALI

Engenheiro Civil – CREA RS236549

KÁTHIA BENEDETTI

Engenheira Civil – CREA RS201849