



**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS**  
**PAVIMENTAÇÃO EM PISO INTERTRAVADO 16 FACES – FCK 35 MPA e = 8,0 cm**  
**Nº da OPERAÇÃO: 047814/2023**  
**Nº SICONV: 948551/2023**  
**ART MG 20242803917**

## **OBRA**

Execução de Pavimentação em Piso Intertravado de 16 faces, dimensões 22 x 11 cm, e = 8,0 cm, fck=35 MPa, área total de pavimentação de 36.305,97 m<sup>2</sup>, em um trecho rural, da Estrada Municipal Bairro CERVO. Sendo a largura igual a 7,40 m de sarjeta a sarjeta, e de 8,00 m de meio-fio a meio-fio, conforme levantamento constante no memorial de cálculo da planilha orçamentária. O pagamento será feito pelos preços unitários contratuais, após as execuções e sempre em consonância com o cronograma aprovado, e neles estarão incluídos, equipamentos, mão de obra, encargos e demais serviços necessários a execução dos serviços. Segue abaixo a descrição dos serviços e especificações técnicas:

Após conclusão dos serviços, deverá ser fornecido o Laudo completo de Controle Tecnológico, o que não impede ao Município de Borda da Mata, a solicitação de laudos tecnológicos, durante a execução da obra, e a qualquer tempo.

## **OBJETIVO**

O presente memorial descritivo refere-se à execução de calçamento em pavimento intertravado, ou seja, o de regularização e compactação do subleito e o patrolamento para acerto do greide da estrada, aterro compactado em trechos distintos, pavimentação em pisos intertravados sobre o colchão de assentamento e a drenagem profunda e superficial da estrada citada. Ainda, descreve e rege a sinalização vertical da via.

Segue abaixo a descrição detalhada dos serviços a serem realizados. Este memorial deverá ser analisado juntamente com projetos, planilhas e demais documentos pertinentes à obra. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios da boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente as Normas Brasileiras. Durante a obra será feita periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a ser acumulados no local.



Em caso de dúvidas quanto à especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra ou ainda, caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a PREFEITURA que, se necessário, prestará apoio para essa definição e para maiores esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o padrão de qualidade, em todos os níveis da obra, e com o aceite da REGOV/PC e a GIGOV/JF.

Todos os adornos, melhoramentos etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com os projetos.

Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da PREFEITURA, e após consulta dessa a REGOV/PC e a GIGOV/JF. Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os serviços não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

## **GENERALIDADES**

Área total a ser pavimentada é: **36.305,97 m<sup>2</sup>**.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de 1ª qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios da boa técnica, devendo atender as normas brasileiras e práticas complementares.

## **OBRIGAÇÕES DA EMPRESA EXECUTORA**

- 1- APRESENTAÇÃO DO MÉTODO E SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS
- 2- APRESENTAÇÃO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS, RETROESCAVADEIRA, CAMINHÕES, MOTONIVELADORA, ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ROLO PÉ



- DE CARNEIRO, TRATOR AGRÍCOLA, GRADE DE DISCOS, CAMINHÃO PIPA, EXTRUSORA.
- 3- PREVER NAS EMBOCADURAS EXISTES, GUIA ( MEIO-FIO ) REBAIXADO
  - 4- TRABALHOS SOMENTE EM DIAS DE SOL
  - 5- ATENÇÃO E RESPEITO AO CRONOGRAMA DE OBRAS APROVADO
  - 6- DIAS NÃO TRABALHADOS, POR PROBLEMAS QUAISQUERS, DEVERÃO SER COMPENSADOS AOS FINAIS DE SEMANA, CASO CRONOGRAMA DA OBRA ESTEJA EM ATRASO.
  - 7- ATENTAR SEMPRE QUE, AS BOLSAS DOS TUBOS DE CONCRETO, ESTEJAM SEMPRE VOLTADAS À MONTANTE.
  - 8- ATENÇÃO ESPECIAL PARA A QUALIDADE DOS TUBOS, A FABRICANTE DEVERÁ SER FIRMA IDÔNEA, E DEVIDAMENTE REGISTRADA NO CREA MG
  - 9- O REATERRO DAS VALAS EM CAMADAS MÁXIMAS DE 20 CM
  - 10- A REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO, DEVERÁ SEMPRE SER FEITA COM O PRÓPRIO SOLO LOCAL, E COM EXPANSÃO MÁXIMA DE 2,0%
  - 11- CONCRETO DA GUIA/SARJETA EXTRUSADA, DEVERÁ SER USINADO E APRESENTAR FCK MÍNIMO DE 200 KGF/CM<sup>2</sup> ( 20 MPA ). FICANDO A CARGO DA EMPRESA EXECUTORA A OBTENÇÃO DOS CORPOS DE PROVA.
  - 12- PISO INTERTRAVADO, DEVERÁ APRESENTAR RESISTÊNCIA DE 350 KGF/CM<sup>2</sup>, ESPESSURA DE 8,0 CM, NÃO SENDO ADMITADAS TOLERÂNCIA PARA MENOS, PARA O COMPRIMENTO E LARGURA, TOLERÂNCIAS MÁXIMAS DE 4% E 2% RESPECTIVAMENTE.
  - 13- O PISO INTERTRAVADO, INDEPENDENTE DE SER PRODUÇÃO PRÓPRIA DA EMPRESA EXECUTORA, OU OUTRA, DEVERÁ APRESENTAR ART DA QUALIDADE, E O CONTROLE TECNOLÓGICO DOS MESMOS.
  - 14- EM CASO DE DÚVIDAS DA EMPRESA EXECUTORA, COM RELAÇÃO AOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS, A EXECUTORA DEVERAR SANÁ-LAS COM A FISCALIZAÇÃO.

### **RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA**

- A responsabilidade da empresa executora é integral, para a obra contratada nos termos do Código Civil Brasileiro
- É de inteira e única responsabilidade da firma empreiteira o pagamento de todos os materiais, mão-de-obra, equipamentos e como também todas as obrigações



sociais, trabalhistas e previdenciárias, transportes, seguros e tudo mais que se fizerem necessários à conclusão e quitação dos encargos da referida obra.

A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme a área apresentada no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados. Todas as demarcações, locações e levantamentos topográficos, ficaram a cargo da empresa executora, e sem ônus no projeto.

- Caberá à empreiteira verificar e conferir todos os documentos e instruções que lhe forem fornecidos, comunicando ao fiscal, qualquer irregularidade, incorreção ou discrepância encontrada, que desaconselhe ou impeça a sua execução

- É de inteira responsabilidade da empresa executora, a reconstituição de quaisquer danos e avarias causadas a serviços realizados.

### **META: PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL ( BAIRRO CERVO ), NO MUNICÍPIO DE BORDA DA MATA – SUL DE MINAS**

O início da obra consistirá no serviço de limpeza e regularização da faixa de rolagem da via, utilizando uma motoniveladora, bem como a limpeza necessária. A regularização do pavimento existente será executada na camada superior de terraplenagem destinado a conformar o leito da estrada, transversal e longitudinalmente, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ ou aterros, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação adequada e homogênea nos 0,20 m superiores do subleito. Não haverá a execução dos serviços de regularização do subleito em dias de chuva. Devem ser removidas, previamente, toda a vegetação e matéria orgânica porventura existente na área a ser regularizada.

Posteriormente será executado a regularização do subleito, ou seja as operações necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento, devendo ser executada sob toda a área a ser pavimentada, visando aumentar a capacidade estrutural do pavimento, e sua estabilidade, e durabilidade do pavimento. Devendo ser utilizados os seguintes equipamentos, caminhão pipa, trator de pneus com grade de discos, motoniveladora, rolo compressor pneumático, e rolo compactador pé de carneiro.



## MEDIDAS DE SEGURANÇA

A via ( estrada ), deverá ser sinalizada, de tal modo que os motoristas tomem claro conhecimento da existência de obras na via. Todos os funcionários deverão usar colete, tipo suspensório com faixas reflexivas. Os funcionários devem usar equipamentos de proteção individual de acordo com as normas trabalhistas.

## DIÁRIO DE OBRAS

O livro Diário de Obra deverá ser aberto pela Empresa executante de acordo com o modelo previsto nas normas, contendo: 1) Termo de abertura; 2) Data de abertura até 10 (dez) dias úteis após o recebimento da Ordem de Serviço; 3) Todas as folhas numeradas; 4) Folhas em 03 (quatro) vias com a seguinte destinação: - 01 (uma) via permanece no diário; - 01 (uma) via para o Fiscalização da de Obras.

## EXECUÇÃO

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

### 1.1- ADMINISTRAÇÃO LOCAL - ENGENHEIRO E ENCARREGADO

#### COMPOSIÇÃO - ADMINISTRAÇÃO LOCAL - ENGENHEIRO E ENCARREGADO

##### 1.1.1- SINAPI 90777 – ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

##### 1.1.2- SINAPI 90776 - ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

A administração local da obra compreende a estrutura de condução e apoio à execução da construção, portanto um serviço fundamental para o bom funcionamento das etapas da obra, e para a manutenção ou elevação da qualidade dos serviços da empresa executora. Onde no caso, inclui um engenheiro civil, e o encarregado geral, durante o período de execução, conforme cronograma, e discriminado na memória de cálculo da planilha.

Critérios para medição: Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantidade de horas (h), expressa em horas de serviços prestados tanto do engenheiro civil, bem como o do encarregado.

Critérios para pagamento: Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

### 1.2 - SERVIÇOS PRELIMINARES



### **1.2.1- SINAPI 103689 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF\_03/2022\_PS**

Inicialmente e obrigatoriamente deverá ser colocada a Placa da Obra, Modelo Caixa Econômica Federal, dimensões de 3,00 m x 1,50 m de altura, em chapa galvanizada nº 22, adesivada, inclusive duas demãos de pintura imunizante para a madeira, sendo que a placa deverá ser em consonância com o manual de identidade visual do ministério. A placa deverá ser afixada em local visível, e voltada para onde se tenha a melhor visualização possível. Sendo de responsabilidade da empresa mantê-la em bom estado de conservação, inclusive quanto a integridade dos padrões das cores, pelo menos durante a execução da obra.

O modelo da placa será fornecido pela contratante através de sua fiscalização contendo todas as informações a respeito da construção ou pelo site: [www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br)

Critérios para medição: Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da área da placa de obras (m<sup>2</sup>), expressa em metros quadrados.

Critérios para pagamento: Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

1-Fixação de Placa de Obra em suporte de eucalipto autoclavado, inclusive pintura látex (PVA), em suporte de madeira, em duas (2) demãos e escavação ( montagem )

2- Placa de Obra em chapa galvanizada enrijecida, plotada com adesivada vinílico, fixada com rebites, em estrutura metálica de metalon.

Este serviço será medido e pago, após sua colocação, e em local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

### **1.2.2 – SINAPI 10777 - LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 4,30 M, ALT. 2,50 M, PARA SANITARIO, COM 3 BACIAS, 4 CHUVEIROS, 1 LAVATORIO E 1 MICTORIO (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)**

A empresa Contratada deverá locar um container com dimensões mínimas de 4,30m x 2,30m, piso em compensado naval, obedecendo-se às normas específicas da NR-18, sobre as condições e meio ambiente de trabalho na construção, a fim de que se atenda a finalidade abrigar um banheiro com chuveiros e vasos.

Será de responsabilidade da contratada manter as áreas de vivência em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza.

Critérios para medição: Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da instalação do container.





Critérios para pagamento: Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento mensal, se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

**Referências Normativas NBR 12284** – Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

### **1.2.3 - ED-50137 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER, INCLUSIVE CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), EXCLUSIVE LOCAÇÃO DO CONTAINER**

A empresa Contratada deverá arcar com a mobilização e a desmobilização do container.

#### **Critérios para medição e pagamento:**

A mobilização será paga no primeiro mês com a anuência da fiscalização e a desmobilização será paga no último mês do cronograma na ocasião de retirada do container também com a anuência da fiscalização.

### **1.3 – CORTE / ATERRO**

#### **1.3.1- SINAPI 101116 - ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M3). AF\_07/2020**

Em alguns segmentos da estrada há a necessidade da escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem o corpo estradal.

Os cortes que são de pouco volume, e com pouca altura, que pode ser definido como sendo um “ Corte de Raspagem “, frisando serem cortes ou rebaixamento na plataforma da estrada, para melhor concordância do greide. Não haverá cortes em taludes.

Os cortes em questão, são em materiais de 1ª categoria, ou seja compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem, no caso específico trator de esteira 170 HP, e lâmina de 5,20 m3;

Por se tratar de um pequeno volume de corte, além se ser argila de boa qualidade, todo o **material será utilizado nos pontos de aterros** na própria estrada, e em locais adjacentes.

Pela utilização em sua totalidade do material de corte, não haverá bota-fora.



Após a execução do serviço de corte, procede-se à locação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20 m pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos de seção transversal, tolerando-se variações máxima de altura de + 0,05 m e - 0,05 m, para valores individuais.

O acabamento da plataforma de corte, onde couber, deve ser procedido mecanicamente, pela ação da motoniveladora, de forma que seja alcançada a conformação da seção transversal de projeto.

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material de corte no leito estradal (m<sup>3</sup>), expressa em metros cúbicos.

**Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

**Obs.:** Pelo pequeno volume de corte, e que os mesmos serão utilizados nos aterros próximos, ou seja, serão transportados pelas lâminas das máquinas envolvidas no trabalho, o transporte nesse caso específico **não será pago.**

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

**1.3.2- SICRO 4016096 - Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m<sup>3</sup>**

O material a ser escavado para ser utilizado nos trechos de aterro necessários, é de 1ª categoria, ou seja solo sedimentar, e sem a presença de pedras ou matacões, conforme poderá ser verificado na visita técnica. O local a ser escavado é em terreno rural municipal, onde existe argila de boa qualidade, e sem ônus para a empresa. Portanto não procedendo a escavação em materiais de 2ª e 3ª categorias.

A operação da escavação deve ser processada mediante a previsão de utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas devem ser transportados para constituição dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros.

Todo o material escavado deverá estar isento de materiais orgânicos, para isso, se necessário a empresa executora deverá fazer o serviço de raspagem na camada superior, se preciso.

A escavação do material, deverá ser feita com escavadeira hidráulica.

**Critérios para medição:**

A medição será realizada pelo volume geométrico extraído expresso em m<sup>3</sup>. As seções de corte serão medidas na cava e os volumes serão calculados pelo





método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas da cava e a média das áreas de projeto.

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material de escavação e carga (m<sup>3</sup>), expressa em metros cúbicos.

**Critérios para pagamento:** Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor. Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

### **1.3.2- SICRO 5915320 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário**

Deverão ser utilizados caminhões basculantes providos de dispositivos que impeçam perdas de material ao longo do percurso.

Importante: De acordo com a determinação do Contran, a largura máxima permitida para transporte de carga é de 2,60 metros.

Por não se tratar de carga indivisível, o peso máximo a ser transportado, não poderá ultrapassar ao quantitativo equivalente ao volume de 14 m<sup>3</sup>.

#### **Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material transportado (txkm), expressa em toneladas x quilômetro.

#### **Critérios para pagamento:**

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em peso x distância percorrida em tonelada por km (t x km). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos. Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

Não serão pagos os transportes de materiais feitos por equipamento de lâmina dentro do "canteiro de obras". Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

### **1.3.3- SICRO 5502978 - Compactação de aterros a 100% do Proctor normal**

Deverá ser executado de acordo com a norma específica ( NBR 7182 de 09/2.016), portanto deverá atender a devida relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente seca de solos, quando compactados, de acordo com os procedimentos especificados.



A execução de aterros corresponde ao espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento (ou aeração) e compactação de materiais selecionados, oriundos de cortes, possibilitando ao seu final a obtenção do greide e da seção transversal de terraplenagem projetados.

Os últimos 40cm do aterro serão denominados de "camadas finais". A parte do aterro situada entre o terreno natural e as camadas finais será denominada de "corpo do aterro". Os materiais utilizados na execução do corpo do aterro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 2% e expansão menor ou igual a 4%. Os materiais utilizados na execução das camadas finais do aterro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 10% e expansão menor ou igual a 2%. Os solos utilizados na execução dos aterros devem ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas. A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ao constatar deficiência em seu desempenho ou inadaptabilidade ao tipo de serviço.

O espalhamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento (ou aeração) e compactação de acordo com o previsto neste Manual de Procedimentos. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 30cm. Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 20cm.

Todas as camadas devem ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, as camadas devem ser compactadas na umidade ótima (mais ou menos 3%) até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Para as camadas finais, essa exigência passa para 100% da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máximas de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal indicada no projeto, admitidas as seguintes tolerâncias: 1- Variação máxima de altura de  $\pm 5$  cm para eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.

2- Variação máxima de largura de +30 cm para a plataforma, não se admitindo variação negativa. O controle geotécnico dos materiais utilizados e do grau de compactação se dará obedecendo as prescrições da norma DNER-ES 282/97 (Terraplanagem - aterros).

Equipamentos a serem utilizados:

Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW

Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")

Motoniveladora - 93 kW



Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW

Trator agrícola sobre pneus - 77 kW

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de material compactado (m<sup>3</sup>), expressa em metros cúbicos.

**Critérios para pagamento:**

A medição será realizada pelo volume geométrico de aterro compactado expresso em m<sup>3</sup>. As seções de aterro serão medidas após sua execução e os volumes serão calculados pelo método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas medidas no local e a média das áreas de projeto. Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executado

## **1.4 – DRENAGEM PROFUNDA**

### **1.4.1 – SICRO – 5501706 - Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria**

A escavação das valas necessárias a moldagem do berço será por meio mecânico, inclinação de 5,0%, devendo ser prevista as seguintes larguras e profundidades respectivamente:

- 1- Bueiro DN 40: ( 120 cm ) – ( 115 cm a montante e 160 cm a jusante )
- 2- Bueiro DN 60: (130 cm ) - ( 145 cm a montante e 190 cm a jusante )
- 3- Bueiro DN 100: (185 cm ) - ( 200 cm a montante e 245 cm a jusante )
- 4- A Escavação Mecânica, e o movimento de terra em que a implantação de redes de drenagem pluvial requer a escavação do terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

As operações de escavação compreenderão a remoção dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para reaterros ou bota-foras, se necessários. A largura das valas para o assentamento dos tubos varia de acordo com o diâmetro do tubo e o detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem pluvial e memória de cálculo.

Os seguintes aspectos devem ser também observados:



- A escavação deve ser executada de forma a garantir a segurança dos operários envolvidos.
- Execução do reaterro, deverá ser feita preferencialmente com o próprio material escavado, por se tratar de solo de boa qualidade.

- Equipamento – Mão de Obra à serem utilizados:
- Retroescavadeira de pneus
- Servente

- **Crítérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume escavado (m<sup>3</sup>), expressa em metros cúbicos.

- **Crítérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização. Sendo que anterior a execução do lastro de concreto, será verificado “ in loco “ pela Fiscalização, as dimensões da vala, não se admitindo tolerância para medida menor para os três tipos de bueiro, e nem aditivo para volume maior escavado, com exceção para algum sinistro, tipo rocha, etc.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

- **1.4.2 – SICRO 5915373 - Carga, manobra e descarga de materiais diversos em caminhão carroceria com capacidade de 7 t e com guindauto de 20 t.m**

- Consiste a carga de caminhão ao processo de acondicionar os produtos no veículo para que sejam transportadas até o local da obra, tendo-se todo o cuidado possível, inclusive na descarga, ou seja quando da retirada dos tubos, quando o caminhão chega ao local. Devendo ser tomadas todas as precauções, no que diz respeito não somente a preservação dos tubos, e sua devida acomodação na carroceria, mas especialmente na segurança das pessoas envolvidas. É importante que seja uma equipe bem treinada, pois o contrário, pode **colocar em risco** os trabalhadores envolvidos, além de danos aos tubos.

**Crítérios para medição:** Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação dos serviços de carga, manobra e descarga (t), expressa em toneladas.

**Crítérios para pagamento:** Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados



**1.4.3 – SICRO 5914614 - Transporte com caminhão carroceria com capacidade de 7 t e com guindauto de 20 t.m - rodovia pavimentada**

**1.4.4 – SICRO 5914599 - - Transporte com caminhão carroceria com capacidade de 7 t e com guindauto de 20 t.m - rodovia em revestimento primário**

Por ser um caminhão grande e de peso elevado, a sua operação deve ser feita em superfície ampla e firme. Os tubos a serem transportadas pelo caminhão Munck devem ser deslocadas de forma vertical e não devem ser arrastadas.

**Precauções:**

Não deixar o caminhão sozinho quando a carga estiver suspensa;  
Ele não foi feito para arrastar cargas, por isso devem ser deslocadas na vertical;  
Utilizar cordas auxiliares para posicionar a carga no caminhão munck;  
Não transite ou permaneça sob cargas suspensas;  
Ao operar caminhão Munck, sua movimentação de um local para outro deve ser feito com as patolas e sapatas recolhidas e devidamente posicionadas em seu berço de apoio;  
Jamais permanecer sobre a carroceria do caminhão Munck, na área de alcance da lança, quando ele estiver em operação;  
Manter o caminhão Munck equipado com comandos duplos nos dois lados do veículo.

**Critérios para medição:** Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da carga transportada pela sua distância (txkm), expressa em tonelada vezes quilômetro

**Critérios para pagamento:** Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização. Sendo que todos os tubos serão vistoriados pela fiscalização, não se admitindo tubos trincados, ou mesmo tubos com má formação, devido a falha na fabricação dos mesmos.

**O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados**

**1.4.5 – SICRO 0804013 - Corpo de BSTC D = 0,40 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais**

**1.4.6 – SICRO 0804021 - Corpo de BSTC D = 0,60 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais**





#### 1.4.7 – SICRO 0804039 - Corpo de BSTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA2 armados para travessias da pista ou cruzamentos de vias, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

Para instalação do corpo do bueiro, inicialmente verificar se os tubos ( ponta e bolsa ), estão limpos, caso não estejam, deve-se limpar as faces externas das pontas dos *tubos*, as internas das bolsas e a região de encaixe. A instalação dos tubos deverá ser sobre o lastro de brita, se necessário, utilizar guias ou calços, para fixar os tubos na posição correta e permanecer em perfeito alinhamento.

O assentamento dos tubos deverá ser realizado dentro de todas as técnicas de engenharia, sendo que os mesmos deverão estar perfeitamente encaixados, com inclinação igual em cada um deles. Os mesmos deverão ser rejuntados interiormente e exteriormente com argamassa de cimento e areia, traço 1:4.

Os tubos devem satisfazer às seguintes condições gerais: possuir ponta e bolsa, eixo retilíneo perpendicular aos planos das duas extremidades, seção transversal circular, espessura uniforme, superfícies internas e externas suficientemente lisas, não possuir trincas, fraturas, retoques ou pinturas, produzir som típico.

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com a **bolsa voltada para montante**. A descida dos tubos na vala deverá ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas.

O assentamento dos tubos somente pode ser iniciado após aprovação do berço de concreto. E iniciado sempre pela jusante da vala seguindo para montante de modo que as geratrizes inferiores dos tubos formem uma linha reta. No caso, a declividade dos bueiros por ser inferior a 10%, não há a necessidade serem executados os dentes da base.

#### Preparo do fundo da vala

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, inclusive para melhor nivelamento do berço de concreto, e obedecendo à declividade necessária, e isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado, convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições





de suporte do fundo da vala normal. O solo onde os tubos serão assentados no caso em questão, podem ser classificados como firmes e secos.

O berço de concreto, fck 20 Mpa, e conforme composição analítica Planilha Referencial SICRO, dos três corpos de bueiros (  $\Phi$  40,  $\Phi$  60 e  $\Phi$  100 cm ), estão embutidos, em cada um dos três itens **SICRO 0804015**, **SICRO 0804023**, e **SICRO 0804039**, assim como o rejuntamento dos tubos.

#### Dimensões dos Berços de Concreto:

CORPO DE BUEIRO	COMPRIMENTO	LARGURA ( cm )	ESPESSURA ALTURA ( cm )
BSTC $\Phi$ 40 cm	Em toda a extensão	75,00	25,00
BSTC $\Phi$ 60 cm	Em toda a extensão	85,00	30,00
BSTC $\Phi$ 100 cm	Em toda a extensão	125,00	40,00

Os tubos deverão ser assentados conforme mostrado em projeto, ou seja engastadas no berço, e não somente apoiadas sobre o berço, e com declividade constante.

**Importante:** Todos o tubos ( manilhas de concreto ), deverão ser **inspecionados** pela Fiscalização ( independente de já terem sido inspecionados na descarga ), devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a **autorização** para o início do assentamento dos mesmos

#### Geometria e Acabamento:

O controle geométrico da execução de bueiros deve ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliado por gabarito reto, régua de 3 m, para o alinhamento do tubo. O nivelamento do fundo da vala de escavação e do berço de concreto; da largura da vala e do berço de concreto deve ser feito em intervalos máximos de 5,0 m. As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

**Critérios para medição:** Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantidade e instalação de tubos (m), expressa em metros, e conferidos pela fiscalização municipal

**Critérios para pagamento:** Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, ou seja a empresa deverá apresentar que os mesmos foram instalados corretamente, e que durante a execução não tenha ocorrido qualquer tipo de **sinistro**, tais como, encaixe imperfeito, ondulação, nível incorreto. Portanto para o pagamento, devem ser observadas as notas da Geometria e Acabamento.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados



Equipamento, Mão de Obra, e Materiais a serem utilizados:

- 1- Caminhão Munk
- 2- Pedreiro / Servente
- 3- Concreto fck 20 MPA, para o berço
- 4- Argamassa para rejuntamento com o Traço 1:4 ( Cimento : Areia ), preparo em betoneira, e lançamento manual

#### **1.4.8 – SICRO 4815671 - Reaterro e compactação com soquete vibratório**

O reaterro mecanizado deverá ser feito em camadas de 20 cm, com argila de boa qualidade, preferencialmente a mesma do local escavado, e com umidade ótima. Sendo que o aterro deverá vir sendo executado em conformidade e de forma cronológica, com a confecção da rede.

O lançamento das camadas de acordo com a espessura especificada (não maiores que 20 cm), depois de compactadas não devem ter mais que 15 cm em média.

Manutenção da umidade do solo próximo da ótima - correção através de secagem ou irrigação.

Antes de iniciar o reaterro deve-se retirar todos os materiais estranhos da vala, tais como: pedras, raízes, madeiras, etc.

O reaterro deve ser dividido em duas zonas distintas, sendo a primeira da base da vala até 30 cm acima da tubulação e a outra do plano situado 30 cm acima da tubulação até a base do pavimento

Inicialmente executa-se o enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade isento de pedras e outros corpos estranhos, proveniente da escavação ou importado e em seguida estende-se o reaterro até 30 cm acima da tubulação, procedendo à compactação manualmente.

Em seguida o reaterro deve ser feito, repetindo o que dito acima, em camadas com espessuras de 30 cm (material solto), compactado através de compactadores manuais ou mecânicos. A compactação em camadas de pequena espessura (máximo de 20 cm), com o objetivo de evitar bolsões sem compactação.

Equipamento e Mão de Obra:

- 1- COMPACTADOR MANUAL COM SOQUETE VIBRATÓRIO, 4,10 KW
- 2- SERVENTE

#### **Critérios para medição:**



Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume de aterro (m<sup>3</sup>), expressa em metros cúbicos.

**Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, ou seja: se atendidos os aspectos **importantes**, tais como umidade ótima, e camadas máximas de 30 cm.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

**1.4.10 – SICRO 2003728 - Caixa coletora de talvegue - CCT 01 - areia e brita comerciais ( P/ BSTC  $\phi$  40 e  $\Phi$  60 cm )**

**1.4.11 – SICRO 2003730 – Caixa coletora de talvegue - CCT 02 - areia e brita comerciais ( P/ BSTC  $\phi$  80 cm )**

**1.4.12 – SICRO 2003740 - Caixa coletora de talvegue - CCT 07 - areia e brita comerciais ( P/ BSTC  $\phi$  100 cm )**

As caixas coletoras serão construídas junto às extremidades, tanto a montante, como a jusante dos bueiros tubulares, tubos de 400 e 600 mm, e a montante nos tubos de 800 e 1.000 mm, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, oriundos das sarjetas, e da tubulação, conduzindo-os para as saídas situadas em nível inferior ao da captação, sendo que a jusante serão construídos dissipadores de energia.

As caixas coletoras serão feitas em concreto fck 20,0 Mpa, e com as dimensões mostradas em projeto. Importante que o primeiro tubo seja colocado a 20 cm de altura m relação ao fundo da caixa.

O processo executivo mais utilizado na execução dos dispositivos em concreto, abrangidos por esta especificação, refere-se à moldagem “in loco”, com emprego de fôrmas convencionais, compreendendo etapas descritas a seguir:

a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.

b) Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.

c) Lançamento de concreto do fundo da caixa.

d) Instalação de fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação, caso estabelecidas em projeto.



e) No caso por serem canalizações circulares as paredes podem ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação.

f) Lançamento de concreto, amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck min), igual àquela exigida pelo projeto-tipo, no caso 20,0 Mpa.

g) Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma. i) Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.

j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

Todo o material excedente da escavação ( manual ) ou sobras deverá ser removido das proximidades das caixas, evitando provocar o seu entupimento. O material excedente removido será transportado para local pré definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.

Serviços / Material a serem executados:

- 1- ESCAVAÇÃO MANUAL
- 2- APILOAMENTO MANUAL
- 3- FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE MADEIRA
- 4- CONCRETO FCK = 20 MPA

O controle qualitativo das caixas será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das caixas coletoras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

As caixas coletoras serão construídas junto às extremidades, tanto a montante, como a

Serviços / Material a serem executados:

- ESCAVAÇÃO MANUAL
- APILOAMENTO MANUAL
- FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE MADEIRA
- CONCRETO FCK = 20 MPA

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantidade de caixas coletora executadas (UN), expressa em unidades, e devidamente conferidas pela fiscalização, não apenas pelas unidades construídas, mas também, se feitas, conforme o projeto, e com bom aspecto visual

**Critérios para pagamento:**



Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, ou seja, se **executados** conforme projeto. O acabamento será julgado satisfatório, quando

- Os serviços estão em perfeitas condições de conservação e funcionamento.
- As características geométricas previstas tenham sido obedecidas, não sendo admitidas variações, em qualquer dimensão, superiores a 5%, para pontos isolados.
- Todas as medidas de espessuras efetuadas encontram-se situadas no intervalo de  $\pm 5\%$  em relação à espessura de projeto.

No caso do serviço não atender ao disposto acima, o serviço poderá ser: a) rejeitado, devendo ser removido e substituído por material de boa qualidade, b) providenciada a sua correção.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

**1.4.13 – SICRO 0804061 - Boca de BSTC D = 0,40 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas**

**1.4.14- SICRO 0804081 - Boca de BSTC D = 0,60 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas**

**1.4.15 – SICRO – 0804101 - Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas**

**1.4.16 – SICRO – 0804121 - Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas**

São dispositivos que têm a função de conter o aterro, evitar erosão, captar e direcionar o escoamento das águas, transferindo os deflúvios para córregos, valas ou alagadiços. Serão construídas em concreto, obedecendo às dimensões de projeto. O fundo será também executado em concreto. As bocas terão suas alas, a critério posicionadas de maneira que tenha esconsidade 0°. Poderão ser utilizadas bocas para o deságue da canalização, de modo a conduzir as águas provenientes de rede de drenagem para as valas naturais. As bocas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo. Os valos junto às bocas, receptoras das canalizações, deverão ser limpos em uma extensão de pelo menos 10 m. O detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem

Serão construídas a jusante dos bueiros tubulares, tubos de tanto para os tubos de 400 600. 800 e 1.000 mm, e a montante nos tubos de 800 e 1.000 mm, de forma a permitir a captação, e direcionamento e transferência dos deflúvios, oriundos das caixas receptoras, e da tubulação, conduzindo-os para as saídas situadas em nível inferior ao da captação.

As disposições construtivas das Bocas de BSTC, serão idênticas as das Caixas Coletoras de Talvegue.





Serviços / Material a serem executados:

ESCAVAÇÃO MANUAL

APILOAMENTO MANUAL

FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE MADEIRA

CONCRETO FCK = 20 MPA

O controle qualitativo das bocas de BSTC, também será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das bocas de BSTC executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Os **Critérios para medição**, e os **Critérios para pagamento**, por consequência serão idênticos aos das Caixas Coletoras de Talvegue.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

#### **1.4.17 – SICRO 2003451 - Dissipador de energia - DEB 02 - areia, brita e pedra de mão comerciais ( P/ BSTC $\phi$ 40 cm )**

#### **1.4.18 – SICRO 2003453 - Dissipador de energia - DEB 03 - areia, brita e pedra de mão comerciais ( P/ BSTC $\phi$ 60 cm )**

Os dissipadores de energia ( comumente chamados de tapetes de enrocamento ), serão confeccionados visando reduzir a velocidade do escoamento no lançamento final da drenagem, onde o fluxo sairá das caixas coletoras, evitando assim a um processo de erosão, o que pode, a níveis críticos, levar a própria estrutura de drenagem ao colapso. Devendo ser assentadas pedras de mãos irregulares, cuja função essencial, é a de diminuição da velocidade das pluviais na saída, portanto precavendo erosão do solo.

Para a confecção dos dissipadores de energia, deverá ser feito o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra, visando criar alterações bruscas no fluxo d'água (dissipar energia). Para as saídas de bueiros, as pedras deverão ter os diâmetros mínimos e máximos iguais a 15cm a 25cm respectivamente.

Os dissipadores DEB 01 e DEB-02. Serão construídos a jusante em todas as redes coletoras do trecho com diâmetros DN 400 e DN 600 mm.

As disposições construtivas, serão de forma análoga, ao das caixas coletoras de talvegue, e das bocas de BSTC, acrescentando a colocação de pedras de mão ( mínimo 15 e máximo 25 cm de diâmetros ). Importante a devida compactação do solo e das pedras de mão ou rachão, sob o local a ser feito o tapete de concreto para o enrocamento, motivado por ser o concreto um material poroso, e devido a redução de velocidade do fluxo de água ( pelo enrocamento ou colocação das pedras sobre o tapete ), a possível e provável infiltração, e que poderia por consequência danificar o tapete de concreto





## Mão de Obra / Materiais

### **SERVENTE TÁBUAS DE PINHO ( P/ FORMAS ) CONCRETO 20 Mpa**

Os **Critérios para medição**, e os **Critérios para pagamento**, serão idênticos aos das Caixas Coletoras de Talvegue, e Bocas Coletoras de BSTC, acrescentando que também será verificada a forma da colocação das pedras de mão, ou rachão, sobre o tapete de concreto.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

#### **1.4.19 – SICRO 2003565 - Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 05 - dreno cego - brita comercial**

O dreno a ser executado, será o tipo dreno cego ou francês, e conforme dimensões especificadas no projeto. Deverá ser obedecido rigorosamente o desnível do local, considerando que a água ali existente, flui rapidamente e com boa velocidade

A execução dos drenos profundos compreende as etapas a seguir descritas:

- a) Abertura das valas, no sentido de jusante para montante, atendendo às dimensões estabelecidas no projeto. A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deve ser de 1% e deve ser utilizado processo de escavação compatível com a dificuldade extrativa do material.
- b) Disposição do material escavado, em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e nem dificultar o escoamento das águas superficiais.
- c) Aplicação do geotêxtil, conforme está previsto, fixando-o nas paredes e na superfície adjacente à vala, com grampos de ferro de 5 mm dobrados em "U".
- d) Preenchimento das valas no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto, atendendo às seguintes particularidades:
  - d.1) preparo de uma camada de 45 cm de espessura no fundo da vala, com o material drenante ( brita 3 ), seguida por uma camada drenante superior de 40 cm de brita 2, e anterior ao selo de argila ( argila não expansiva ), a camada também drenante de 40 cm de brita 1, sendo que as três camadas, deverão estar devidamente acomodadas;
  - d.2) dobragem e costura do geotêxtil, conforme previsto, com sobreposição transversal de cerca de 20 cm, complementando o envelopamento. Impor sobreposição da manta nas emendas longitudinais de, pelo menos, 20 cm com costura, ou 50 cm, sem costura.
  - d.3) Aplicação e compactação do solo de argila (selo de argila não expansiva ), previsto uma camada de 25 cm. e) Execução das saídas de concreto de acordo com o projeto-tipo adotado. Nas saídas dos cortes, os drenos devem ser defletidos em cerca de 45°, com raio da ordem de 5,00 m, prolongando-se



no mínimo 1,00 m além do "off-set" do aterro anexo. Executar, se necessário, escavação que garanta adequado fluxo às águas conduzidas pelo dreno.

Controle do material:

Materiais filtrante e drenante: devem ser efetuadas análises granulométricas dos agregados empregados, à razão de pelo menos um ensaio.

As condições de compactação são controladas visualmente.

Selo: as características do material argiloso utilizado como selo, , serão avaliadas em bases tácteis e visuais. Não podem ser utilizados, nesta função, materiais arenosos, materiais pedregulhosos permeáveis e não coesivos ou materiais argilosos expansivos

O controle geométrico da execução dos drenos, no que diz respeito ao alinhamento e à profundidade é feito por meio de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço com as quais é feito o acompanhamento da execução.

Da mesma forma é feito o acompanhamento das camadas de envolvimento dos drenos e de enchimento das valas, o acabamento das obras, o reaterro e a compactação das valas.

O controle qualitativo dos dispositivos é feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das de projeto em mais que 5%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 5\%$  em relação à espessura de projeto.

Disposições Construtivas:

- 1- Serão utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT, da mesma forma que os das Caixas Coletoras de Talvegues, os das Bocas de BSTC, e dos Dissipadores de Energia.
- 2- Os drenos profundos deverão ser implantados durante o acabamento da terraplenagem, de modo a favorecer as condições construtivas.
- 3- Os drenos cegos deverão ser executados sob a forma de trincheira ou colchão, de acordo com as recomendações de projeto, adequando-se às condições geométricas e inclinação da área a ser esgotada.
- 4- As dimensões, conforme projeto, 25 cm de largura x 150 cm de altura, sendo que 125 cm serão constituído por material drenante, brita 3, brita 2, e brita 1, e nessa ordem de colocação, ou seja 45 cm de brita 3 aos fundos, 40 cm de brita 2, e 40 cm de brita 1, abaixo do selo de argila ( 25 cm ), e envolvido por manta geotêxtil.
- 5- O material filtrante deve ter granulometria satisfatória, de modo a impedir que as partículas finas possam ser conduzidas por via fluida e que fiquem retidas nos interstícios do material drenante, causando sua colmatação.



### **Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantidade do dreno executado (m), expressa em m, sendo obrigatoriedade que:

- A declividade longitudinal do fundo da vala deve ser contínua, aproximadamente igual à do greide e nunca inferior a 1%,
- As dimensões das valas e das bocas de saída não poderão ser divergentes das de projeto,
- Os agregados empregados apresentam composição granulométrica contida na faixa definida no projeto.
- O material do selo, empregado, é julgado satisfatório em termos de qualidade, argila não poderá ser expansiva,
- As condições de acomodação dos materiais são julgadas satisfatórias.
- As características de resistência dos geotêxteis são julgadas satisfatórias, e os mesmos tenham suas características atestadas por certificado expedido pelo fabricante

### **Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, portanto atendendo a todos os critérios exigidos para a medição.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

## **1.5 – REGULARIZAÇÃO / ATERRO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

### **1.5.1 – SICRO 4011209 - Regularização do subleito**

Esta especificação aplica-se à regularização do subleito da via a pavimentar, com a terraplenagem já concluída na cota estabelecida em projeto.

Portanto a regularização será executada, visando conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes do serviço de regularização de terraplenagem da estrada, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do pavimento. Visando assim, com o emprego de energia de compactação adequada, se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da via, transversal longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até **20 cm** de espessura. Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para



a camada final de terraplenagem. Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída. Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para, em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material. Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos. Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais. Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, De acordo com a DNIT 137/2010, a **regularização do subleito** deverá ser feita com o próprio solo, apresentando expansão menor ou igual a 2%, e com índice de suporte Califórnia (CBR) e compactação determinados pelas normas do DNER 49/94 e DNER 129/94, respectivamente.

. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto, devendo satisfazer as seguintes exigências:

Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;

Ter um índice de Suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47- 64 (Proctor Normal) igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;

Ter expansão inferior a 2%.

Através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais. Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características.

#### **Homogeneização do Material:**



O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões. Admitem-se variações do teor de umidade entre -2,0 % a +1,0 % da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

#### **Compactação:**

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação. Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso eqüidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo sobre-elevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos. As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182. O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente





na pista. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

**Acabamento:**

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material. As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas. Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

**Controle de Cotas:**

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

**Controle da Largura e Alinhamentos:**

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

**Controle de Acabamento da Superfície:** O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra 3,0 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

**Equipamentos:**

- Caminhão tanque com capacidade 10.000 litros
- Grade de 24 discos, D = 60 cm
- Motoniveladora 93 kW
- Rolo compactador de pneus, autopropelido de 27 toneladas
- Rolo compactador pé de carneiro de 11,6 toneladas
- Trator agrícola de pneus
- Motoniveladora pesada, com escarificador;





## Recomendações gerais:

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de conformidade com o tipo de material na regularização. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente. Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem. No caso de cortes em rocha, ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material inservível por material indicado também no projeto. Neste caso, proceder-se-á a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64 (Proctor Normal) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ . Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

2 cm em relação às cotas do projeto;

- + 20 cm, para cada lado, quanto à largura da plataforma, não se tolerando medida a menos;

- Até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Deverá ser executada a regularização visando conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes do serviço de regularização de terraplenagem da estrada, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do pavimento. Visando assim, com o emprego de energia de compactação adequada, se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

De acordo com a DNIT 137/2010, a **regularização do subleito** deverá ser feita com o próprio solo, apresentando expansão menor ou igual a 2%, e com índice de



suporte Califórnia (CBR) e compactação determinados pelas normas do DNER 49/94 e DNER 129/94, respectivamente.

**Importante:**

1- Para o controle de execução, deve ser realizado ensaio de umidade higroscópica imediatamente antes da compactação da camada, segundo DNER 052/94. O ensaio é realizado para cada 100 metros de pista, por meio do "speed test".

1- Ensaio de compactação, proctor intermediário, a cada 200

2- CBR e expansão a cada 400 m

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da área regularizada e compactada (m<sup>2</sup>), expressa em metros quadrados, e devidamente conferidos pela fiscalização. Não serão medidos as diferenças de cortes e ou aterros, admitidos dentro dos limites de tolerância.

**Critérios para pagamento:**

A aceitação do serviço de regularização do subleito está condicionada, ao atendimento dos seguintes aspectos: a) O teor de umidade, por ocasião da compactação deverá estar localizada no intervalo de  $\pm 2\%$  em relação à umidade ótima. b) O diâmetro máximo de partículas seja igual ou inferior a 76 mm. Nos pontos que por venturam forem rejeitados pela fiscalização, os mesmos deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

**1.6 – DRENAGEM SUPERFICIAL**

**ÍTEM 1.6.1** - SINAPI 94267 - GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF\_06/2016

**ÍTEM 1.6.2** - SINAPI 94268 - GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO CURVO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 45 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF\_06/2016

**Via com drenagem superficial em guia / sarjeta extrusada**

As sarjetas com as dimensões de 45 cm de base, 15 cm base da guia + 30 cm base da sarjeta x 22 cm de altura.



Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, assim como a mão-de-obra e equipamentos necessários à execução e ao controle de qualidade da execução de guias e sarjetas moldadas por extrusão do concreto.

As guias e sarjetas extrusadas serão executadas com concreto constituído por cimento Portland, areia e pedra britada 0, ou cimento Portland, areia fina, e brita 1, sendo que estes materiais deverão obedecer a NBR 12655/2006. O concreto empregado na moldagem das guias e sarjetas deverá possuir resistência mínima de 200 kgf/cm<sup>2</sup> ( fck 20,0 Mpa ), no ensaio de compressão simples, a 28 dias de idade, de acordo com NBR 5739/2007.

Após os serviços de locação e nivelamento, conforme projeto, as guias e sarjetas serão moldadas por extrusão do concreto, utilizando máquina de perfil contínuo, com seção transversal conforme projeto. Durante a fase de moldagem, o concreto empregado deverá apresentar uma plasticidade e umidade tais que, após ser processado na extrusora, deverá constituir uma massa compacta sem buracos ou ninhos. Para a cura do concreto será utilizado o método de irrigação ou aspersão de água em intervalos frequentes. Após a extrusão, antes do endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser alisadas com desempenadeiras e o perfil resultante, deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas. Deverão ser efetuados frisos com ferramenta cortante, sem seccionar totalmente a estrutura da guia e sarjeta, que servirão de juntas de dilatação. O serviço de rebaixamento das guias em locais tipo entrada de veículos, deverá ser executado antes da cura do concreto, para permitir um bom acabamento.

Todo o equipamento deverá ser **inspecionado** pela Fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada a **autorização** para o início dos serviços.

Para a confecção da guia / sarjeta extrusora, será exigido o trabalho de 05 pessoas na operação da máquina:

1 pessoa p/ alinhar

2 pessoas para abastecer a máquina com concreto

1 pessoa para ajudar a descer o concreto

1 pessoa para fazer o acabamento do meio fio / sarjeta, e nos pontos que se fizerem necessários, o rebaixamento das guias tanto em garagens como nas rampas.

O acabamento da guia / sarjeta extrusada, deverá ser feito o mais rápido possível após a passagem da extrusora, portanto com o concreto ainda úmido, e sem usar demasiada pressão na ferramenta que fará o acabamento. Além de cobrir a maior distância possível a cada passada do acabamento, para evitar deformações causadas pelas diferentes pressões sobre a ferramenta.

No traço a mistura deverá ser úmida e não mole. Para se ter um bom acabamento, o traço deverá ser 1 saco de cimento, 9 latas de areia fina e 9 latas de brita 0, ou 1 saco de cimento, 9 latas de areia fina e 7 latas de brita 1.

Os operadores responsáveis tanto pelo alinhamento, como os demais deverão ser pessoas experientes e qualificadas:



Equipamento e Materiais à serem utilizados:

- 1- Máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, motor a diesel, potência 14 CV, CHP diurno
- 2- Concreto usinado C20, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20 mm
- 3- Argamassa para acabamento
- 4- Ajudante especializado com encargos complementares
- 5- Pedreiro com encargos complementares
- 6- Servente com encargos complementares

**Controle Tecnológico dos Materiais:** A cada 100 metros lineares ou no mínimo três determinações por dia, serão moldados corpos de prova de concreto, para ensaio de resistência à compressão simples, de acordo com a NBR 5739/2007. 7.2.

**Controle de Execução:** A cada 25 metros lineares, serão executadas medidas com régua a fim de determinar as espessuras da seção transversal.

**Controle de Recebimento** com Base no Controle Tecnológico de Materiais Deverão ser atendidas, todas as características, principalmente quanto as dimensões e resistência mínima à compressão do concreto. Caso a resistência à compressão simples, avaliada for inferior a 180 kgf/cm<sup>2</sup>, toda a extensão avaliada será rejeitada. Se a resistência for inferior a 200 kgf/cm<sup>2</sup>, mas igual ou superior a 180 kgf/cm<sup>2</sup>, a extensão avaliada será aceita, porém paga com desconto determinado pela fórmula abaixo:

$$d = 0,5 \times (200 - R)$$

Onde: d = Desconto em porcentagem R = Resistência a compressão a 28 dias

#### **Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da confecção das guias/sarjetas executadas (m), expressa em metros.

#### **Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização. A medição só será aceita pela Fiscalização, quando os laudos do laboratório atestarem resistência mínima à compressão do concreto, além de que guias e sarjetas extrusadas deverão apresentar as superfícies aparentemente lisas, ou seja com bom aspecto visual, bem como serem isentas de fendilhamentos, devendo também ser verificado o alinhamento.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

## **1-7 - OBRAS VIÁRIAS EM INTERTRAVADO 16 FACES - ESTRADA MUNICIPAL BAIRRO ( DISTRITO ) CERVO**

### **1.7.1 – SINAPI 92404 - EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM. AF\_10/2022**



Após a perfeita estabilização e regularização do subleito e a confecção da guia / sarjeta extrusada, se procederá o espalhamento do colchão de assentamento na espessura de 6 cm, sendo que esta será a base do pavimento. Este material deverá ser a areia média/grossa e estar isento de material de granulometria superior e de qualquer material estranho a consistência/material orgânico. Por ser uma concretagem por vibração, a relação água/cimento deve ser tal que permita a obtenção de uma mistura seca, essa relação é da ordem de 0,4. Os blocos só poderão ser usados após o período total da cura, ou seja, 28 dias após a sua execução. A contratada deverá apresentar laudo comprovando a resistência de 35 Mpa dos blocos, e a Prefeitura poderá pedir a qualquer momento ensaio para comprovar a resistência dos blocos assentado.

A pavimentação ( calçamento ) da via, será realizada com piso intertravado de concreto – 22 x 11 cm, 16 faces, e = 8,0 cm de espessura, resistência característica fck 35,0 Mpa, e atentando que os mesmos deverão ser assentados de tal forma que se mantenham coesos pelo atrito entre as peças, e por ser sua área lateral relativamente grande, se consiga o maior aumento possível do atrito entre as peças, contribuindo para o intertravamento e a transmissão de cargas entre as peças.

A camada de acomodação será feita com areia e pó de pedra sobre a qual os bloquetes de concreto serão assentados, e o rejuntamento superior com pó de pedra. A espessura da camada de acomodação, considerando as características do solo da área será de 6,0 cm.

### **ABNT NBR 15.953/2011 diretrizes para a execução de pavimentos intertravados de concreto.**

- 1- **Preparação do terreno:** o terreno onde o pavimento será instalado deve ser preparado de acordo com as especificações da norma, incluindo a remoção do solo inadequado, se por ventura existir, o que não é o caso dessa estrada especificamente, Regularizar a superfície com motoniveladora. Preparar ( Regularizar ) o subleito: É muito importante é que esse solo tenha um caimento de água de 2% ou mais, evitando que ele fique encharcado com a absorção da água e garantindo que ele esteja nivelado de forma correta. Sendo também é indispensável preparar **contenções laterais** externas ( guia / sarjeta extrusada ), pois são elas que mantêm os intertravados de concreto no lugar.
- 2- **Instalação das bordas:** as bordas do pavimento devem ser instaladas antes das peças intertravadas, de forma a delimitar a área de pavimentação e evitar o deslocamento das peças, pois são elas que mantêm os intertravados de concreto no lugar.
- 3- **Instalação das peças intertravadas:** as peças intertravadas devem ser instaladas seguindo as especificações da norma, incluindo o espaçamento entre as peças, a colocação de areia entre as juntas e o assentamento com auxílio de equipamentos adequados. Por isso deverá se fazer o nivelamento





com colchão de areia. A areia, que precisa ser seca e limpa, deve ser espalhada de forma heterogênea em toda a área que será pavimentada. O ideal é que sua espessura seja 6 cm ( e conforme projeto ). Sempre atentando que se a camada de areia for mais fina, os blocos se quebram. Se for mais grossa, o piso pode afundar. Para a conferência do nivelamento deverá ser usado um sarrafo ou um ponto de suporte de travamento. Tomando-se devido o cuidado de não pisar na areia depois que o nível estiver definido. O posicionamento das peças deverá ser feito em relação a um **ponto de referência** no centro da área.. Elas deverão ser colocadas próximas umas às outras, mas com espaços pequenos para facilitar a drenagem de água. Se necessário fazer um recorte, utilize uma serra para, depois, passar para o acabamento. Nessa hora, os encaixes devem ser **padronizados**. Além disso, rente as sarjetas, poderá se usar cimento para **garantir um intertravamento perfeito** e um bom efeito visual.

- 4- **Corte das peças intertravadas:** as peças intertravadas devem ser cortadas com equipamentos adequados, quando necessário, de forma a garantir o encaixe perfeito e o acabamento adequado.
- 5- **Salgar o piso:** A finalização será com a aplicação de uma camada de pó de pedra por cima é realizada através de uma **placa vibratória**. O processo fica mais fácil se os pisos intertravados forem descarregados o mais próximo possível do local do assentamento e se forem utilizados carrinhos para movimentar os paletes. O assentamento deve acontecer dos bloquetes da mestra para o meio-fio, deixando por último o arremate junto à calçada. Com o piso assentado, espalhar areia sobre a superfície, fazendo com que ela penetre pelas juntas entre um bloquete e outro. Recomenda-se para, que antes de assentar os blocos, que seja feita uma fiada de teste. Posicionando os blocos e montando os encaixes sem compactar as peças, para que as medidas fiquem compatíveis com as reais.
- 6- **Compactação do pavimento:** após a instalação das peças intertravadas, o pavimento deve ser compactado com equipamentos adequados, de forma a garantir a estabilidade e a durabilidade do sistema. : As placas vibratórias, deverão ser utilizadas para fazer a compactação em duas fases. Na primeira, os intertravados danificados durante o processo serão substituídos. Depois, deverá ser feita uma selagem das juntas, espalhando areia fina sobre o pavimento e varrendo o excesso.
- 7- **Acabamento:** Depois que o assentamento dos pisos intertravados estiver completo, deverá ser feito o arremate, ou seja, o pavimento intertravado, deverá receber um acabamento adequado, incluindo a limpeza das peças, fazer a varrição do excesso de areia e recolher os restos de pisos e paletes que não foram incorporados ao assentamento, e a colocação de areia fina nas juntas. Nessa fase, é importante evitar transitar sobre os pisos que ainda não estão travados, pois eles podem quebrar, dificultando a finalização do processo. Para arrematar os cantos, riscar os pisos e, em seguida, cortá-los com uma guilhotina ou uma serra Clipper de mão. Esses arremates feitos no meio-fio serão suficientes para travar todo o piso. Não será permitido preencher os cantinhos com areia e nem com pedacinhos pequenos de material. Devendo ser dada preferência para o uso do concreto.





Materiais, Mão de Obra, e Equipamentos à serem Utilizados:

- 1- Areia
- 2- Pó de pedra
- 3- Piso intertravado de concreto – modelo 16 faces de 22 cm x 11 cm, e = 8 cm, resistência de 35 MPa (NBR 9781), cor natural
- 4- Calceteiro
- 5- Servente
- 6- Placa vibratória reversível c/ motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 KN (2500 KGF), potência 5,5 CV. AF\_08/2015
- 7- Cortadora de piso c/ motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 HP, c/ disco de corte segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 X 1") - AF\_08/2015

Previamente e anterior ao laudo de controle tecnológico do piso intertravado, o mesmo será analisado pela fiscalização, basicamente para se ver o aspecto físico, inexistência de rachaduras, trincas, e até mesmo a verificação de suas dimensões, onde em hipótese alguma serão aceitos os intertravados com espessura inferior ao especificado em projeto, planilha e memorial ( 8,0 cm ), em pelo 10 peças de cada lote, para o comprimento e largura tolerância de 4,0% e 2,0% para mais ou para menos respectivamente.

Em locais distintos do pavimento serão retirados pelo menos cinco pisos intertravados, e em pontos aleatórios e escolhidos pela fiscalização, para **a análise** da compressão simples dos intertravados. Podendo o município, a seu critério, fazer testes da resistência, em outros pisos assentados.

#### **Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da área do calçamento executado (m<sup>2</sup>), expressa em metros quadrados.

#### **Critérios para pagamento:**

Deverão ser seguidas as recomendações da ABNT NBR 9.871/2012, que estabelece os requisitos para a avaliação da qualidade das peças de concreto para pavimentação intertravada. Portanto estabelecendo os diversos critérios que devem ser observados para garantir a qualidade e a durabilidade desses:

- 1- Dimensões e tolerâncias:** as dimensões e tolerâncias das peças de concreto deverão estar de acordo com as especificações da norma, de forma a garantir a uniformidade das peças e a facilidade de instalação, presente 8,0 cm de espessura, e tolerâncias máximas de 4,0% e 2,0% para as dimensões de comprimento e largura.
- 2- Resistência mecânica:** as peças de concreto para pavimentação deverão apresentar uma resistência mecânica adequada, de forma a suportar as



- cargas de tráfego e as condições climáticas a que serão expostas, resistência a compressão simples de 35,0 Mpa
- 3- **Absorção de água:** a absorção de água das peças de concreto não deverá ultrapassar um limite estabelecido pela norma, de forma a garantir a durabilidade das peças e a resistência à ação do intemperismo.
  - 4- **Desgaste superficial:** as peças de concreto para pavimentação deverão apresentar um desgaste superficial aceitável, de forma a garantir a segurança e o conforto dos usuários.
  - 5- **Encaixe e travamento:** as peças de concreto deverão ter um encaixe adequado e um sistema de travamento eficiente, de forma a garantir a estabilidade e a durabilidade da pavimentação.
  - 6- **Aparência:** as peças de concreto para pavimentação devem apresentar uma aparência uniforme e esteticamente agradável, de forma a contribuir para a valorização das áreas calçadas.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

#### **1.7.2 – SICRO 5915321 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada..**

#### **1.7.3 – SICRO 5915320 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário**

Os blocos intertravados 16 faces 22 x 11 cm, deverão ser transportados por caminhões basculantes de 14 m<sup>3</sup>.

Critérios para medição: Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume transportado em peso x a distância (tonxkm), expressa em toneladas x km

Critérios para pagamento: Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

#### **1.7.4 – SICRO 5915321 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia pavimentada**

#### **1.7.5 – SICRO 5915320 - Transporte com caminhão basculante de 14 m<sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário**

Tanto a areia como o pó de pedra, deverão ser transportados por caminhões basculantes de 14 m<sup>3</sup>, com proteção superior. Por não se tratarem de cargas indivisíveis, o peso máximo deverá ser igual ao volume de 14 m<sup>3</sup>.



Critérios para medição:

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação do volume em peso transportado x a distância (tonxkm), expressa em metros toneladas x km

Critérios para pagamento: Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

## 1-8 – TRAVAMENTO DO CALÇAMENTO

### 1.8.1- SINAPI 94273 - ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF\_06/2016

A Guia ( Meio-Fio ), em concreto pré fabricado, dimensões de 1,00 m x 0,15 m x 0,13 m x 0,30 m ( comprimento x base inferior x base superior x altura ), para travamento do calçamento, no caso específico em quatro ( 04 ) pontos

Assentamento dos meio-fios pré moldados:

O assentamento de guia (meio-fio) de concreto pré-fabricado deverá ser executado conforme as especificações e normas, e por profissionais com conhecimento, e experiência.

Suas dimensões serão de 13 cm de base superior, 15 cm de base inferior, 30 cm de altura e 100 cm de comprimento. Para o assentamento dos mesmos deverá ser observado o seu alinhamento e nivelamento. Para tanto é recomendável que a base seja compactada e embolsadas nas costas com concreto entre suas juntas. O embolsamento para evitar que os meio-fios se desloquem.

Critérios para medição:

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantia de meio-fio assentado (m), expressa em metros.

Critérios para pagamento:

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

## 1-9 – SINALIZAÇÃO VERTICAL



As placas serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, com 1,6mm de espessura. Será dada uma demão de primer a base de epóxi e a sinalização com tinta esmalte sintética. O verso das placas receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. Todas as placas de sinalização, regulamentação e advertência, deverão estar em conformidade com as tabelas abaixo especificadas, tanto no que refere a cores, dimensões. A sinalização vertical será constituída de placas de:

**1.9.1 – SICRO 5213445 – Placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,331 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação**

**1.9.2 – SICRO 5213441 – Placa de regulamentação em aço D = 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação**

### **Sinalização Vertical – CONTRAN Vol. I ( Regulamentação )**

PLACA DE SINALIZAÇÃO TIPO R-1 - CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES DO MANUAL DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULARIZAÇÃO, VOLUME I – CONTRAN.

PLACA DE SINALIZAÇÃO TIPO R-7 - CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES DO MANUAL DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULARIZAÇÃO, VOLUME I – CONTRAN.

PLACA DE SINALIZAÇÃO TIPO R-19 - CONFORME AS ESPECIFICAÇÕES DO MANUAL DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULARIZAÇÃO, VOLUME I – CONTRAN.

As placas R-1 ( Parada Obrigatória ) R-7 ( Proibido Ultrapassar ) e R-19 ( Velocidade Máxima ) deverão ser em aço carbono com película refletiva grau diamante tipo X da ABNT

Placas Circulares de Regulamentação:

<b>COR</b>	
FUNDO	VERMELHO ( R-1 ) e BRANCA ( R-7/R-19 )
SÍMBOLO	PRETA
TARJA	VERMELHA
ORLA	VERMELHA
LETRAS	BRANCA ( R-1 ) PRETA ( R-7 / R-19 )



VIA RURAL	DIMENSÕES ( m )	TARJA ( m )	ORLA ( m )
PLACA R1	Lado 0,331 (Diâmetro 0,80)	0,080	0,080
PLACAS R7 / R19	Diâmetro 0,80	0,080	0,080

**Crítérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantia de placas colocados (un), expressa em unidade.

**Crítérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, e dentro das normas do CONTRAN.

**1.9.3 – SICRO 5213465 – Placa de advertência em aço, lado de 0,80 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação**

**Sinalização Vertical – CONTRAN Vol. II ( Advertência )**

Placas A-2a e A-2b ( curva á direita e curva a esquerda ), deverão ser em aço carbono com película refletiva grau diamante tipo X da ABNT - Placa Quadrada

COR	
FUNDO	AMARELA
SIMBOLO	PRETA
ORLA INTERNA	PRETA
ORLA EXTERNA	AMARELA
LEGENDA	PRETA

VIA	LADO MÍNIMO ( m )	ORLA EXTERNA MÍNIMA ( m )	ORLA INTERNA MÍNIMA ( m )
-----	-------------------	---------------------------	---------------------------





RURAL	0,80	0,010	0,020
-------	------	-------	-------

As placas de sinalização de advertência deverão ser confeccionadas em chapas de aço nº 16 com uma pintura refletiva, instalada nas localidades conforme projeto.

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantia de placas colocados (un), expressa em unidade.

**Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, e dentro das normas do CONTRAN.

**1.9.4 – SICRO 5213498 – Placa em aço - 2,00 x 1,00 m - película retrorrefletiva tipo I + III - fornecimento e implantação**

As placas de orientação, deverão ser confeccionadas em chapas de aço nº 16 com uma pintura refletiva, instalada nas localidades conforme projeto, e com as orientações conforme especificadas em projeto.

A fixação das placas, tanto as de orientação, bem como as de regulamentação, e as de advertência serão com parafusos e buchas, que é a melhor modalidade de fixação para placas que possuam diâmetro ou lado menor ou igual a 50 cm.

Devendo serem realizados 2 furos centrais na placas de regulamentação e advertência, que geralmente possuem espaçamento de 40 cm entre furos.

Com o poste devidamente furado, basta atravessar o parafuso de 8 mm de cabeça francesa com arruela somente na parte de trás do poste com a porca.

Este tipo de fixação escolhido, ou seja placas com parafusos e buchas permite um excelente travamento da placa e dificulta muito os furtos e vandalismo, portanto serão utilizando parafusos, arruelas e buchas de 8 mm nas extremidades da placa.

**Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantia de placas colocados (un), expressa em unidade.

**Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, e dentro das normas do CONTRAN.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados



### **1.9.5 – SICRO 5216111- Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação**

Os suportes de sustentação das placas de sinalização, deverão atender aos aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade. Os postes ou suportes de placa de trânsito em madeira de lei, precisam ter a dimensão como especificado ( 8,0 x 8,0 cm ), e serem fixados de forma que consigam suportar as próprias cargas e os esforços da ação do tempo, garantindo que o sinal fique sempre em posição correta.

As balizas ou suportes para as placas de sinalização, serão em madeira de lei, pintura em esmalte sintético acetinado, fixadas lateralmente nos acostamentos da estrada em um furo de 30cm de diâmetro com 50cm de profundidade, com a extremidade enterrada, preenchendo o furo com concreto, realizando-se posteriormente o acabamento no terreno. A placa será fixada com 1,20m do terreno até a sua extremidade inferior, através de parafusos galvanizados, com diâmetro. A extremidade das placas deverá ficar distanciada em 1,20m do final do acostamento. As placas deverão estar posicionadas com um ângulo entre 93 e 95° em relação ao eixo da pista. O local exato para implantação das placas e o detalhamento das mesmas, encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização vertical regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I, II e III do CONTRAN.

Para estradas, é regulamentado pelo CONTRAN o vão livre de 1,20 m entre a placa e o solo.

#### **Critérios para medição:**

Os serviços executados e recebidos na forma descrita são medidos pela determinação da quantia de suportes colocados (un), expressa em unidade.

#### **Critérios para pagamento:**

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para afeito de pagamento se, juntamente com a medição de referência, for aprovado pela fiscalização, e dentro das normas do CONTRAN.

O pagamento somente será efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados

### **Ensaio de Controles Tecnológicos**

Importante atentar que O Laudo de Controle Tecnológico do piso em intertavadado, a Prefeitura poderá pedir a qualquer momento ensaio para comprovar a resistência dos blocos assentado ( 35 Mpa )

Sendo também de caráter obrigatório, a apresentação da ART ou RRT, devidamente registradas no CREA / CAU, respectivamente do responsável pela



realização deste laudo (instrução normativa da REGOV), além do diário de obras, e relatório fotográfico.

Sendo que o diário de obras e o relatório de obras ( obrigatoriamente colorido, e com as devidas localizações, número das estacas, e constando os serviços executados ), deverão ser entregues em cada medição, portanto é imperativo para os pagamentos de todos os serviços realizados.

A via calçada deverá ser entregue limpa, e em total acordo com as especificações acima expostas.

#### **Serviços Extras:**

Durante a execução da obra, se por ventura ocorrer serviços não previstos nos projetos, e solicitados pelo Município de Borda da Mata, bem como aditivos quantitativos e qualitativos, os mesmos deverão ser considerados como serviços extras, a serem pagos exclusivamente pelo Município, com fontes de outros recursos e a luz legal de parecer jurídico.

Borda da Mata – 25/10/2024

*Cássia Maria Barbosa Eklund Alencar*  
*Engenheira Civil*  
*CREA 075.656/D MG*