

MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

**MEMORIAL DESCRITIVO DE
TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E
DRENAGEM DO PORTO CACHOEIRA -
SETOR BEIRA RIO**

Março de 2026

SUMÁRIO

1. DRENAGEM.....	5
1.1 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 40 CM COM ESCAVAÇÃO ATÉ 1,50 M DE PROFUNDIDADE:	5
1.2 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 40 CM COM ESCAVAÇÃO DE 1,50 M À 2,00 M DE PROFUNDIDADE:	5
1.3 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 60 CM COM ESCAVAÇÃO ATÉ 1,50 DE PROFUNDIDADE:	6
1.4 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 60 CM COM ESCAVAÇÃO DE 1,50 M À 2,00 M DE PROFUNDIDADE:	6
1.5 REDE DE DRENAGEM COM TUBOS Ø 60 CM COM ESCAVAÇÃO DE 2,00 M À 2,50 M DE PROFUNDIDADE:	7
1.6 CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO:	7
1.7 CAIXA DE INSPEÇÃO/ PV PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO COM CHAMINÉ:	7
1.8 BOCA DE LOBO PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO:.....	8
1.9 BOCA DE LOBO DE PASSEIO EM PAVER:.....	8
1.10 BOCA DE LOBO PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO COM GRELHA DE FERRO:.....	8
1.11 BOCA DE LOBO COM GRELHA DE FERRO:	9
1.12 CANALETA DE CONCRETO COM GRELHA DE CONCRETO:	9
1.13 QUADRO DE QUANTIDADES DRENAGEM:.....	9
2. PAVIMENTAÇÃO.....	10
2.1 MATERIAS E MÉTODOS	10
2.1.1 Regularização do Subleito:	10
2.1.2 Escavação das Camadas de Solo Existentes (Material 1ª Categoria): 10	
2.1.3 Compactação de Aterro (Material de Jazida):.....	10
2.1.4 Reforço do Subleito (Colchão de Areia):.....	11
2.1.5 Reforço do Subleito com Rachão:	11

2.1.6	Manta Geotextil.....	11
2.1.7	Geogrelha Bidirecional.....	11
2.1.8	Sub-base em Macadame Seco.....	12
2.1.9	Base em Brita Graduada:	12
2.1.10	Imprimação:	13
2.1.11	Pintura de Ligação:	13
2.1.12	CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente) – Faixa “C”.....	13
2.1.13	Pavimentação Em Concreto	13
2.1.14	Restauração E Readequação Da Pista De Rolamento.....	14
2.1.15	Recomposição de Material Granular (Valas para rede de infraestrutura) 14	
2.1.16	Pavimentação Em Paver	14
2.1.17	Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):.....	14
2.1.18	Quadro de Quantidades Pavimentação:	15
2.2	OBRAS COMPLEMENTARES	16
2.2.1	Guia e Sarjeta Conjugada.....	16
2.2.2	Quadro de Quantidades Obras Complementares:.....	16
3.	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS:.....	16
3.1	DRENAGEM PLUVIAL:	16
3.1.1	Rede de drenagem com tubos Ø 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade:.....	16
3.1.2	Rede de drenagem com tubos Ø 40 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade:.....	19
3.1.3	Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação até 1,50 m de profundidade:.....	22
3.1.4	Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade:.....	24
3.1.5	Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação de 2,00 m até 2,50 m de profundidade:.....	28
3.1.6	Caixa de ligação e passagem pré-moldada de concreto armado:	31
3.1.7	Caixa de Inspeção/Poço de Visita pré-moldada de concreto armado com chaminé:	33
3.1.8	Boca de lobo Pré-Moldada de Concreto Armado:	35

3.1.9	Boca de lobo de Passeio em Paver:.....	37
3.1.10	Boca de lobo pré-moldada de concreto armado com grelha de ferro: 40	
3.1.11	Boca de Lobo com Grelha de Ferro:.....	42
3.1.12	Canaleta de Concreto com Grelha de Concreto:	44
3.2	PAVIMENTAÇÃO:	45
3.2.1	Regularização do Subleito:.....	45
3.2.2	Escavação das Camadas de Solo Existentes (Material de 1ª Categoria):.....	46
3.2.3	Compactação de Aterro (Material de Jazida):.....	48
3.2.4	Reforço do Subleito (Colchão de Areia):.....	49
3.2.5	Reforço do Subleito com Rachão:	50
3.2.6	Manta Geotextil.....	51
3.2.7	Geogrelha Bidirecional.....	52
3.2.8	Sub-base em Macadame Seco:.....	53
3.2.9	Base em Brita Graduada:	54
3.2.10	Imprimação:	56
3.2.11	Pintura de Ligação:	58
3.2.12	CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa “C”):.....	60
3.2.13	Pavimentação Em Concreto (Parada De Ônibus)	65
3.2.14	Restauração E Readequação Da Pista De Rolamento.....	74
3.2.15	Recomposição de Material Granular (Valas para rede de infraestrutura) 78	
3.2.16	Pavimentação com Paver	79
3.2.17	Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):.....	82
3.3	OBRAS COMPLEMENTARES:	86
3.3.1	Guia e Sarjeta Conjugada.....	86

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA: Projeto Executivo de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem Porto Cachoeira – Setor Beira Rio

LOCAL: Avenida Hermann August Lepper e Avenida José Vieira, Bairro Saguau – Joinville/SC

1. DRENAGEM

1.1 Rede de drenagem com tubos \varnothing 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade:

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média até 1,50 m de profundidade na via com extensão de 1.712,00 metros.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

1.2 Rede de drenagem com tubos \varnothing 40 cm com escavação de 1,50 m à 2,00 m de profundidade:

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m à 2,00m de profundidade na via com extensão de 69,0 metros.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

1.3 Rede de drenagem com tubos \varnothing 60 cm com escavação até 1,50 de profundidade:

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m de profundidade na via com extensão de 242,0 metros.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

1.4 Rede de drenagem com tubos \varnothing 60 cm com escavação de 1,50 m à 2,00 m de profundidade:

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 1,50 m à 2,00m de profundidade na via com extensão de 189,0 metros.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

1.5 Rede de drenagem com tubos \varnothing 60 cm com escavação de 2,00 m à 2,50 m de profundidade:

Com o objetivo de conduzir as águas pluviais será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme projeto executivo e perfil do terreno, com escavação média de 2,00 m à 2,50m de profundidade na via com extensão de 17,0 metros.

A execução da rede de drenagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

O material excedente, oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

1.6 Caixa De Ligação E Passagem Pré-Moldada De Concreto Armado:

Serão executadas caixas de ligação e passagem pré-moldada de concreto armado, junto a rede de drenagem pluvial, nas mudanças de diâmetro e de declividade das redes, nas ligações das bocas de lobo e na ligação pluvial.

Serão executadas caixas de passagem para tubulações de 40cm e 60cm, conforme respectivos projetos de drenagem pluvial das vias deste processo.

A quantidade de caixa de ligação e passagem a ser executada para tubulações de 40 cm é de 30 unidades. Para tubulações de 60cm é de 11 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões das caixas estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

1.7 Caixa De Inspeção/ Pv Pré-Moldada De Concreto Armado Com Chaminé:

A fim de permitir a inspeção e a limpeza das redes, serão executadas as caixas de inspeção/poços de visita pré-moldada de concreto armado. Serão instalados em pontos convenientes da rede conforme indicado nos projetos executivos de cada via.

Nas ruas deste processo serão executadas caixas de inspeção para tubulações de 40cm e 60cm conforme indicado nos respectivos projetos de drenagem pluvial.

A quantidade de caixa de inspeção/pv a ser executada para tubulações de 40 cm é de 27 unidades. Para tubulações de 60cm é de 15 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

1.8 Boca De Lobo Pré-Moldada De Concreto Armado:

Junto ao meio-fio implantado, em ambos os lados da via, será confeccionada boca de lobo pré-moldada no passeio com tampa de concreto no padrão da PMJ, com dimensões conforme indicado no projeto.

A quantidade de boca de lobo pré-moldada a ser executada é de 53 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

1.9 Boca De Lobo de Passeio em Paver:

Junto ao meio-fio implantado, em ambos os lados da via, será confeccionada boca de lobo em passeio de paver com tampa de concreto no padrão da PMJ, 96,0 cm (largura junto ao meio-fio) x 60,0 cm (profundidade) x 89,0 cm (altura média), conforme indicado no projeto.

A quantidade de boca de passeio em paver a ser executada é de 84 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

1.10 Boca De Lobo Pré-Moldada De Concreto Armado Com Grelha De Ferro:

Em ambos os lados da via, será confeccionada boca de lobo pré-moldada na pista com tampa de grelha de ferro fundido, com dimensões conforme indicado no projeto.

A quantidade de boca de lobo de concreto armado com grelha de ferro a ser executada é de 34 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e detalhes do projeto executivo de drenagem.

1.11 Boca de lobo com Grelha de Ferro:

A fim de permitir a coleta da água da via para a rede de drenagem sem auxílio do meio-fio, serão executadas as bocas de lobo com grelha de ferro. Serão instaladas em pontos convenientes da rede conforme indicado nos projetos executivos da via.

A quantidade de boca de lobo com grelha de ferro a ser executada é de 9 unidades.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço e as dimensões estão descritas nos detalhes do projeto executivo.

1.12 Canaleta de Concreto com Grelha de Concreto:

A fim de permitir a coleta da água da via próximo as travessias, serão executadas as canaletas de concreto com grelha de concreto. Serão instaladas em pontos convenientes da rede conforme indicado nos projetos executivos da via.

A quantidade de canaleta de concreto com grelha de concreto a ser executada é de 86 metros.

1.13 Quadro de Quantidades Drenagem:

O quadro de quantidades abaixo refere-se a rede de drenagem projetada.

QUANTITATIVO		
ITEM	UNIDADE	QUANT.
TUBO Ø40 - Escavação até 1,50m	m	1712,0
TUBO Ø40 - Escavação de 1,50 até 2,00m	m	69,0
TUBO Ø60 - Escavação até 1,50m	m	242,0
TUBO Ø60 - Escavação de 1,50 até 2,00m	m	189,0
TUBO Ø60 - Escavação de 2,00 até 2,50m	m	17,0
CALHA DRENAGEM	m	86,00
PV-01 Ø40 (POÇO DE VISITA)	unid.	27,00
PV-01 Ø60 (POÇO DE VISITA)	unid.	15,00
CLP-01 Ø40 (CAIXA DE LIGAÇÃO)	unid.	30,00
CLP-01 Ø60 (CAIXA DE LIGAÇÃO)	unid.	11,00

BL TIPO 1 - BOCA DE LOBO PRÉ MOLDADA NO PASSEIO	unid.	53,00
BL TIPO 2 - BOCA DE LOBO NO PASSEIO	unid.	84,00
BLG - BOCA DE LOBO PRÉ MOLDADA COM GRELHA DE FERRO	unid.	34,00
BLF - BOCA DE LOBO COM GRELHA DE FERRO	unid.	9,00

2. PAVIMENTAÇÃO

2.1 MATERIAS E MÉTODOS

2.1.1 Regularização do Subleito:

Com o objetivo de conformar o leito da rua, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e inclinações dos projetos geométrico e de pavimentação, será realizado o serviço de regularização do subleito existente.

Esse serviço será realizado na largura de trabalho, que consiste na largura da pista de rolamento acrescida de 0,80 m (0,40 m para cada lado)

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.2 Escavação das Camadas de Solo Existentes (Material 1ª Categoria):

Nas áreas definidas e indicadas, será escavado e removido o solo existente, para posterior reestruturação, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.3 Compactação de Aterro (Material de Jazida):

Nas áreas definidas e indicadas, será executado aterro compactado, conforme projeto.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.4 Reforço do Subleito (Colchão de Areia):

No caso da existência de solos moles no subleito, abaixo da profundidade de estruturação do corredor, os mesmos serão substituídos por um colchão de areia, numa espessura de 25 cm.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.5 Reforço do Subleito com Rachão:

No caso da existência de solos com baixo CBR, temos a necessidade de substituir o solo existente para que não haja uma escavação tão profundo. Será executada uma camada de 25 cm de espessura de sub-base em rachão de rocha britada.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.6 Manta Geotextil

Após a escavação e remoção do solo existente em até 100 cm, e da regularização da área de trabalho, ser instalada a manta geotêxtil não tecido 100% poliéster, resistência a tração longitudinal de 31KN/M. Esta manta trará a proteção para as camadas de reforço que serão executadas a seguir.

Será executado área de 11.151,95m² de manta geotêxtil na extensão do projeto.

2.1.7 Geogrelha Bidirecional

Antes da instalação da Geogrelha, deve ser o reforço com areia com espessura mínima de 20cm, como camada de proteção da geogrelha, e após a instalação outra camada de areia com no mínimo 5cm. Deve ser usada uma geogrelha bidirecional com resistência a tração de 30KN/m, com deformação menor que 5%, malha de 36x34mm, para reforço da base granular. Deve envelopar a camada conforme demonstrado no detalhe em projeto. A grelha irá reforçar o solo e melhorar o desempenho de estruturas de pavimentos.

Será executado área de 15.583,91m² de geogrelha na extensão do projeto.

2.1.8 Sub-base em Macadame Seco

Em acordo com as especificações da NORMA DNIT 139/2010 – ES.

Camada de pavimentação, complementar ao reforço de subleito, devidamente compactado e regularizado.

A camada de sub-base será executada por uma camada de macadame seco de 25 cm de espessura após compactado.

A regularização e execução da compactação ficará a cargo da Empresa Contratada.

Realizar ensaios de compactação pelos seguintes métodos:

- DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

- DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base: motoniveladora pesada, com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos; grade de discos e/ou pulvimisturador; tratores de pneus; pá-carregadeira; arados de disco; central de mistura; sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.9 Base em Brita Graduada:

Em projeto, será executada uma camada de 20 cm de espessura de base em brita graduada.

Nas áreas de transição entre os pavimentos de concreto (pontos de parada) e de asfalto (restante do corredor), será executada base em brita graduada com espessura variável, conforme detalhado no projeto de pavimentação.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.10 Imprimação:

Sobre a base em brita graduada será executada pintura de imprimação com EAI (tipo CM 30) para preparação da superfície para recebimento da pintura de ligação, nas pistas de rolamento e entroncamentos que receberão nova capa asfáltica, conforme indicado no projeto de pavimentação.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.11 Pintura de Ligação:

Será executada pintura de ligação com emulsão RR 1C, para preparação da superfície para recebimento de revestimento asfáltico, em todas as áreas anteriormente imprimadas, nas pistas de rolamento e entroncamentos que receberão nova capa asfáltica, conforme indicado no projeto de pavimentação.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.12 CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente) – Faixa “C”:

Será executado o revestimento asfáltico em CAUQ - Concreto Asfáltico Usinado à Quente na faixa “C”, como camada de revestimento final da pista e nos entroncamentos com as ruas laterais reestruturadas, conforme projeto; com 5,0 cm e 10,0 cm de espessura

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.13 Pavimentação Em Concreto

A pavimentação em concreto será executada nos bolsões dos abrigos de parada de ônibus. E as interfaces de encontro entre os dois pavimentos rígido (concreto) e flexível (asfalto), que terão uma configuração diferenciada conforme detalhado no Projeto de Pavimentação. Estas interfaces terão a finalidade de eliminar ou diminuir significativamente as patologias de encontro que ocorrem devido à propagação diferenciada de tensões axiais, em diferentes materiais.

Será executada área de 262,50m² de pavimentação em pavimentação em

concreto nos bolsões dos abrigos de parada de ônibus e 277,50m² nas interfaces entre concreto e asfalto no projeto.

2.1.14 Restauração E Readequação Da Pista De Rolamento

Nos trechos onde não houver necessidade de reforço da sub-base e base, o asfalto existente será restaurado e readequado conforme Projeto.

2.1.15 Recomposição de Material Granular (Valas para rede de infraestrutura)

Nos trechos após a finalização dos serviços na vala (abertura, escoramento e assentamento), com a superfície preparada, realizar a recomposição do material granular conforme espessuras indicadas no projeto.

Será executado o volume de 1.181,65m³ de recomposição de material granular (base + sub-base), conforme indicado nos detalhes do projeto.

2.1.16 Pavimentação Em Paver

A pavimentação em paver será executada nos estacionamentos. As áreas e os requisitos referente as camadas do pavimento estão sendo detalhados conforme o Projeto de Pavimentação.

Será executada área de 1.845,05m² de pavimentação em pavimentação em paver no projeto.

2.1.17 Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):

Na área localizada em frente a Escola do Teatro Bolshoi do Brasil na Avenida José Vieira, dando início na Rua Itaiópolis até a Rua Max Colin, será realizada a fresagem de 5,0 cm da capa asfáltica existente, bem como na Avenida Hermann August Lepper entre a estaca 0+0,00 até 7+10,00 e estaca 39+0,00 até a Rua Itaiópolis, em partes da via conforme indicado em projeto.

Na Rua Itaiópolis, trecho onde será localizado cruzamento, será realizada a fresagem de 5,0 cm da capa asfáltica existente no trecho.

O material resultante desta fresagem será transportado e depositado pela contratada no imóvel situado à rua Ministro Luiz Galotti, 233 no bairro Boa Vista em Joinville, SC; para ser reutilizado em serviços de manutenção viária.

A área de fresagem de 5 cm a ser executada 23.433,48m².

A execução da fresagem será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.1.18 Quadro de Quantidades Pavimentação:

As quantidades de serviços à serem executadas estão indicadas detalhadamente no “Memorial de Cálculo - Quantidade de Pavimentação” autuada no processo.

O quadro de quantidades abaixo refere-se a um resumo dos itens da pavimentação projetada.

QUANTITATIVO		
ITEM	UNIDADE	QUANT.
PAVIMENTO EM ASFALTO NOVO	M ²	10.518,45
PAVIMENTO À FRESAR (esp = 5cm) / RECAPEAMENTO (esp = 10cm) - TIPO 01	M ²	17.182,86
PAVIMENTO À FRESAR (esp = 5cm) / RECAPEAMENTO (esp = 5cm) - TIPO 02	M ²	6.250,62
PAVIMENTO NOVO EM PAVER	M ²	1.845,05
PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO: PARADA DE ÔNIBUS	M ²	262,50
PAVIMENTAÇÃO (INTERFACE CONCRETO X ASFALTO)	M ²	277,50
RECOMPOSIÇÃO PARA PASSAGEM DE REDES	M ³	1.181,65
VIGA DE TRAVAMENTO (PAVER)	M	766,00
MEIO-FIO - MFC03	M	5.235,00

2.2 OBRAS COMPLEMENTARES

2.2.1 Guia e Sarjeta Conjugada

Será implantado nova guia e sarjeta conjugada em todo o passeio em ambos os lados da via, conforme indicado nos projetos.

A execução será realizada conforme indicado na especificação do serviço.

2.2.2 Quadro de Quantidades Obras Complementares:

O quadro de quantidades abaixo refere-se as obras complementares projetadas.

QUANTITATIVO		
ITEM	UNIDADE	QUANT.
VIGA DE TRAVAMENTO (PAVER)	M	766,00
MEIO-FIO - MFC03	M	5.235,00

3. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS:

3.1 DRENAGEM PLUVIAL:

3.1.1 Rede de drenagem com tubos Ø 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade:

3.1.1.1 Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm com escavação média até 1,50 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

3.1.1.2 Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

3.1.1.3 Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 40 cm com escavação até 1,50 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 80 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre o lastro, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

c) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.1.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.1.5 – Medição:

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

3.1.1.6 – Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.2 Rede de drenagem com tubos Ø 40 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade:

3.1.2.1 Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

3.1.2.2 Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

3.1.2.3 Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 40 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 80 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Escoramento:

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser devidamente escorados, assegurando estabilidade com a natureza do solo, conforme determina a norma NR-18 de Segurança do Trabalho.

Utilizaremos o pontaleteamento de madeira como escoramento das valas quando a profundidade de escavação estiver entre 1,50 m e 2,00 m.

Esse escoramento será constituído por tábuas de 2,5 cm (espessura) x 270,0 cm (comprimento) x 30,0 cm (largura) espaçadas em 1,35 m e travadas horizontalmente com estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

A retirada destes materiais de escoramento será à medida que avança o reaterro e a compactação da vala.

c) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 40 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre o lastro, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

d) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.2.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.2.5 – Medição:

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

3.1.2.6 – Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.3 Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação até 1,50 m de profundidade:

3.1.3.1 Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm com escavação média de até 1,50 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

3.1.3.2 Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

3.1.3.3 Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm com escavação até 1,50 m, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre o lastro, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

c) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.3.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.3.5 – Medição:

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

3.1.3.6 – Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.4 Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade:

3.1.4.1 Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com

tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm com escavação média de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

3.1.4.2 Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

3.1.4.3 Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm com escavação de 1,50 m até 2,00 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Escoramento:

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser devidamente escorados, assegurando estabilidade com a natureza do solo, conforme determina a norma NR-18 de Segurança do Trabalho.

Utilizaremos o pontaleamento de madeira como escoramento das valas quando a profundidade de escavação estiver entre 1,50 m e 2,00 m.

Esse escoramento será constituído por tábuas de 2,5 cm (espessura) x 270,0 cm (comprimento) x 30,0 cm (largura) espaçadas em 1,35 m e travadas horizontalmente com estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

A retirada destes materiais de escoramento será à medida que avança o reaterro e a compactação da vala.

c) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre o lastro, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

d) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.4.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.4.5 – Medição:

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

3.1.4.6 – Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.5 Rede de drenagem com tubos Ø 60 cm com escavação de 2,00 m até 2,50 m de profundidade:

3.1.5.1 Generalidades:

Consiste na execução de rede de drenagem pluvial com o objetivo de conduzir as águas pluviais de determinada via. Será implantada rede de drenagem pluvial com tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm com escavação média de 2,00 m até 2,50 m de profundidade, conforme projeto executivo e perfil do terreno, seguindo a sistemática definida na norma ABNT NBR 15645/2020. Fará parte da rede de drenagem pluvial os seguintes serviços: escavação mecânica, transporte e destinação do material escavado, fornecimento e implantação da tubulação, reaterro e compactação das valas.

3.1.5.2 Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica: escavação, colocação dos tubos e reaterro.
- Caminhão pipa: auxiliar no reaterro e compactação das valas.
- Compactador manual com soquete vibratório: compactação do reaterro.
- Caminhão basculante: transporte do material escavado e do material de reaterro.
- Caminhão carroceria: transporte dos tubos de concreto.

3.1.5.3 Materiais e execução:

a) Escavação de valas:

Os serviços de escavação para abertura de valas devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações e esgotamento de águas de forma a assegurar a correta locação em linha e nível da rede.

Remoção de pisos ou pavimentos deverá ser feita na dimensão estritamente necessária para execução da rede de drenagem e sua reconstituição executada de acordo com projeto executivo.

Para implantação de tubos de concreto Ø 60 cm com escavação de 2,00 m até 2,50 m de profundidade, a largura da vala deverá ser de 100 cm.

O material oriundo da escavação das valas, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

b) Escoramento:

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser devidamente escorados, assegurando estabilidade com a natureza do solo, conforme determina a norma NR-18 de Segurança do Trabalho.

Utilizaremos o escoramento descontínuo de madeira como escoramento das valas quando a profundidade de escavação estiver entre 2,00 m e 2,50 m.

Esse escoramento será constituído por tábuas de 2,5 cm (espessura) x 270,0 cm (comprimento) x 30,0 cm (largura) espaçadas em 30 cm e travadas horizontalmente por longarinas de 6 cm (espessura) x 16 cm (largura), em toda sua extensão, espaçadas verticalmente de 1,00 m com estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35 m, sendo que a primeira estronca está colocada a 40 cm da extremidade da longarina.

A retirada destes materiais de escoramento será à medida que avança o reaterro e a compactação da vala.

c) Rede tubular de concreto:

Serão utilizados tubos de concreto simples, classe PA-3, encaixe ponta e bolsa com diâmetro nominal de 60 cm, conforme norma ABNT NBR 8890/2020.

No fundo da vala será inicialmente executado um lastro de brita nº 1, com espessura de 10 cm, distribuído uniformemente em toda largura e extensão da vala.

Após o assentamento dos tubos sobre o lastro, será providenciado o rejuntamento das juntas dos mesmos, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

d) Reaterro e compactação de valas:

O material utilizado para o reaterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 (duas) polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.5.4 Controle de Qualidade

A qualidade do tubo de concreto utilizado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.5.5 – Medição:

As redes tubulares de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

3.1.5.6 – Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de rede de drenagem implantada, incluindo a escavação, destinação, transporte, reaterro com saibro, compactação e o assentamento de rede tubular de concreto.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.6 Caixa de ligação e passagem pré-moldada de concreto armado:

3.1.6.1 Generalidades:

Caixa de passagem é o dispositivo auxiliar implantado nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação das bocas de lobo, ligações pluviais, mudanças de diâmetro e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

3.1.6.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.6.2.1 – Lastro de rachão:

Será utilizado lastro de rachão com 20 cm de espessura.

3.1.6.2.2 – Concreto:

Para confecção da caixa e tampa de concreto pré-moldado será utilizado concreto classe C30 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 30,0 Mpa.

3.1.6.2.3 – Forma:

Para confecção da forma da tampa e da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

3.1.6.2.4 – Aço:

Para confecção da tampa e da caixa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

3.1.6.3 Execução:

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto foi padronizada a caixa de passagem, de acordo com o diâmetro do tubo a qual conecta e as dimensões referenciadas sempre ao maior diâmetro que conecta ao dispositivo.

As valas para as caixas de passagem terão dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm. Na base será executado lastro de rachão com 20 cm de espessura.

A caixa de passagem e tampa serão confeccionadas em concreto armado pré-moldado, conforme especificações de projeto.

As formas devem ser travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem.

3.1.6.4 Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado para confecção da caixa e tampa, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações do concreto. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.6.5 Medição:

O serviço de confecção das caixas de ligação e passagem, será medido por unidade confeccionada.

3.1.6.6 Pagamento:

Será pago por quantidade de caixas de ligação e passagem confeccionadas considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastros, assentamento), transportes,

ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.7 Caixa de Inspeção/Poço de Visita pré-moldada de concreto armado com chaminé:

3.1.7.1 Generalidades:

Caixas de Inspeção são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas de lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza das redes, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

3.1.7.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.7.2.1 – Lastro de rachão:

Será utilizado lastro de rachão com 20 cm de espessura.

3.1.7.2.2 – Concreto:

Para confecção da caixa e tampa de concreto pré-moldado será utilizado concreto classe C30 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 30,0 Mpa.

3.1.7.2.3 – Forma:

Para confecção da forma da tampa e da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

3.1.7.2.4 – Aço:

Para confecção da tampa e da caixa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

3.1.7.2.5 – Tubo de concreto armado:

Entre as duas tampas de concreto será colocado tubo de concreto armado com diâmetro de 800 mm, altura do tubo indicado no projeto.

3.1.7.2.6 – Tampão de ferro:

Para fazer a inspeção, será colocada na tampa superior um tampão de ferro fundido para águas pluviais - DN 600 classe 400.

3.1.7.3 Execução:

As valas para as caixas de inspeção/poço de visita terão dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm.

A caixa de inspeção/poço de visita e tampa serão confeccionadas em concreto armado pré-moldado, conforme especificações de projeto.

A tampa intermediária das caixas de inspeção/poço de visita constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado com furo para colocação do tubo de concreto armado de diâmetro de 800 mm.

A tampa superior da caixa de inspeção/poço de visita constitui-se de laje pré-moldada de concreto armado com tampão de ferro fundido articulado para águas pluviais, conforme especificação no detalhe da caixa indicada no projeto executivo.

As formas devem ser travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem.

3.1.7.4 Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como da caixa, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e caixa. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do

contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.7.5 Medição:

O serviço de confecção das caixas de inspeção/poço de visita, será medido por unidade confeccionada.

3.1.7.6 Pagamento:

Será pago por quantidade de caixas de inspeção/poço de visita confeccionadas considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastros, assentamento da caixa e tampas), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.8 Boca de lobo Pré-Moldada de Concreto Armado:

3.1.8.1 Generalidades:

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras.

Consiste em uma caixa de concreto pré-moldada, instalada na sarjeta, com tampa superior em concreto armado, instalada sobre a espera de tubo de ligação em concreto existente e/ ou executada.

A boca de lobo possui dimensões conforme detalhamento no projeto executivo. A altura pode sofrer variação em função da posição do tubo de espera do ramal de ligação da rede pluvial.

3.1.8.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.8.2.1 – Elemento pré-moldado:

Caixa Pré-moldada para boca de lobo em concreto armado, classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 MPa, dimensões de acordo com o projeto.

3.1.8.2.2 – Argamassa:

Será utilizada argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, para assentamento da alvenaria, peças pré-moldadas e reboco.

3.1.8.2.3 – Complemento de alvenaria:

Para confecção da tampa de grelha de concreto será utilizado concreto classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 MPa.

3.1.8.2.4 – Forma:

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

3.1.8.2.5 – Aço:

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

3.1.8.2.6 – Material de Reaterro:

Será utilizado material anteriormente escavado.

3.1.8.3 Execução:

Na sarjeta, junto a espera do ramal de ligação, será realizada a escavação necessária e suficiente para possibilitar a instalação da boca de lobo.

A tampa de concreto armado será pré-moldada nas dimensões do projeto, sendo que a tampa de concreto deverá ficar apoiada nas paredes da boca de lobo. Em nenhuma hipótese a tampa será chumbada à caixa da boca de lobo.

Após a confecção da boca de lobo será realizado o reaterro da área escavada no entorno da mesma.

3.1.8.4 Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa e da caixa, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos utilizado. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.8.5 Medição:

O serviço de confecção de boca de lobo em passeio, será medido por unidade confeccionada.

3.1.8.6 Pagamento:

Será pago por quantidade de boca de lobo confeccionada considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastro de concreto, assentamento, reboco, confecção, reaterro), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.9 Boca de lobo de Passeio em Paver:

3.1.9.1 Generalidades:

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras.

Consiste em uma caixa de alvenaria feita com tijolos de concreto (paver), confeccionada sob o passeio, possuindo abertura junto a guia para captação das águas, com tampa superior removível em concreto armado, instalada sobre a espera de tubo de ligação em concreto existente e/ou executada.

O padrão de boca de lobo adotado possui as dimensões de 96 cm (largura junto ao meio-fio) x 60 cm (profundidade) x 89 cm (altura média), conforme detalhamento no projeto executivo. A altura pode sofrer alguma variação em função da posição do tubo de espera do ramal de ligação da rede pluvial.

3.1.9.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.9.2.1 – Concreto:

Para o lastro de concreto será utilizado concreto magro.

Para confecção da tampa de concreto será utilizado concreto classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 MPa.

3.1.9.2.2 – Tijolo de Concreto (Paver):

Para execução da alvenaria serão utilizados tijolos de concreto (paver) nas dimensões de 20 cm (comprimento) x 10 cm (largura) x 6 cm (espessura), confeccionados em concreto de 35 MPa de resistência à compressão característica aos 28 dias, conforme ABNT NBR 9781/2013.

3.1.9.2.3 – Argamassa:

Tanto para assentamento dos pavers, como para o reboco interno da boca de lobo, será utilizada argamassa de cimento e areia média no traço 1:3.

3.1.9.2.4 – Forma:

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

3.1.9.2.5 – Aço:

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

3.1.9.2.6 – Material de Reaterro:

Será utilizado material anteriormente escavado.

3.1.9.3 Execução:

Na sarjeta, junto a espera do ramal de ligação, será realizada a escavação necessária e suficiente para possibilitar a confecção “in loco” da boca de lobo.

Deverá regularizar o fundo com lastro de concreto magro com 5 cm de espessura.

Na sequência, se erguerá as paredes de alvenaria de tijolo de concreto (paver), assentados com argamassa de cimento e areia média.

A boca de lobo deverá ser rebocada na parte interna.

A tampa de concreto armado será pré-moldada nas dimensões do projeto. Deverá atentar para as dimensões estabelecidas no projeto da PMJ, sendo que a tampa de concreto deverá ficar alinhada ao meio-fio e perfeitamente apoiada nas paredes da boca de lobo. Em nenhuma hipótese a tampa será chumbada à caixa da boca de lobo.

Após a confecção da boca de lobo será realizado o reaterro da área escavada no entorno da mesma

3.1.9.4 Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado tanto para confecção da tampa como dos pavers usados como alvenaria, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para tampa e na fabricação dos pavers. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.9.5 Medição:

O serviço de confecção de boca de lobo em passeio, será medido por unidade confeccionada.

3.1.9.6 Pagamento:

Será pago por quantidade de boca de lobo confeccionada considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, lastro de concreto, assentamento, reboco, confecção, reaterro), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.10 Boca de lobo pré-moldada de concreto armado com grelha de ferro:

3.1.10.1 Generalidades:

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras.

Consiste em uma caixa de concreto pré-moldada, instalada na sarjeta, com grelha em ferro fundido, instalada sobre a espera de tubo de ligação em concreto existente e/ ou executada.

A boca de lobo possui as dimensões, conforme detalhamento no projeto executivo. A altura pode sofrer variação em função da posição do tubo de espera do ramal de ligação da rede pluvial.

3.1.10.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.10.2.1 – Elemento pré-moldado:

Caixa Pré-moldada para boca de lobo em concreto armado, classe C25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 Mpa, dimensões de acordo com projeto.

3.1.10.2.2 – Argamassa:

Será utilizada argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, para assentamento da alvenaria, peças pré-moldadas e reboco.

3.1.10.2.3 – Complemento de alvenaria:

Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm.

3.1.10.2.4 – Material de Reaterro:

Será utilizado saibro de jazida.

3.1.10.2.5 – Grelha de ferro fundido:

Grelha de ferro fundido simples com requadro 30 x 90 cm (largura x comprimento)

3.1.10.3 Execução:

Na sarjeta, junto a espera do ramal de ligação, será realizada a escavação necessária e suficiente para possibilitar a instalação da boca de lobo.

Na sequência, posicionar a caixa pré-moldada e colocar a grelha de ferro, fazendo a concordância da caixa e pista.

3.1.10.4 Controle de Qualidade:

A qualidade do concreto utilizado para confecção da caixa, deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais.

A contratada fornecerá à fiscalização cópia dos ensaios comprovando o atendimento das especificações dos concretos para a caixa. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.10.5 Medição:

A boca de lobo pré-moldada de grelha de ferro, será medida por unidade instalada.

3.1.10.6 Pagamento:

Será paga por quantidade de boca de lobo instalada considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.11 Boca de Lobo com Grelha de Ferro:

3.1.11.1 Generalidades:

São dispositivos destinados a captar as águas pluviais superficiais e conduzi-las para as redes coletoras, devendo por isso, serão instaladas em pontos convenientes da rede.

3.1.11.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

3.1.11.2.1 – Concreto:

Para confecção da tampa de concreto será utilizado concreto classe C 25 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 25 Mpa.

Para confecção da caixa de concreto será utilizado concreto classe C 20 com resistência à compressão característica aos 28 dias de idade de 20 Mpa.

3.1.11.2.2 – Forma:

Para confecção da forma da tampa da caixa será utilizada chapa compensada resinada com espessura de 17 mm.

3.1.11.2.3 – Aço:

Para confecção da tampa em concreto armado será executada armadura em aço CA 50 na bitola indicada no projeto executivo.

3.1.11.3 Execução:

As valas para as bocas de lobo terão dimensões internas livres, no mínimo, igual à medida externa acrescida de 50 cm, obedecendo os alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

As paredes laterais e fundo serão de concreto com resistência à compressão de 20 Mpa.

A tampa serão de grelha de concreto armado, com armadura especificada no próprio detalhe da caixa indicada no projeto executivo e concreto com resistência à compressão de 25 Mpa.

As formas devem ser travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem.

O aterro será manual.

3.1.11.4 Controle de Qualidade:

Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei no 14.133/21.

3.1.11.5 Medição:

O serviço de confecção das boca de lobo com grelha de ferro serão medidos por unidade confeccionada.

3.1.11.6 Pagamento:

Será pago por quantidade de caixas coletoras confeccionadas considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações (escavação, confecção de forma, armadura, concretagem, aterro, compactação), transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os

materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.1.12 Canaleta de Concreto com Grelha de Concreto:

3.1.12.1 Generalidades:

Utilizada para escoamento de águas pluviais, conduzindo as águas para as tubulações fechadas ou enterradas. Fará parte desse serviço: fornecimento e implantação da canaleta de concreto, rejunte das canaletas, aterro e compactação das valas.

3.1.12.2 Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações e normas aprovadas pela ABNT.

Após o assentamento das canaletas de concreto, será providenciado o rejuntamento das juntas das mesmas, com utilização de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 (em volume).

Execução:

O material utilizado para o aterro da vala será de saibro de jazida, sem matéria orgânica, argila ou silte, de granulometria média, que passe pela peneira de 2 polegadas.

O material será espalhado e compactado mecanicamente no interior da vala, de forma a assentar as canaletas, atendendo aos níveis e cotas estabelecidas no projeto.

3.1.12.3 Controle de Qualidade:

A qualidade das canaletas de concreto deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por

conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.1.12.4 Medição:

As canaletas de concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executadas de acordo com o projeto executivo.

3.1.12.5 Pagamento:

O serviço será pago pelo preço unitário contratual do metro de canaleta de concreto implantada, incluindo transporte, aterro com saibro, compactação, assentamento da canaleta e rejuntamento das mesmas.

O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, operações, transportes, ensaios/testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais necessários à sua execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2 PAVIMENTAÇÃO:

3.2.1 Regularização do Subleito:

3.2.1.1 – Generalidades:

A regularização do subleito consiste na operação destinada a conformar o leito da rua, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e inclinações dos projetos geométrico e de pavimentação, compreendendo serviços de cortes ou aterros de ajuste da seção. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 137/2010 – ES.

3.2.1.2 – Execução:

A execução da regularização do subleito é realizada através da utilização de motoniveladora para realização da conformação da seção transversal da rua.

Essa conformação é conseguida através do deslocamento do material do próprio subleito existente, de modo a ajustar a largura e inclinação do leito da rua.

A regularização do subleito é realizada em toda a extensão da via e na largura de trabalho, que corresponde a largura efetiva da pista de rolamento acrescida de 40cm para cada lado.

3.2.1.3 – Medição:

A medição do serviço de regularização do subleito deve ser efetuada pela área geométrica, em metros quadrados, da área efetivamente regularizada.

3.2.1.4 – Pagamento:

Será pago por área geométrica de regularização executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.2 Escavação das Camadas de Solo Existentes (Material de 1ª Categoria):

3.2.2.1 – Generalidades:

Operações de escavação, carga, transporte e destinação dos materiais e solos existentes que não serão aproveitados na implantação da drenagem ou da plataforma da via, em conformidade com o projeto.

3.2.2.2 – Solos de 1ª Categoria:

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo de 0,15 m.

3.2.2.3 – Equipamentos:

Para escavação, remoção e transporte ao destino final de solos de 1ª categoria serão utilizados equipamentos tipo: retroescavadeira ou escavadeira hidráulica e caminhões basculantes.

3.2.2.4 – Execução:

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras, profundidades, inclinações e declividades indicadas nos projetos.

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos materiais de 1ª categoria deverão obedecer rigorosamente à programação de obras estabelecida.

A escavação será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

Os materiais escavados que porventura serão reaproveitados na obra, serão depositados em local da obra próximo ao de reutilização, de maneira a não prejudicar a execução de outras atividades.

Os materiais escavados que não serão reaproveitados na obra, serão transportados através de caminhões basculantes, devidamente protegidos com lona, até o destino final conforme definido no memorial descritivo.

3.2.2.5 – Medição:

Será medido pelo volume geométrico escavado, em metros cúbicos. **Faz parte do serviço de escavação de solo o transporte até o destino final do material escavado, conforme especificado no projeto, não sendo previsto medição separada.**

3.2.2.6 – Pagamento:

Será pago por volume geométrico de escavação realizado em m³ (metros cúbicos), considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.3 Compactação de Aterro (Material de Jazida):

3.2.3.1 – Generalidades:

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade— Solos de 1ª Categoria:

3.2.3.2 – Equipamentos:

Serão utilizados equipamentos tipo: motoniveladora, caminhão pipa e rolo compactador vibratório.

A motoniveladora é utilizada apenas para executar a tarefa de espalhamento e nivelamento do material.

3.2.3.3 – Execução:

Todo aterro deve ser executado nas larguras, profundidades, inclinações e declividades indicadas nos projetos.

O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o transporte não está incluso na composição).

A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa.

Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

3.2.3.4 – Medição:

Será medido pelo volume de projeto (geométrico), em metros cúbicos, a ser utilizado na execução do aterro.

3.2.3.5 – Pagamento:

Será pago por volume geométrico de aterro realizado em m³ (metros cúbicos), considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.4 Reforço do Subleito (Colchão de Areia):

3.2.4.1 – Generalidades:

O reforço do subleito é executado para melhorar a capacidade de suporte do subleito existente e no travamento do mesmo. A adoção de colchão de areia atende a essa necessidade, além de propiciar uma camada drenante das águas subterrâneas.

3.2.4.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução do reforço do subleito (colchão de areia) o material utilizado será areia média comercial na espessura indicada no projeto.

3.2.4.3 – Execução:

Após as escavações necessárias previstas em projeto, sobre o subleito existente devidamente regularizado, executa-se o colchão de areia.

Inicia-se com o espalhamento homogeneizado da areia em camadas, com a devida compactação utilizando-se de equipamentos apropriados, até atingir a espessura projetada.

A espessura máxima de cada camada será de 25 cm para garantir a compactação adequada.

Conforme projeto, deverá se verificar quantas camadas deverão ser realizadas para atingir a espessura final do colchão de areia especificado.

3.2.4.4 – Medição:

O reforço do subleito será medido através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

3.2.4.5 – Pagamento:

Será pago por volume geométrico efetivamente executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.5 Reforço do Subleito com Rachão:

3.2.5.1 – Generalidades:

O reforço do subleito é executado para melhorar a capacidade de suporte do subleito existente e no travamento do mesmo. A adoção de rachão atende a essa necessidade, além de propiciar uma camada drenante das águas subterrâneas.

3.2.5.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução do reforço do subleito o material utilizado será rachão na espessura indicada no projeto.

3.2.5.3 – Execução:

Após as escavações necessárias previstas em projeto, sobre o subleito existente devidamente regularizado, executa-se o colchão de areia.

Inicia-se com o espalhamento homogeneizado em camadas, com a devida compactação utilizando-se de equipamentos apropriados, até atingir a espessura projetada.

A espessura máxima de cada camada será de 25 cm para garantir a compactação adequada.

Conforme projeto, deverá se verificar quantas camadas deverão ser realizadas para atingir a espessura final do colchão de areia especificado.

3.2.5.4 – Medição:

O reforço do subleito será medido através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

3.2.5.5 – Pagamento:

Será pago por volume geométrico efetivamente executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.6 Manta Geotextil

3.2.6.1 – Generalidades:

A manta geotêxtil é executada para proteção para as camadas de reforço que serão executadas a seguir.

3.2.6.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Conforme projeto, deverá se verificar quantas camadas deverão ser realizadas para atingir a espessura final do colchão de areia especificado.

3.2.6.3 – Medição:

A manta geotêxtil será medida através de metros quadrados executados.

3.2.6.4 – Pagamento:

Será pago por metros quadrados efetivamente executado, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.7 Geogrelha Bidirecional

3.2.7.1 – Generalidades:

Geogrelhas são materiais geosintéticos utilizados para reforçar o solo e melhorar o desempenho de estruturas de pavimentos.

Elas são fabricadas em materiais como poliéster, polipropileno ou fibra de vidro, e possuem alta resistência à tração, baixa deformação e boa interação com o solo.

3.2.7.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

3.2.7.3 – Medição:

A geogrelha bidirecional será medida através de metros quadrados executados.

3.2.7.4 – Pagamento:

Será pago por metros quadrados efetivamente executado, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.8 Sub-base em Macadame Seco:

3.2.8.1 – Generalidades:

A sub-base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, complementar à base, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 139/2010 - ES.

3.2.8.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

3.2.8.3 – Execução:

Camada de pavimentação, complementar ao reforço de subleito, devidamente compactado e regularizado.

A camada de sub-base será executada por uma camada de macadame seco de 0,25m de espessura após compactado.

A regularização e execução da compactação ficará a cargo da Empresa Contratada.

3.2.8.4 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Realizar ensaios de compactação pelos seguintes métodos:

- DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

- DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base: motoniveladora pesada, com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos; grade de discos e/ou pulvimisturador; tratores de pneus; pá-carregadeira; arados de disco; central de mistura; sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.8.5 - Medição:

A sub-base em macadame seco será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

3.2.8.6 - Pagamento:

Será pago por volume geométrico de sub-base executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.9 Base em Brita Graduada:

3.2.9.1 – Generalidades:

A base trata-se de camada de estrutura da pavimentação de uma via, destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, executada sobre a

sub-base, devidamente compactada e regularizada. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 141/2010 - ES.

3.2.9.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER.

Para execução da base será utilizado a brita graduada de rocha dura, 100% britado, passando na peneira 1 1/2”.

3.2.9.3 – Execução:

Sobre a sub-base existente e/ou executada, inicia-se a execução da base com o espalhamento do material indicado, distribuído de forma homogeneizada.

O material deve ser conformado de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10,0 cm nem superior a 20,0 cm, sendo que quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20,0 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais.

Após a conformação das camadas o material será devidamente compactado com utilização de equipamentos adequados.

3.2.9.4 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina dos fornecedores de materiais britados. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.9.5 – Medição:

A base em macadame seco será medida através do volume geométrico executado, em metros cúbicos.

3.2.9.6 – Pagamento:

Será pago por volume geométrico efetivamente executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.10 Imprimação:

3.2.10.1 – Generalidades:

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- a) conferir coesão superficial da base;
- b) promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) impermeabilizar a base.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 144/2014 – ES.

3.2.10.2 – Materiais:

Deve ser empregado emulsão asfáltica para o serviço de imprimação EAI (tipo CM 30), em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM.

3.2.10.3 – Equipamentos:

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

- a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas.

- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.
- c) O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

3.2.10.4 – Execução:

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.

Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C, em dias de chuva ou na iminência de chover.

Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser, imediatamente, corrigida.

3.2.10.5 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material betuminoso aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina

das usinas de asfalto no recebimento dos materiais betuminosos. A contratada fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.10.6 – Medição:

A imprimação será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados.

3.2.10.7 – Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.11 Pintura de Ligação:

3.2.11.1 – Generalidades:

A pintura de ligação consiste na aplicação uniforme de ligante asfáltico sobre a superfície de base coesiva já imprimada ou sobre um pavimento asfáltico anterior à execução de outra camada asfáltica qualquer, destinado a promover a aderência entre estas camadas asfálticas; além de servir como elemento de cura em pavimentos de concreto de cimento.

Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 145/2012 – ES.

3.2.11.2 – Materiais:

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação será do tipo RR-1C, em conformidade com a norma DNER-EM 369/97.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m².

Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual.

3.2.11.3 – Equipamento:

Todo equipamento, deverá estar em perfeitas condições de uso e de acordo com a especificação descrita abaixo:

- a) Para a varredura da superfície que receberá a pintura de ligação usa-se vassouras mecânicas rotativas.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.
- c) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

3.2.11.4 – Execução:

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, de modo a eliminar o pó e qualquer material solto existente.

Aplica-se, a seguir, o material asfáltico adequado, na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme.

O material asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva ou na iminência de chover.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-

á em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

Os serviços de pintura de ligação mal-executados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

3.2.11.5 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material asfáltico aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Serviço este de rotina das usinas de asfalto no recebimento dos materiais asfálticos. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização cópia do ensaio comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.11.6 – Medição:

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

3.2.11.7 – Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.12 CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente – Faixa “C”):

3.2.12.1 – Generalidades:

Concreto Asfáltico Usinado à Quente (CAUQ) é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material asfáltico, espalhada e comprimida à quente

na pista. Sobre a base imprimada e pintada e/ou sobre revestimento asfáltico existente, pintado, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, após comprimida, a espessura do projeto.

3.2.12.2 – Composição da Mistura:

A mistura do concreto asfáltico, a ser empregada como camada de rolamento, deve satisfazer a faixa granulométrica “C” indicada na norma do DNIT 031/2006 – ES.

Antes do fornecimento da massa asfáltica, a empresa contratada deverá entregar à fiscalização, a dosagem da mistura adotada pela mesma para atender a faixa “C” da norma DNIT 031/2006 – ES.

3.2.12.3 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT.

3.2.12.3.1 – Material Asfáltico:

Será empregado como material asfáltico o cimento asfáltico de petróleo CAP-50/70 ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela empresa contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 – ES.

3.2.12.3.2- Agregados:

3.2.12.3.2.1 – Agregado Graúdo:

O agregado graúdo será de pedra britada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as características conforme as normas DNER-ME 035/1998, DNIT 424/2020 - ME e DNIT 446/2024 - ME.

3.2.12.3.2.2 – Agregado Miúdo:

O agregado miúdo será areia média ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT

031/2006 – ES. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas.

Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/1997).

3.2.12.3.2.3 – Material de Enchimento (Filler):

Será constituído por cal hidratada ou material similar, conforme dosagem da mistura proposta pela contratada, que satisfaça a faixa “C” indicada na norma DNIT 031/2006 - ES. Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

3.2.12.4 – Execução:

3.2.12.4.1 – Produção do Concreto Asfáltico:

A produção do concreto asfáltico à quente será efetuada em usinas apropriadas.

3.2.12.4.2 – Transporte do Concreto Asfáltico:

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação através de caminhões basculantes.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

3.2.12.4.3 – Distribuição e Compressão da Mistura:

As misturas de concreto asfáltico devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 ° C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por máquinas vibroacabadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem e compressão da mistura.

A compressão será realizada por rolo compactador pneumático e rolo compactador vibratório liso.

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção do eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

3.2.12.4.4 – Abertura ao Trânsito:

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento.

3.2.12.5 – Controle:

A qualidade dos materiais e dos serviços deverão ser comprovadas através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização ensaios comprovando o atendimento das especificações. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada e não serão objeto de medição específica, conforme parágrafo 4º do Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.12.5.1 – Controle de Qualidade de Ligante na Mistura:

Deve ser efetuada ao menos uma extração de betume (DNER-ME 053/1994), de amostra coletada na pista, depois da passagem da acabadora, para cada rua. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, +/- 0,3% da fixada na dosagem da mistura proposta pela empresa contratada.

3.2.12.5.2 – Controle da Graduação da Mistura de Agregados:

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/1998) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas na dosagem da mistura proposta pela contratada.

3.2.12.5.3 – Controle das Características Marshall da Mistura:

Deverão ser realizados ensaios Marshall (DNER – ME 043/95) de cada rua executada, na quantidade acordada com a fiscalização, em função do volume fornecido, sendo no mínimo 2 (dois) corpos de prova. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado na dosagem da mistura proposta pela contratada. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão ou na saída do misturador.

3.2.12.5.4 – Controle de Compressão:

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, o grau de compressão (GC) da mistura asfáltica será feito medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista por meio de brocas rotativas.

3.2.12.5.5 – Controle de Espessura:

Será medida a espessura pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de +/- 5%, em relação as espessuras de projeto.

A critério da fiscalização, em caso de dúvida, serão extraídos corpos de prova na pista por meio de brocas rotativas aonde se verificará a espessura da mistura comprimida.

3.2.12.6 – Medição:

O CAUQ - Faixa “C” será medido através do volume geométrico da massa asfáltica efetivamente aplicada na pista em metros cúbicos.

3.2.12.7 – Pagamento:

Será pago por volume executado, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.13 Pavimentação Em Concreto (Parada De Ônibus)

A pavimentação em concreto será conforme detalhado no Projeto de Pavimentação. Estas interfaces terão a finalidade de eliminar ou diminuir significativamente as patologias de encontro que ocorrem devido à propagação diferenciada de tensões axiais, em diferentes materiais.

3.2.13.1 Reforço Subleito – Areia / Rachão (Parada De Ônibus)

Deverá seguir as mesmas especificações descrita no item 9.4.3, sobre reforço do subleito, com utilização de manta geotêxtil não tecido agulhado, areia, geogrelha bidirecional envelopando a camada de rachão, conforme detalhe de instalação de geogrelha, demonstrado no projeto de pavimentação.

3.2.13.2 Base – Concreto Compactado Com Rolo – CCR (Parada de Ônibus)

De acordo com a especificação da Norma do DNIT 059/2004 – ES.

Conforme detalhe e especificação do Projeto de Pavimentação. Para receber e transferir para a camada subsequente as tensões do pavimento de concreto, será executada uma camada de base em concreto compactado com rolo (CCR) com

espessura de 0,10 m

É um concreto com consistência seca, compactado por meio de rolos compressores (concreto rolado), não armado.

O concreto rolado deverá ter sua composição estudada em laboratório, com materiais disponíveis na obra, determinando-se a umidade que permita obter o grau de compactação e a resistência à compressão exigidas pela Norma do DNIT 059/2004-ES.

O concreto deverá apresentar as seguintes características:

- CCR – 1,5 MPa a tração na flexão aos 28 dias / 5,0 MPa a compressão aos 7 dias;
- Índice VeBe, determinado conforme a norma DNIT 064/2004 – ME entre 25s e 35s;
- A dimensão mínima do agregado no concreto não deverá exceder 30mm;
- O grau de compactação deverá ser de $GC \geq 98 \%$;
- O índice de vazios deverá ser nulo, após a compactação.

3.2.13.2.1 – Execução:

O concreto deverá ser usinado. Os agregados empregados no concreto, deverão ser estocadas convenientemente, não sendo permitida mistura prévia dos materiais. Deverá apresentar homogeneidade granulométrica.

3.2.13.2.2 – Transporte

O transporte de concreto deverá ser feito por meio de equipamentos que não provoque a segregação dos materiais. Os materiais misturados deverão ser protegidos por lonas, para evitar perda de umidade durante o transporte ao local de espalhamento.

3.2.13.2.3 – Espalhamento

Será executado manualmente tomando-se cuidado para que se obtenha um bom nivelamento e um bom acabamento superficial da camada. A espessura da

camada solta deverá ser tal que, após a sua compactação, seja atingida a espessura definida no projeto do pavimento.

Imediatamente antes do espalhamento, a superfície da sub-base deverá ser coberta com a película isolante e impermeável, podendo ser uma membrana plástica, flexível, com espessura entre 0,2mm a 0,3mm; ou papel do tipo “kraft” betumado, com gramatura mínima igual a 200g/m², contendo uma quantidade de cimento asfáltico de petróleo não inferior a 60g/m².

3.2.13.2.4 – Compactação

A compactação deverá ser feita por rolo liso vibratório e placas vibratórias na compactação de cantos e bordas. O tempo decorrido entre a adição de água à mistura e o termino da compactação deverá ser de no máximo duas horas.

A espessura da camada compactada deverá ser de 0,10m.

A umidade do CCR, deverá ser tal que se obtenha o índice VeBe de 25 ± 5 s no ensaio DNIT 064/2004 – ME. O grau de compactação do concreto, medido na pista conforme DNER- ME-092, deverá ser igual ou superior a 98% da densidade máxima teórica do CCR.

3.2.13.3 Juntas de Construção e de Contração

Ao fim de cada jornada de trabalho será executada uma junta transversal de construção, em local já compactado, com face vertical.

Deverá ser feito um plano para a abertura das juntas por meio de serragem, procedendo-se ao corte no prazo máximo de 6h a 48h do término da concretagem.

Serão construídas por meio da colocação de chapas metálicas revestidas com lençol de plástico, chapas estas que são retiradas após o termino do espalhamento do CCR, deixando-se o lençol de plástico embutido no concreto. A face da junta transversal de construção deverá ser umedecida antes da alocação da camada adjacente.

3.2.13.3.1 – Cura

A superfície do concreto rolado deverá ser protegida imediatamente após o término da compactação, contra a evaporação de água por meio da aspersão

contínua de água.

Durante o período de cura deverá ser interditado o tráfego até que o pavimento tenha resistência compatível para a solicitação de carga.

3.2.13.3.2 – Controle de Execução

Deverá ser verificado o teor de umidade do CCR de concreto produzido, devendo a amostra ser coletada imediatamente antes da compactação. O desvio do teor de umidade, em relação à umidade definida no estudo de traço, deverá ser no máximo de 1 ponto percentual.

A granulometria da mistura do agregado deverá ser realizada a cada 2500 m² de concreto, com no mínimo uma determinação por dia, de acordo com a NBR 7217.

Resistência à compressão, a cada trecho de 2.500 m² deverão ser coletadas no mínimo 6(seis) números de amostras de concreto. O ensaio será feito de acordo com a norma NBR-5739.

Para determinar o Grau de Compactação, deverá ser feita uma amostra de pista imediatamente após a compactação do concreto, determinando-se a massa específica aparente nestes pontos, de acordo com o método DNER 092/64.

3.2.13.4 Placa De Concreto Simples (fck = 40 Mpa)

De acordo com a especificação da norma do DNIT 047/2004-ES. É a camada do pavimento constituída por placas de concreto de cimento Portland, com as seguintes dimensões:

- Placa com 3,50 m x 4,10 m / 3,50 m x 4,20 m.
- Espessura da placa: 20 cm

O Concreto do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Concreto com 4,5 MPa a tração na flexão aos 28 dias;
- A resistência à tração na flexão será determinada em corpos de prova prismáticos, conforme os procedimentos constantes nas normas NBR 5738 e NBR 12142.

- Consumo mínimo de cimento - $C_{\min.} = 320 \text{ kg/m}^3$
- Relação água/cimento máxima: $A/C \leq 0,5 \text{ l/kg}$.
- Abatimento, conforme NBR 7223: $70 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$
- Relação água/cimento máxima: $A/C \leq 0,5 \text{ l/kg}$.
- A dimensão máxima do agregado no concreto deverá ser de 50mm;
- O teor de ar determinado conforme NBR NM 47: $\leq 0,5\%$;
- Exsudação, medida conforme a norma NBR NM 102: $\leq 1,5\%$.

3.2.13.4.1 – Equipamentos

Os principais equipamentos destinados à execução das placas de concreto do pavimento são:

- Formas metálicas, para conter o concreto fresco, e servir como guia de movimentação das unidades de distribuição e adensamento do concreto, devendo ser montadas sobre rodas. A superfície que se apoia sobre o terreno terá no mínimo 20 cm de largura. As formas devem possuir, a intervalos máximos de 1 metro, dispositivos que garantam sua perfeita fixação ao solo e posterior remoção, sem prejuízo para o pavimento executado. O sistema de união das formas deve ser tal que permita uma ajustagem correta e impeça qualquer desnivelamento.
- Distribuidora de concreto, regulável e com tração própria;
- Bateria de vibradores de imersão, com diâmetro externo de no máximo 40mm, e régua vibratória, ambos com frequência igual ou superior a 60 Hz (3600 rpm);
- Eixo rotor frontal;
- Vibro-acabadora de bitola ajustável, com frequência de no mínimo 3500 vibrações/min;
- Régua alisadora ou acabadora;
- Perfil metálico tipo “T” para execução de juntas moldadas;
- Máquina de serrar juntas com disco diamantado – para concreto;
- Ponte de serviço de madeira, de rigidez suficiente para não fletir e de

comprimento igual à largura da placa de concreto mais 50cm;

- Rolo de cabo longo de alumínio;
- Desempenadeira de madeira;
- Régua para nivelamento, de madeira, de 3m de comprimento;
- Vassouras de fios de nylon, para acabamento superficial das placas;
- Ferramentas com pontas em cinzel, para limpeza das juntas;
- Compressor de ar comprimido com mangueira de 12m de comprimento e 12 mm de diâmetro, dispondo de bocal que possibilite direcionar o jato de ar para dentro da junta.
- Desempenadeira de borda para acabamento de cantos das juntas moldadas.

3.2.13.4.2– Execução

- Assentamento das Fôrmas e Preparo das Concretagens:

As formas deverão ser assentadas à camada subjacente e ficar suficientemente firmes, com base no alinhamento do eixo da pista. Deverão ser fixadas por ponteiros de aço, a cada metro, não permitindo assim o deslocamento da forma durante os esforços. O topo da forma deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, admitindo-se desvios altimétricos de até 3mm e diferenças planialtimétricas não superiores a 5mm com relação ao projeto. As formas devem ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

- Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto:

O concreto será usinado devendo ser atendidas as condições estipuladas na norma NBR 7212. O lançamento do concreto deverá ser feito, de preferência, lateralmente à faixa a executar. O transporte do concreto, deverá ser feito por caminhão betoneira e o período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento do concreto deverá ser de noventa minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma.

O espalhamento do concreto deve garantir uma distribuição homogênea, de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

- Adensamento:

Deverá ser feito pelos vibradores de imersão e pela régua vibratória.

Nos cantos das fôrmas devem ser aplicados os vibradores, de modo a corrigir deficiências de adensamento do concreto quando da vibração superficial pela régua vibratória.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície, superior a 5mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

-Acabamento do Concreto:

Realizar imediatamente após o adensamento, a operação de acabamento, que consta, inicialmente, da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém, em seguida deverá proceder-se ao acabamento final que será dado com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa. Deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser contínuas e uniformes ao longo da largura da placa.

- Identificação das Placas:

Todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos.

3.2.13.5 Execução das Juntas

3.2.13.5.1 – Juntas Transversais

No sentido longitudinal do pavimento de concreto serão executadas juntas de dilatação do tipo “Junta Serrada” com barras de transferência cada 5 m para evitar trincas devido à dilatação térmica dos materiais e transferência de tensões axiais ao pavimento.

Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente como se as juntas não existissem.

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista.

Como a junta é serrada deverá ser feito um plano de abertura das juntas, procedendo-se ao corte no prazo máximo de 6h a 48h do término da concretagem.

3.2.13.5.2 – Juntas Transversais de Construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto.

3.2.13.5.3 – Barras de Ligação nas Juntas Longitudinais

As barras de aço utilizadas como estruturas de apoio estão detalhadas quanto ao diâmetro, espaçamento e comprimento, no Projeto de Pavimentação, no Detalhamento Estrutura de Apoio. Devendo estas estarem limpas e isentas de óleo ou quaisquer substâncias que prejudiquem sua aderência ao concreto.

3.2.13.5.4 – Barra de Transferência nas Juntas Transversais

As barras de aço utilizadas como estruturas de apoio estão detalhadas quanto ao diâmetro, espaçamento e comprimento, no Projeto de Pavimentação.

O processo de instalação deverá garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento.

Estas barras com diâmetro de 25mm e com comprimento de 35cm. Deverão

ter metade do comprimento mais 2cm pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta.

O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente, para não amassar durante a concretagem.

3.2.13.5.5 – Cura do Concreto

O período total de cura será de 7 dias. No período inicial de cura não será admitido qualquer espécie de trânsito. Deve ser aplicado a cura química com composto químico líquido que forme uma película plástica, 0,35l/m².

Após o período inicial da cura a superfície deverá ser coberta com material plástico, sendo que suas tiras devem ser sobrepostas em pelo menos 10cm.

3.2.13.5.6 – Desmoldagem

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

3.2.13.5.7 – Selagem de Juntas

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tantas ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície e em quantidades suficientes para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

3.2.13.5.8 – Ensaaios

Os corpos de prova deverão ser ensaiados após 28 dias, sendo a resistência à tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos, conforme a NBR 12142.

3.2.13.5.9 – Controle do Produto

Durante a execução de cada trecho de pavimento definido para inspeção, procede-se a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, de 20m em 20m ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

Devendo ser aceito quando a variação na largura da placa for inferior a $\pm 10\%$ em relação à definida no projeto. A diferença entre a maior e a menor espessura da placa em obra seja de 1cm em relação a espessura da placa em projeto. Caso a espessura for inferior deverá ser feita revisão de cálculo deste projeto.

3.2.13.5.10 – Controle de acabamento superficial

Após a conclusão de cada trecho de inspeção e autorização para tráfego, deverá este trecho ser avaliado quanto ao conforto e a suavidade ao rolamento, conforme a norma DNIT 063/2004-PRO.

O laudo deve atribuir ao trecho inspecionado, um conceito sobre a condição geral da estrutura e do comportamento da pavimentação, avaliando os aspectos de integridade, capacidade e regularidade superficial, resistência a derrapagem, potencial de hidroplanagem e outros. Somente será aprovado os trechos que obtiverem nota igual ou superior a 40.

Caso o trecho não seja aceito, a superfície do pavimento com acabamento ruim deverá ser demolida e refeita por conta da empresa CONTRATADA.

3.2.14 Restauração E Readequação Da Pista De Rolamento

3.2.14.1 – Fresagem a Frio

Para a recuperação da qualidade adequada ao tráfego, se faz necessário a execução de fresagem do pavimento. Com espessura de 5cm.

Será fresado apenas uma camada do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio, sendo realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

Deverá produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a

qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

3.2.14.2 – Equipamentos

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

- a) máquina fresadora com as seguintes características:
 - capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;
 - possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,50;
 - capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
 - dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
 - os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
 - Dispositivo que permita a aspersão de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem
- b) caminhões basculantes;
- c) vassouras mecânicas;
- d) compressores de ar;
- e) caminhão-tanque de água;
- f) mini-carregadeiras;
- g) retroescavadeira de pneus;

h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

3.2.14.3 – Execução

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, com espessura de 5 cm e largura total da pista de rolamento.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local do bota-fora. Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos.

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira.

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

3.2.14.4 – Controle da Superfície Fresada

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

3.2.14.5 – Controle de Desempenho da Superfície Fresada

O desempenho da superfície deve ser verificado visualmente, e é considerado satisfatório desde que não se observe caimento para centro da pista.

3.2.14.6 – Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,5 cm em relação à profundidade indicada no projeto.

3.2.14.7 – Aceitação do Controle

Os serviços são aceitos desde que atendam às tolerâncias de desempenho da superfície fresada, espessura e textura da superfície.

3.2.14.8 – Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C

De acordo com a especificação do DNER-ES 307/97.

A pintura de ligação tem por **finalidade** ligar um pavimento existente com a nova camada asfáltica, através da aplicação de uma fina camada de emulsão (a qual não precisa penetrar na camada velha).

A camada asfáltica só poderá ser lançada após a ruptura da Emulsão. Tem que ser dado tempo para a água evaporar, antes de a camada asfáltica ser lançada. Caso a aplicação fique desuniforme (área com diferentes taxas de aplicação) podem-se usar rolos de pneus, a fim de se obter uma uniformidade de cobertura (desde que a Emulsão seja fresca). Esta rolagem minimizará a possibilidade de excesso de pintura em áreas localizadas, as quais mais tarde poderão escorregar ou exsudar.

A taxa média de aplicação é de 0,50 litros por metro quadrado.

Os sistemas de aplicação, medição e controle tecnológico têm características semelhantes à imprimação. Tendo todos os seus métodos definidos no manual de pavimentação do DNER, 1996.

3.2.14.9 – Objetivo

Esta descrição tem por objetivo especificar os materiais empregados, ao procedimento de execução e ao controle de qualidade da pintura asfáltica sobre o pavimento existente, visando promover a aderência entre as camadas (pavimento existente e o C.B.U.Q.).

Para evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, deverá ser colocado faixas de papel transversalmente a pista, de modo que o material betuminoso inicie e encerre da saída da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais a seguir serão retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

3.2.14.10 – Equipamento e execução

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização e estar em perfeitas condições de funcionamento. Os serviços de regularização ou reperfilagem serão executados nos segmentos de ruas

ou trechos indicados no projeto. A execução constará da descarga de CBUQ em pequenos montes, no centro de uma faixa de tráfego, sobre o pavimento existente previamente preparado com a limpeza e com a aplicação da pintura de ligação, o espalhamento deste material com motoniveladora ao longo de cada faixa de tráfego por vez, após o espalhamento do CBUQ, o mesmo será compactado com rolo de pneus de pressão e rolo tandem.

3.2.15 Recomposição de Material Granular (Valas para rede de infraestrutura)

3.2.15.1 – Generalidades:

Após a finalização dos serviços de vala (abertura, escoramento e assentamento), com a superfície preparada, deve ser realizado a recomposição de material granular da vala.

3.2.15.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER e pela ABNT.

3.2.15.3 – Execução:

Realizar a recomposição da vala com a retroescavadeira com o material da base e sub-base, nas espessuras indicados no projeto.

Para garantir melhor adensamento, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador vibratório.

Para recomposição de sub-base e base deverão ser seguidos os controles de qualidade e métodos executivos descritos nos tópicos 3.2.8 Sub-base em Macadame Seco e 3.2.9 Base em Brita Graduada, do presente memorial descritivo.

3.2.15.4 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações

rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.15.5 – Medição:

A pavimentação em paver será medida através do volume, em metros cúbicos, de recomposição de vala efetivamente executada.

3.2.15.6 – Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.16 Pavimentação com Paver

3.2.16.1 – Generalidades:

A pavimentação em paver consiste na execução de um pavimento intertravado, composto por peças de concreto pré-moldadas (pavers), assentadas sobre camada de areia, conforme espessura definida, e travadas entre si por preenchimento das juntas e por contenção lateral e longitudinal junto aos meios-fios. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNER - ES 327/97 e na norma ABNT NBR 15953/2011.

3.2.16.2 – Materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT/DNER e pela ABNT.

Para execução da camada de areia de assentamento será utilizada areia média, limpa e seca, com granulometria conforme especificação DNER – EM 038/97.

Para pavimentação serão utilizadas peças de concreto pré-moldadas (pavers), retangulares, nas dimensões de 20,0 cm (comprimento) x 10 cm (largura) x 8,0 cm

(espessura), de cor natural, com bordas superiores chanfradas, com resistência mínima a compressão de 35,0 MPa, atendendo a norma ABNT NBR 9781/2013.

Para rejuntamento (“salga”) dos pavers será utilizada areia fina, limpa e seca.

3.2.16.3 – Execução:

Após a colocação dos meios-fios de delimitação e confinamento, sobre a base existente e/ou executada, inicia-se a execução do colchão de areia com o espalhamento do material indicado, distribuído de forma homogeneizada e nivelada, na espessura definida no memorial descritivo.

Para garantir melhor adensamento, a camada de areia deve ser compactada com auxílio de uma placa vibratória. Para se evitar que haja deformações no colchão de areia já regularizado não se deve andar sobre ele. Para reduzir os riscos dessas variações, é aconselhável não executar grandes extensões de colchão de areia à frente da linha de peças já assentadas.

Na sequência inicia-se o assentamento dos pavers a partir de pontos de referência, onde os apoios são bem definidos, como por exemplo, os meios-fios. O assentamento e compactação das peças pré-moldados de concreto (pavers) é uma das principais etapas para evitar que ocorram patologias no piso.

As peças devem ser posicionadas firmemente, lado a lado, encaixando-se com cuidado, não afetando o colchão de areia. Se ocorrer o surgimento de fendas, as peças devem ser batidas com martelo de borracha, tendo sempre em vista um melhor ajuste. As juntas entre as peças devem variar de 2 a 3 mm. As peças retangulares devem ser assentados na forma de espinha de peixe ou alinhados, dependendo do tipo de tráfego ou rampa da rua. Quando houver necessidade de travamentos do pavimento motivados pela acentuada inclinação da rua, bem como a necessidade de travamentos em suas extremidades com pavimentos pré existentes, deverão ser executadas vigas de travamentos dos pavers no formato espinha de peixe, de espaçamento mínimo de 10 (dez) metros, utilizando para isso o próprio meio-fio pré-moldado de concreto enterrado. O acabamento, próximo do meio-fio ou de outras interrupções do pavimento (bueiros e caixas de inspeção, por exemplo), é feito com

peças serradas ou cortadas, observando que eles devem ter a dimensão mínima de um terço da peça inteira. É importante manter sob controle o posicionamento e o alinhamento das peças.

Após o assentamento das peças num trecho do pavimento, executa-se a compactação com placa vibratória. A compactação é realizada em duas passadas sobre toda a área, cuidando-se para que haja uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de “degraus”. Deve-se cuidar para que a vibração seja realizada a uma distância mínima de 1,0 m das peças não confinadas (que não estejam limitados por uma guia, meio-fio ou sarjeta).

Durante a vibração, uma camada de areia fina deve ser espalhada sobre a superfície (“salga”), a fim de garantir o preenchimento completo dos espaços das juntas do pavimento e consequente intertravamento dos pavers, fator importante para o desempenho adequado do pavimento. Os pequenos espaços existentes entre eles e as bordas de acabamento devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia.

Terminada a compactação e “salga” do pavimento, a área pode ser liberada ao tráfego.

3.2.16.4 – Controle de Qualidade:

A qualidade do material aplicado deverá ser comprovada através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. A empresa contratada para realização dos serviços, fornecerá à fiscalização por rua os ensaios do paver de concreto utilizado, comprovando o atendimento das especificações no que diz respeito principalmente a resistência à compressão, conforme norma da ABNT NBR 9781/2013. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta do contratado e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.16.5 – Medição:

A pavimentação em paver será medida através da área efetivamente executada, em metros quadrados.

3.2.16.6 – Pagamento:

Será pago por área efetivamente executada, em metros quadrados, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.2.17 Remoção do Pavimento Asfáltico (Fresagem):

3.2.17.1 Generalidades:

A fresagem a frio consiste na operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camada(s) do pavimento asfáltico, por processo mecânico a frio. Deverá ser seguida a sistemática de execução indicada na norma DNIT 159/2011 – ES.

De uma maneira geral deverá ser observado os seguintes aspectos:

a) O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte indicadas no projeto de engenharia.

b) A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer perigo aos usuários, isto é, a via deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrentes da fresagem, tais como degraus, ocorrência de buracos e descolamento de placas.

3.2.17.2 Equipamentos:

Os equipamentos para execução dos serviços de fresagem devem ser os mais adequados para a realização do serviço.

a) Máquina fresadora, com as seguintes características:

- sistema autopropulsionado, que permita a execução da fresagem, de modo uniforme, da(s) camada(s) do pavimento, na espessura de corte ou desbaste determinada pelo projeto;

- dispositivo que permita graduar corretamente a profundidade de corte, fornecendo uma superfície uniforme;

- capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle da conformação da inclinação transversal;

- cilindro fresador, do tipo específico para a fresagem, construído em aço especial, para girar em alta rotação, onde são fixados os dentes de corte;

- dentes de corte do cilindro fresador, constituídos por corpo forjado em aço, com ponta de material mais duro, cambiáveis, facilmente extraídos e montados por procedimentos simples e práticos.

- dispositivo tipo esteira, que permita a elevação do material fresado do pavimento para a caçamba do caminhão simultaneamente com a execução da fresagem;

- dispositivo que permita a aspersão de água, para controlar a emissão de poeira na operação de fresagem.

b) Vassoura mecânica autopropulsionada e que disponha de caixa para recebimento do material, para promover a limpeza da superfície fresada;

c) Caminhão(ões) basculante(s), provido (s) de lona;

d) Caminhão tanque, para abastecimento do depósito de água da fresadora.

3.2.17.3 Execução:

Deve ser realizada seguindo o seguinte roteiro:

a) As áreas a serem fresadas devem ser delimitadas com eventuais ajustes, definidos no campo.

b) A fresagem do revestimento, na espessura recomendada pelo projeto, deve ser iniciada na borda mais baixa da faixa de tráfego, com a velocidade de corte e avanço regulados a fim de produzir granulometrias adequadas.

c) No decorrer da fresagem deve ser observado o jateamento contínuo de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controle da emissão de poeira.

d) Durante a operação de fresagem, o material fresado deve ser elevado pelo dispositivo tipo esteira, que faz parte da fresadora, para a caçamba do caminhão e transportado para o imóvel localizado à Rua Ministro Luiz Galotti, 233 no bairro Boa Vista em Joinville, SC, para ser reutilizado em serviços de manutenção viária.

e) Os locais que sofreram intervenção da fresagem devem ser limpos, antes da recomposição com novo revestimento asfáltico.

3.2.17.4 Controle de Qualidade:

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada para realização do serviço e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 140 da Lei nº 14.133/21.

3.2.17.4.1- Controle da execução:

Deve ser verificado o seguinte:

- textura rugosa e uniforme da superfície fresada;
- ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;
- desempenho da superfície (controle da declividade transversal da via).

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeitos no(s) dente(s) e depressões.

3.2.17.4.2 – Controle geométrico:

O controle geométrico deve ser realizado por meio das seguintes medidas:

- profundidade de corte verificada nas bordas com auxílio de uma régua ou de uma trena rígida; no centro, por levantamento topográfico; nas faixas exclusivas, através de uma linha ou de uma régua;

- a espessura de fresagem é determinada pela média aritmética de, no mínimo, 3 (três) medidas para cada 100 m² fresados.

3.2.17.9.3 – Condições de conformidade e não-conformidade:

Os serviços executados em cada área tratada, considerando-se as profundidades de corte, devem atender às seguintes condições:

- Para espessuras de corte superiores a 5 cm a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

- Para espessuras de corte inferiores a 5 cm, a média aritmética da espessura obtida deve situar-se no intervalo de $\pm 10\%$, em relação à espessura prevista no projeto;

- A declividade transversal, em pontos isolados, pode diferir em até 20% da inclinação estabelecida no projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

A fresagem só deve ser considerada conforme se atender às exigências desta especificação; caso contrário deve ser considerada não-conforme.

Qualquer exigência não cumprida ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário o serviço deve ser considerado não-conforme.

3.2.17.5 Medição:

A medição do serviço de fresagem deve ser efetuada pelo volume geométrico, em metros cúbicos, do material fresado; calculando-se multiplicando a área geométrica fresada pela sua espessura média de corte ou desbaste. Faz parte do serviço de fresagem o transporte até o destino final do material fresado, conforme especificado no projeto, não sendo previsto medição separada.

3.2.17.6 Pagamento:

Será pago por volume geométrico de fresagem executada, em metros cúbicos, considerando o preço unitário contratual. O preço unitário deve incluir todos os equipamentos, as operações, transportes, ensaios/ testes, mão de obra, encargos, impostos e os materiais utilizados na execução, bem como o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas).

3.3 OBRAS COMPLEMENTARES:

3.3.1 Guia e Sarjeta Conjugada

As guias (meio fio) e sarjetas conjugados de concreto deverão ser moldadas "in loco". Atendendo ao disposto no projeto, 25 cm base (12 cm base da guia + 13 cm base da sarjeta) x 25 cm de altura. A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão da base e sub-base da pavimentação.

O preparo e regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual ou mecânica envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

O material empregado para base da guia (meio fio) e sarjeta conjugados serão as camadas de base e sub-base calculadas para o pavimento.

A concretagem, espalhamento e acabamento deverão ocorrer com a utilização de máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, motor a diesel, potência 14cv.

Execução de juntas de dilatação por meio de corte superficial, com mais ou menos 0,01 cm de profundidade, sobre as faces aparentes do perfil de concreto, em intervalos de 3 a 4 m.

As saídas d'água das sarjetas serão executadas de forma idêntica às próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10 m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes). Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos da erosão.

O concreto utilizado deverá ter um fator água/cimento apenas suficiente para alcançar trabalhabilidade, em quantidade suficiente para uso imediato, não se permitindo o lançamento após mais de 1 hora do seu preparo.

Carlos Alexandre Schneider
Engenheiro Civil
CREA/SC 165.857-0