Prefeitura de Patos de Minas | Secretaria Municipal de Planejamento

DRENAGEM BACIA DO CÓRREGO ÁGUA LIMPA

Local: Patos de Minas - MG

Data: Fevereiro de 2019

Município: Patos de Minas, Minas Gerais.

Projeto: Drenagem da bacia do córrego Água Limpa

Responsável Técnico: Marina Fernandes Alvarenga Oliveira

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....3

1.1 OBJETIVO.....3

1.2 JUSTIFICATIVA.....3

1.3 POPULAÇÃO ATENDIDA.....4

2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....4

2.1 OBJETIVO.....4

2.2 ESTUDO DE CHUVAS.....4

2.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....4

2.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA.....5

2.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO.....6

2.6 CÁLCULO DA VAZÃO DO PROJETO.....7

3 PROJETO DE DRENAGEM.....8

3.1 DRENAGEM SUPERFICIAL.....8

3.1.1 Sarjetas.....8

3.1.2 Bocas-de-Lobo.....9

3.2 REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS.....10

3.2.1 Critérios de Projeto.....10

3.2.2 Dimensionamento.....11

3.2.3 Lançamento Final.....11

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....12

4.1 DRENAGEM PLUVIAL.....12

4.1.1 Introdução.....12

4.1.2 Canteiro de Obras.....12

4.1.3 Obras de Drenagem.....13

4.1.3.1 Sarjetas.....13

4.1.3.2 Meio-Fio.....14

4.1.3.3 Bocas-de-Lobo.....14

4.1.3.4 Rede Tubular de Concreto.....15

4.1.3.5 Ala de galeria celular e dissipador.....21

4.1.4 Sinalização.....22

4.1.5 Muro Gabião.....22

4.2 RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO.....24

4.2.1 Remoção de Material de 1ª Categoria.....25

4.2.2 Compactação de subleito.....25

4.2.3 Execução de Base Estabilizada.....25

4.2.4 Imprimação com utilização de CM 30.....27

4.2.5 Pintura de Ligação.....27

4.2.6 Revestimento Asfáltico com C.B.U.Q.....28

5 NORMAS UTILIZADAS.....30

ANEXO I – DESENHOS.....32

PLANTA BAIXA DA DRENAGEM.....32

PROJETO DO DISSIPADOR.....32

PROJETO DE DETALHES E INTERFERÊNCIAS.....32

PERFIS DA DRENAGEM.....32

PROJETOS COMPLEMENTARES.....32

ANEXO II – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DO BDI.....32

ANEXO III – ORÇAMENTO.....32

ANEXO IV – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.....32

1 APRESENTAÇÃO

Neste volume está presente o projeto de drenagem da bacia do Córrego Água Limpa, trecho situado na divisa dos bairros Aurélio Caixeta, Caiçaras, Rosário e Nossa Senhora das Graças, na cidade de Patos de Minas.

Para o dimensionamento das bacias de contribuição, foram utilizados levantamentos topográficos e o mapa da cidade na escala 1:7500.

Este volume será composto pelos seguintes tópicos:

- Estudo Hidrológico
- Projeto de Drenagem
- Especificações técnicas de materiais e serviços;
- Orçamento;
- Cronograma Físico-Financeiro;
- Detalhes Construtivos das Obras Propostas.

1.1 OBJETIVO

O projeto de drenagem da bacia do Córrego Água Limpa tem como objetivo melhorar as condições de tráfego no local, com a redução do acúmulo da água advinda das chuvas nas vias do projeto, assim como melhorar as condições para a população crescente nos arredores da mesma.

1.2 JUSTIFICATIVA

A drenagem da bacia do Córrego Água Limpa se justifica pela situação atual na região, em que há acúmulo de água por drenagem existente ineficiente. Este acúmulo pode ocasionar problemas de mobilidade tanto para pedestres quanto para veículos, impossibilitando a travessia, causando danos e arraste de veículos, além da sobrecarga da rede em outros pontos e a maior presença de detritos nos corpos d'água, onerando tanto a população quanto o poder público.

1.3 POPULAÇÃO ATENDIDA

Toda a população do município de Patos de Minas, estimada em 150.893 para o ano de 2017 pelo IBGE, será favorecida pela obra, visto que melhorará o trânsito e as condições de tráfego e moradia dos arredores da região de drenagem, que nos últimos anos apresentou aumento crescente da população na região.

2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.1 OBJETIVO

Este estudo visa determinar as vazões de projeto para o dimensionamento das obras de drenagem da bacia do Córrego Água Limpa.

2.2 ESTUDO DE CHUVAS

As chuvas de projeto foram estabelecidas com dados de chuva local, através do Posto Pluviométrico de Sertãozinho nº 83531 localizado no município de Patos de Minas.

Foram coletados dados de chuva diária com leituras de 6h, 18h e 24h e a chuva total diária para o período de 1963 a1999.

Para a elaboração das curvas de intensidade - duração e freqüência foram consideradas as chuvas de um dia. Para cada ano de observação foi considerado o dia de maior chuva. A partir destes dados foram calculadas as chuvas para duração de 5 min, 10 min,15 min, 20 min, 25 min, 30 min, 1h, 6 h, 8 h, 10 h, 12 h, e 24 h. Foi calculado também a freqüência de ocorrência de cada chuva e o período de retorno desta.

2.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Dá-se o nome de tempo de concentração ao tempo em que a chuva que cai no ponto mais distante da seção considerada de uma bacia leva para atingir esta seção. Assim, iniciando a contagem dos tempos no início da chuva, se esta cobrir toda a bacia, o tempo de concentração mede o tempo que leva para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial na seção considerada.

O tempo de concentração é considerado como o tempo de duração da chuva e será estabelecido pela seguinte expressão:

$Tc = 57(L^3/h)^{0,385}$ onde:

$t_1 = 0,95 \times (L^3 / H)^{0,385}$, onde:

tc = tempo de concentração em minutos, o valor mínimo a ser adotado para drenagem superficial será de 10 (dez) min.

L = comprimento do talvegue em Km;

H = desnível médio do talvegue em m.

2.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA

Tempo de recorrência ou período de retorno é o período de tempo médio em que um determinado evento seja igualado ou superado pelo menos uma vez. Varia com o grau de segurança que se queira dar ao projeto. Para áreas comerciais, onde no caso de enchentes os prejuízos são elevados, geralmente se considera um tempo mais elevado. Nos escritórios americanos de projeto os tempos de recorrência para áreas residenciais variam de 2 a 10 anos, e para áreas comerciais de 10 a 50 anos, de acordo com a importância do centro comercial abrangido pela bacia hidrográfica.

O D.N.O.S. utiliza comumente o tempo de recorrência variando entre 10 e 25 anos para os projetos de drenagem urbana.

Uma maneira de fixar o tempo de recorrência seria pelos critérios, tais como:

- vida útil da obra
- tipo de estrutura
- facilidade de reparos
- perigos de perda de vida

Outra maneira seria a fixação a priori, do risco que se deseja correr, no caso da obra falhar dentro do seu tempo de vida.

$P = 1 / T$

onde, P é a probabilidade de ocorrer uma cheia no período de retorno T.

$p = 1 - P$

onde, p é a probabilidade de não ocorrência.

$J = p^n$

onde, J é a probabilidade de não ocorrência dentro de (n) anos quaisquer.

$K = 1 - p^n$

onde, K é a probabilidade de ocorrência dentro de (n) anos quaisquer.

Substituindo, temos que:

$K = 1 - (1 - P)^n$

$K = 1 - (1 - 1 / T)^n$

$T = 1/1 - (1 - K)^{1/n}$

Se a obra tem uma vida útil de (n) anos, a fórmula acima permite calcular o período de retorno (T) fixando o risco (K), que é a probabilidade de ocorrência da máxima enchente durante a vida útil da obra.

Para este projeto de drenagem, utilizaremos o T =10 anos

2.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO

O coeficiente de escoamento depende do grau de urbanização, da cobertura vegetal existente, do tipo do solo e das declividades naturais do terreno.

Utilizando-se a Lei de Uso e Ocupação do Solo e com base em estudos elaborados pela SUDECAP (Prefeitura de Belo Horizonte)o qual nos dá o valor do coeficiente "C2" (coeficiente de escoamento volumétrico) em função do zoneamento relativo a lei.

O zoneamento é apresentado da seguinte forma:

ZR - Zona Residencial (ZR-1 a ZR-6)

ZC - Zona Comercial (ZC-1 a ZC-6)

ZI - Zona Industrial (ZI-1)

ZEU - Zona de Expansão Urbana (ZEU-1 a ZEU-4)

ZUE - Zona de Uso Especial (SE-1 a SE-3)

Para cada zona supracitada tem-se um valor correspondente para C2 em função da taxa de ocupação.

ZONEAMENTO URBANO	TAXA DE OCUPAÇÃO	COEFICIENTE VOLUMÉTRICO - C2
ZUE	-	0,40
SE -1	-	0,50
SE -2		0,60
ZR -1	0,40	0,67
ZEU - 1,2,3,4	0,60	0,74
ZR - 2	0,50	0,77
SE - 3	-	0,80
ZR -3,4,5,ZC1,SE-4	0,60	0,82
ZC-2,3,4,5,6,ZR-6	1,00	1,00

O valor do coeficiente de escoamento superficial "C" será obtido adotando - se o critério do fator de forma "F" da bacia de acordo com as seguintes expressões:

$$C = \frac{2}{1+F} * \frac{C2}{C1}$$

$$F = \frac{L}{(2*(\sqrt{A/C}))}$$

onde:

A = área da bacia, em Km^2

L = extensão do talvegue, em Km

$C1 = \frac{4}{2+F}$ Para C1 = 1 "C" será igual a 0,667C2

O coeficiente médio "C2" será determinado através da média ponderada das áreas com seus diferentes valores de "C2" através da expressão:

$$C2 = \frac{\Sigma Ai*C2i}{A_{total}}$$

2.6 CÁLCULO DA VAZÃO DO PROJETO

Os cálculos das vazões de projeto foram efetuados de acordo com o método racional, cuja expressão é:

Q = 0,00278 C I A onde;

Q - vazão máxima prevista em m3/s;

0,00278 - coeficiente de homogeneização das unidades;

I - intensidade pluviométrica, em mm/h;

A - área da bacia de contribuição, em ha.

3 PROJETO DE DRENAGEM

3.1 DRENAGEM SUPERFICIAL

A capacidade de escoamento das vias estará condicionada à capacidade das sarjetas, que são os primeiros coletores de águas pluviais, funcionando como canais abertos.

As captações superficiais serão feitas por bocas-de-lobo, a serem projetadas para os pontos em que houver necessidade.

3.1.1 Sarjetas

Foram selecionadas sarjetas padronizadas, e empregada a fórmula de IZZARD para o cálculo da capacidade das mesmas, ou seja:

$$Qs = 0{,}00375 \times Y_o^{8/3} \times \frac{Z}{n} \times I^{1/2}$$, sendo:

Qs = descarga na sarjeta, em l/s;

Y_o = altura da lâmina d'água, em cm;

Z = inverso da inclinação transversal da via;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

I = declividade longitudinal da via, em m/m

No sistema ora projetado, procurou-se considerar um alagamento máximo de 1,67 m, para uma lâmina de água igual a 0,05m na sarjeta. Porém em algumas situações foi admitido um alagamento máximo de 2,0m e lâmina de 0,07m na sarjeta, visando o melhor posicionamento das bocas de lobo.

Considerando que as sarjetas serão de concreto, o coeficiente de Manning adotado será: n = 0,015.

Para os projetos padrão selecionados, estabeleceu-se um comprimento máximo de utilização das sarjetas, que foi determinado através da expressão:

$L = \frac{Qs}{q}$, sendo:

L = comprimento máximo de utilização, em m.;

Qs = vazão máxima na sarjeta, em l/s;

q = vazão específica de contribuição na sarjeta em l/s. m, determinada pela expressão: q = C . i . a

Entretanto, em algumas situações, este comprimento foi dilatado, sem que venha provocar danos maiores ao sistema, obtendo-se com isso uma economia na distribuição dos elementos de captação.

3.1.2 Bocas-de-Lobo

Na verificação da capacidade de esgotamento das bocas-de-lobo, foram analisadas a princípio, as características de escoamento na sarjeta a montante, ou seja, a lâmina de água, seção transversal, declividade, rugosidade e tipo de pavimento.

As bocas-de-lobo empregadas serão do tipo com grelha e se localizarão no final dos comprimentos críticos das sarjetas, em pontos baixos dos greides e imediatamente a montante das curvas das guias nos cruzamentos.

Nos ramais de ligação das bocas-de-lobo, será utilizado o diâmetro D= 400 mm, com declividade mínima de 1,0%.

A determinação da capacidade de engolimento das bocas-de-lobo foi baseada nas pesquisas desenvolvidas pela universidade de Johns Hopkins, sendo efetuados os cálculos conforme mencionado a seguir:

Qo = vazão na sarjeta, em l/s;

q_3 = vazão que, passando sobre a grade ultrapassa a boca-de-lobo;

q_2 = vazão que passa fora da grade;

q_1= vazão que passa entre a grade e a guia;

- Comprimento mínimo necessário (L_o) para captar a água que passa sobre a grade:

$L_o = m \cdot V_o \left(\frac{Y_o}{g}\right)^{1/2}$, onde

m = 3,3 (grade com algumas barras transversais);

V_o = Velocidade na sarjeta, m/s;

Y_o = lâmina na sarjeta, m;

g = aceleração da gravidade (9,81 m/s^2)

- Se o comprimento da boca-de-lobo (L) for menor que L_o, teremos:

$$q_3 = \frac{Q_o}{L_o^2}\left(1 - \frac{L^2}{\ }\right)^2$$

- Para captar toda a água que escoa fora da grade, a boca-de-lobo deverá ter um comprimento $L \geq L'$, sendo:

$$L' = 1{,}2\ Tg\theta^1 \times V_o \times \left(\frac{Y^1}{g}\right)^{1/2}$$, onde:

L' = comprimento da grelha necessário para interceptar, lateralmente toda a água que escoa pela sarjeta (m);

θ^1 = ângulo formado entre o plano da superfície do pavimento e o plano vertical;

Y^1 = profundidade da lâmina d'água junto à borda externa da grelha, m.

- Se o comprimento (L) for menor que L', a vazão q_2 que ultrapassa a boca-de-lobo, será:

$$q_2 = 0{,}25\ (L^1 - L)\ y^1\ (gy^1)^{1/2}$$

- Finalmente, a vazão esgotada pela boca-de-lobo será calculada pela expressão:

$$Q = Q_o - (q_2 + q_3)$$

Considerando que na prática, a capacidade de escoamento das bocas-de-lobo é menor que a calculada, devido a diversos fatores, foi aplicado o coeficiente de redução igual a 80% sobre os valores teóricos calculados para compensar os efeitos globais destes fatores.

3.2 REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As redes de águas pluviais foram dimensionadas em correspondência às descargas de projeto estabelecidas nos Estudos Hidrológicos, sendo especificadas obras que poderão atender, com flexibilidade, às descargas ocorrentes.

3.2.1 Critérios de Projeto

A seguir descrevemos os critérios básicos observados no dimensionamento das redes pluviais:

- A rede funcionará em regime separador absoluto;

- A rede será em tubos de concreto armado com ponta e bolsa, classe CA-1;
- O diâmetro mínimo utilizado será de 600 mm;
- Declividade máxima: deverá limitar a velocidade acima da qual inicia o processo erosivo nas paredes de concreto;
- Declividade mínima: deverá evitar a deposição de material sólido no fundo das redes;
- A rede funcionará como conduto livre, escoando a uma seção máxima de 80% do diâmetro do tubo;
- Velocidades: 0,75 m/s < V < 7,50 m/s
- A profundidade dos coletores deverá estar compreendida entre 1,50 m e 5,00m;
- Os poços de visita serão localizados obedecendo aos seguintes critérios:
  - extremidade de cada trecho;
  - mudança de direção dos coletores;
  - mudança de declividade;
  - mudança de diâmetro;
  - distância máxima de 100m entre dois poços.

3.2.2 Dimensionamento

Para o dimensionamento das redes, foi adotado a fórmula de Manning e a equação da continuidade, ou seja:

- $Q = \frac{A \times R^{2/3} \times (I)^{1/2}}{n}$ (fórmula de Manning)
- $Q = A \cdot V$ (equação da continuidade)

onde:

Q = descarga máxima, em m^3/s;

A = área molhada, em m^2;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade da rede, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

V = velocidade de escoamento, em m^3/s.

3.2.3 Lançamento Final

As descargas máximas prováveis serão lançadas no Córrego do Limoeiro.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A execução desta obra deverá ser feita por trechos, correspondente a um quarteirão da via e entre PVs, de modo que um trecho deve estar completamente finalizado, incluindo a pavimentação, para que outro trecho seja iniciado. Além disso, deve-se executar os trechos a jusante da drenagem em direção a montante, de forma que ao finalizar um trecho ele se encontre funcional.

4.1 DRENAGEM PLUVIAL

4.1.1 Introdução

As especificações técnicas descritas a seguir, têm como objetivo estabelecer as características que deverão ser seguidas para a execução das obras de drenagem urbana.

Os serviços deverão obedecer aos métodos e processos usuais do gênero, com emprego dos equipamentos e mão-de-obra apropriados.

Os materiais indicados serão aqueles normalmente empregados em obras de construção civil, também em obediência às normas da ABNT.

As obras a serem executadas, serão fiscalizadas pela Prefeitura de Patos de Minas.

Deverá ser colocada placa de identificação da obra de acordo com o modelo a ser fornecido pela Prefeitura de Patos de Minas.

4.1.2 Canteiro de Obras

4.1.2.1. O escritório da obra e os depósitos deverão ser construídos e mantidos pelo Empreiteiro. Na sua construção deverão ser empregados:

Piso - De concreto magro traço 1:3:6, acabado com cimento liso natado.

Forro - De tábua de pinho 10 x 1,2 cm pintada com tinta a óleo cor branca.

Pontalete - Madeira de lei de 8 x 8 cm.

Vedação - Chapa de madeira compensada resinada de 12 mm de espessura pintada em cor branca.

Cobertura - ***Em telha estrutural de fibrocimento canalete 90.***

Treliça - De ripa de 1,5 x 4 cm.

Porta - Almofadada simples em cedro ou imbuia ou prancheta em madeira compensada resinada.

Todos os materiais usados na confecção do escritório devem atender as exigências das normas brasileiras.

O modelo do escritório deverá ser aprovado pela Fiscalização.

No escritório da obra haverá um compartimento com entrada independente, destinado a Fiscalização, devendo o Empreiteiro manter mobiliário mínimo de uma mesa, quatro cadeiras, uma prancheta e um porta-plantas.

O canteiro de serviço será mantido e administrado de acordo com a regulamentação e legislação em vigor, cumprindo-se sempre as determinações das autoridades sanitárias e trabalhistas.

O Empreiteiro mandará executar placas relativas à obra de acordo com desenhos e padrões aprovados pela Prefeitura de Patos de Minas.

Após a conclusão dos serviços e aceitação da obra, deverão ser removidos dos locais todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes das obras.

4.1.3 Obras de Drenagem

4.1.3.1 Sarjetas

Sarjeta é o canal triangular longitudinal em concreto destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las a bocas-de-lobo ou caixas coletoras.

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (fck) mínima de 15 Mpa.

O cimento deve ser comum e satisfazer a NBR-5732/80.

Os agregados devem satisfazer a NBR-7211/83.

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais: de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

O terreno de fundação deverá ser regularizado e apiloado manualmente.

Deverão ser executadas juntas de dilatação com espaçamento de 3,0 m.

As sarjetas serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executado. No cálculo da medição, não deverão ser descontados os comprimentos relativos às bocas-de-lobo e respectivos rebaixamentos.

4.1.3.2 Meio-Fio

- O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (fck) mínima de 13,5 Mpa.
- O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial (no caso de pré-moldados) devendo satisfazer respectivamente a NBR-5732/80 e NBR-5733/80.
- A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais: de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.
- O concreto para constituição do meio-fio moldado "in loco" deve ter slump baixo, compatível com o uso do equipamento extrudor; após a passagem da máquina deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 3 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm (sulco de 2 cm).
- As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formas estabelecidas nos desenhos, devendo serem produzidas com uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento.
- Em qualquer hipótese, os meios-fios deverão ser escorados por solo revestido ou não por passeio, nas dimensões indicadas no desenho.
- Os meios-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros.

4.1.3.3 Bocas-de-Lobo

A escavação será feita por processo manual ou mecânico, que assegure a regularidade do fundo de vala. Toda a terra excedente deverá ser removida para fora do canteiro de serviço, sem distância determinada, de modo que ao final da obra, o local se apresente limpo.

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (fck) mínima de 13,5 Mpa.

A alvenaria será de tijolo requeimado com dimensões de (5 x 10 x 20 cm), assentados com argamassa traço 1:3.

As grelhas, quadros e cantoneiras devem ser de ferro fundido. Sendo a grelha articulada pra facilitar a limpeza.

As estruturas de concreto devem seguir as seguintes especificações:

Concreto - O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados, água, com fck ≥ 21 Mpa.

Cimento - O cimento deve ser de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR-5733/80.

Agregados - Os agregados devem ter diâmetro menor que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR-7211/83.

Água - A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais: de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

Aditivos - Os aditivos para modificação das condições de peça, endurecimento, permeabilidade serão utilizados desde que inalteradas as condições de resistência.

Armaduras - As armaduras devem ser de Aço CA-60B que deverá satisfazer a NBR-7480/82. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser em qualquer ponto de 1,0 cm.

As Peças - As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e compacto de bom acabamento não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

As peças que apresentarem defeitos prejudiciais posteriormente à sua aceitação, atribuíveis à sua fabricação e não detectáveis na inspeção de recebimento podem ser rejeitadas até 6 (seis) meses após sua aquisição. As peças defeituosas serão substituídas pelo fabricante sem ônus para a Prefeitura.

As caixas para as bocas-de-lobo serão medidas em unidades efetivamente executadas de acordo com o projeto padrão executado.

Os conjuntos quadro-grelha, bem como as cantoneiras, serão medidos conforme as quantidades fornecidas.

4.1.3.4 Rede Tubular de Concreto

- **Escavação de Valas**

Para a construção de redes de concreto, de acordo com as cotas do projeto, sem distinção da qualidade do terreno, com exceção de rocha sã. A escavação será feita pelo

processo manual ou mecânico a critério da Fiscalização, em função das condições locais de trabalho, que assegure além da regularidade do fundo de vala, compatível com o perfil projetado, a manutenção da espessura prevista para o lastro.

No preço unitário considera-se já incluído todo e qualquer serviço para retirada ou desvio de águas do local de construção, seja por esgotamento mediante utilização de bombas, calhas tubulações, etc, bem como a remoção do material escavado e depositado até 30 cm do eixo da canalização.

O rebaixamento do lençol freático será objeto de estudo e preço extracontratual, se necessário, mediante aprovação prévia da fiscalização.

O andamento dos trabalhos deverá ser tal que não permanecerá material escavado ao lado da vala, a não ser que esteja sendo manipulado, devendo para isso, ser removido o material da parte inicial da canalização, como sobra a ser obtida no decorrer da execução.

O material das escavações posteriores deverá ser encaminhado para reaterros, com exceção dos excessos que se forem verificando, e que serão removidos para fora, tudo a juízo da fiscalização, e em face do material encontrado.

A medição será feita pelo volume geométrico do corte, em metros cúbicos, considerando-se a forma de execução (manual ou mecânica).

- **Remoção de Terra Excedente**

Toda terra excedente deverá ser removida para fora do canteiro de serviço, conforme distância determinada pela fiscalização, de maneira que ao final da obra, o local se apresente limpo, computando-se para pagamento o volume da galeria.

Quando houver terra imprópria, a juízo da fiscalização, deverá a mesma, ser removida, imediatamente, e seu volume calculado no corte. Quando este modo de medir não for possível, poderá ser medido pelo transporte de veículos, previamente aferidos e reduzido o seu volume para o corte, computando o inchamento, devidamente justificado pela Fiscalização. Preço por metro cúbico.

- **Escoramento**

- O escoramento contínuo deverá ser usado em casos em que o terreno não apresentar estabilidade suficiente, como argilas moles, solos arenosos e/ou na presença de água, ou quando a profundidade de escavação for superior a 3 m.
- O uso de escoramento contínuo se limita a uma profundidade máxima de 4 m e uma largura máxima de 3 m.
- Não será permitido usar como escoramento qualquer material diferente dos padronizados e especificados.
- Os pranchões verticais serão em madeira de 30 cm de largura e 7,5 cm de espessura.
- Os pranchões deverão ter resistência superior a $T_f > 135$ Kg cm².
- As longarinas serão em peças de madeira de 20 cm de largura e 7,5 cm de espessura.
- A resistência das peças longarinas deve ser superior a $T_f > 135$ Kg/cm².
- As estroncas serão em peças de eucalipto com diâmetro Ø = 15 cm.
- As estroncas deverão ter resistência superior a $T_f > 104$ Kgf/cm².
- O escoramento descontínuo somente deverá ser usado em solos estáveis.
- Em solos - argila mole - arenosos e na presença de água não deverá ser usado escoramento aberto.
- Em valas com profundidade superior a 1,50 (um metro e meio) é obrigatório o uso de escoramento.
- O escoramento descontínuo deverá ser usado em valas com profundidade máxima de 3,0 (três) metros.
- Não será permitido usar como escoramento qualquer material diferente dos padronizados e especificados.
- Os pranchões verticais serão em madeira de 30 cm de largura e 7,5 cm de espessura.
- Os pranchões deverão ter resistência superior a $T_f \geq 135$ kg/cm².
- As longarinas serão em peças de madeira de 20 cm de largura e 7,5 cm de espessura.
- A resistência das peças longarinas deve ser superior a $T_f \geq 135$ Kg/cm².
- As estroncas serão em peças de eucalipto com diâmetro Ø = 9 cm.

- As estroncas deverão ter resistência superior a $T_f \geq 104$ Kgf/cm².

Fica estabelecido que o escoramento será justificado em sua suficiência pelo contratado, que é o responsável pela sua estabilidade e por danos que possam ocorrer às vias públicas percorridas, as canalizações subterrâneas de serviços públicos ou aos próximos, salvo casos especiais de força maior, de danos que claramente não possam ser atribuídos a defeitos de conservação que apresente.

O preço deve ser estabelecido por metro quadrado de superfície escorada, e nele se inclui o entroncamento e o madeiramento de apoio das pranchas, por metro quadrado.

- **Apiloamento de Valas**

Será feito com apiloamento em camadas de 20 cm ou por qualquer processo manual ou mecânico, por via seca ou úmida, desde que seja eficiente para perfeita compactação de aterro aos lados e sobre a galeria construída. A medição será de terra compactada feita no corte, e por metro cúbico.

- **Reaterro de Valas**

O reaterro de valas deverá ser executado mecanicamente, com a utilização de equipamentos compatíveis com a largura da vala, desde que a atuação desses equipamentos não comprometa a obra que está sendo reaterrada. A compactação deverá ser executada em camadas de 30 cm de espessura máxima (material solto), até a cota estabelecida em projeto, com energia de compactação correspondente a 100% do Proctor Normal, utilizando, sempre que possível, e a critério da Fiscalização, o material proveniente da escavação. Eventualmente, em função das condições locais, o reaterro será executado manualmente, através de utilização de soquetes de 30 Kg.

- **Rede Tubular de Concreto**

Os tubos de concreto assentados sobre o berço aqui especificados serão utilizados em todas as redes tubulares de concreto executadas nas obras da Prefeitura.

Berço - O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732/80), agregados (NBR 7211/83) e água.

A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser alcançado o fck mínimo de 9,0 Mpa.

Argamassa - Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3.

Reaterro - O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior.

Tubos - Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, tipo ponta e bolsa, classes CA - 1, CA - 2, ou CA - 3, conforme indicação de projeto, devendo serem produzidos conforme o estabelecido na especificação EB 103/57, devendo ainda receber revestimento interno, a base de inertol espesso aplicado em duas demãos. Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

As redes tubulares do concreto serão medidas pelo comprimento real, em metros, efetivamente executado conforme o projeto, considerando-se a classe e o diâmetro nominal dos tubos.

Os berços para redes tubulares de concreto serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, efetivamente executados.

ALTURA DE ATERRO SOBRE A GERATRIZ SUP. DO TUBO

Classe do Tubo / Utilização	CA - 1	CA - 2	CA - 3
1º CASO	$3,50 < h \leq 4,50$	$4,30 < h \leq 5,70$	$8,40 < h \leq 11,00$
2º CASO	$2,60 < h \leq 3,70$	$3,30 < h \leq 4,60$	$6,00 < h \leq 9,00$

LARGURA DE VALAS ESCAVADAS EM CAIXAS

DN (mm)	H (m)	B (m)
400	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	0,90
500	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	1,10
600	≤ 1,50	1,00
	> 1,50	1,30
700	≤ 1,50	1,10
	> 1,50	1,40
800	≤ 1,50	1,30
	> 1,50	1,60
900	≤ 1,50	1,40
	> 1,50	1,70
1000	≤ 1,50	1,60
	> 1,50	1,90
1100	≤ 1,50	1,70
	> 1,50	2,00
1200	≤ 1,50	1,90
	> 1,50	2,20
1300	≤ 1,50	2,00
	> 1,50	2,30
1500	≤ 1,50	2,40
	> 1,50	2,70

1º CASO: Valas escavadas em caixão, ou berço assentados sobre enrocamento de pedra.

2º CASO: Valas escavadas em talude ou redes salientes

- **Poços de Visita**

Os poços de visita serão sempre da forma padronizada obedecendo ao desenho tipo fornecido pela Prefeitura.

Concreto - As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com fck ≥ 15 Mpa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

Enchimento Interno - Para conformação da calha interna do poço de visita será feito o enchimento em concreto com fck ≥ 15 Mpa.

Laje da Câmara de Trabalho - A redução para instalação da câmara de acesso é feita através de uma laje de redução pré-moldada de concreto armado de resistência

fck ≥ 15 Mpa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).

MATERIAIS:

Concreto - O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água.

Cimento - O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer as NBR 5732/80 e NBR 5733/80, respectivamente.

Agregados - Os agregados devem satisfazer as especificações da NBR 7211/83. Por ser um concreto de provável desgaste superficial deverá ser atendidas as exigências estabelecidas para agregado miúdo e agregado graúdo bem como a abrasão Los Angeles.

Água - A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais: de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

Armaduras - O aço da armadura deverá ser CA 50 ou CA 60 B e deverá satisfazer a NBR 7480/82.

Formas - As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado, travadas de forma a proporcionar paredes lisas sem deformações.

Os poços de visita serão medidos em unidades efetivamente executadas.

4.1.3.5 Ala de galeria celular e dissipador

Definições

Ala de galeria celular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das galerias, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

Material

Concreto estrutural - As paredes laterais e a laje de fundo da ala serão em concreto estrutural com fck ≥ 20 MPa nas espessuras indicadas nos desenhos.

Armaduras - O aço da armadura deverá ser CA 50 ou CA 60 B e deverá satisfazer a NBR 7480/82.

Formas - As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado, travadas de forma a proporcionar paredes lisas sem deformações.

Controle

Por ser extremamente importante, deverá ser elaborada uma planilha de conferência topográfica das cotas e declividades do projeto da galeria ou canal implantados, objetivando documentar a fiel execução da ala.

Os materiais e misturas deverão ser submetidas aos ensaios previstos nas referidas normas da ABNT e referenciados nas especificações próprias.

4.1.4 Sinalização

- Os dispositivos de sinalização de obras deverão obedecer o anexo II do CTB;
- O verso das placas de sinalização deverá ser pintado na cor preta;
- O material empregado para pintura deverá ser refletivo;
- As peças de madeira devem ser em madeira de lei nas dimensões indicadas em cada dispositivo, conforme recomendação da Prefeitura;
- As tábuas são de pinho de 3ª, nas dimensões indicadas pelo padrão fornecido pela Prefeitura;
- Os cones devem ser confeccionados em material leve, para facilitar o transporte, e flexível para que cedam ao eventual impacto sem serem danificados;
- As placas devem ser metálicas e nas dimensões determinadas nos padrões a serem fornecidos pela Prefeitura.

4.1.5 Muro Gabião

Definições

Os gabiões são sub-divididos em células por diafragmas cuja função é reforçar a estrutura. Toda a malha, com exceção dos diafragmas, é reforçada em suas extremidades por arames de diâmetro maior que o da malha para fortalecer os gabiões e facilitar sua montagem e instalação.

Quando instalados e cheios de pedra os gabiões se convertem em elementos estruturais flexíveis, armados, drenantes e aptos a serem utilizados na construção dos mais diversos tipos de estruturas (muros de contenção, barragens, canalizações, etc.).

O gabião tipo caixa é uma estrutura em forma de prisma retangular fabricada com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de baixo teor de carbono revestido com Galfan®.

Os gabiões tipo colchão e caixa são invólucros em forma de paralelepípedo fabricados em tela de malha hexagonal a dupla torção, formada por arame duplamente galvanizado; são divididos em celas, ao longo do comprimento, por diafragmas. As bordas são reforçadas por arame mais grosso.

Materiais

Tela - Deverá ser especificada tela galvanizada. Quando for identificado na linha d'água dos córregos e rios, resíduos químicos com poder de corrosão, empregar a tela com arames, revestidos com liga zinco alumínio e recobertos por uma camada contínua de PVC (cloreto de polivinil).

Pedras - A obra deve ser executada com um só tipo de pedra, de mesma granulometria não sendo permitido qualquer modificação do material especificado. Podem ser empregadas, na formação do maciço, pedras como gnaisse, calcário, matacões de canga de minério. Material friável não pode ser empregado, por não suportar intempéries e estar sujeito a esmagamento por sobrecarga.

Manta geotêxtil com as seguintes características

• Resistência à ruptura (longitudinal): 9 kN / m;

• Resistência ao rasgo trapezoidal (longitudinal): 270 N;

• Resistência ao puncionamento: 1,7 kN;

• Largura mínima: 215 cm;

• Largura máxima: 430 cm.

Execução

Prover a face interna do maciço com manta geotêxtil, conforme especificado em projeto, a fim de conter o material fino do reaterro e filtragem de águas pluviais.

Gabião tipo caixa:

Desdobrar a caixa sobre a superfície plana e rígida, tirando as eventuais irregularidades. Levantar as laterais e o diafragma para formar uma caixa, juntando os cantos superiores com os arames que saem dos mesmos, fixando o arame de amarração na parte inferior e costurando as caixas em vários grupos, posicionando-os no local indicado no projeto. Para um melhor acabamento, fixar gabaritos de madeira na face externa dos gabiões para alinhamento horizontal e vertical do conjunto, antes de enchê-los.

No enchimento de cada caixa, colocar os tirantes nos dois primeiros terços da caixa e completar a arrumação das pedras até 3 ou 5 centímetros acima da altura da caixa. Não empregar brita ou outro tipo de material para acertar as saliências das pedras na camada final.

Devido aos gabiões de 50 cm de altura suportarem cargas maiores e grandes esforços de compressão, é aconselhável o seu emprego em camadas inferiores, para muros com altura superior a 6 m e em apoio de pontes.

Proceder à amarração de todas as caixas entre si, para formação de um conjunto sólido e homogêneo.

Fechar a tampa de cada caixa, amarrando-as do mesmo modo.

Cuidar para que a contra-flecha seja executada como indicada em projeto, voltada para face externa, visando a maior estabilidade da contenção. A ancoragem da contenção, através de estaiamento, somente será executada quando especificada em projeto e as condições urbanas do local assim o permitirem.

4.2 RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

Pavimentação asfáltica, composta de remoção de material de 1ª categoria, espessura até 20 cm, inclusive bota-fora de material; regularização e compactação de subleito, compreendendo corte e aterros de até 20 cm de espessura; base estabilizada granulometricamente, com cascalho, espessura acabada de no mínimo 15 cm, inclusive escavação e transporte de material de jazida; imprimação com CM-30 e revestimento final de capa asfáltica com utilização de concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q), espessura mínima acabada de 2,5 cm.

4.2.1 Remoção de Material de 1ª Categoria

Consiste na abertura propriamente dita da rua com sua limpeza e retirada de material primário existente no local, tais como cobrimento vegetal, objetivando:

- Delimitação do espaço físico;
- Limpeza da praça de trabalho com remoção de entulho e outros;

4.2.2 Compactação de subleito

Esta operação destinada a conformar o leito da via pública, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes e/ou aterros com até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Os cortes e aterros serão executados de acordo com as necessidades encontradas no campo e a principio, deve-se, no entanto, considerar espessura máxima de 20 cm.

Não será permitida a execução dos serviços destas especificações em dias de chuva.

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas pela fiscalização e apresentar as seguintes características:

Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);

Índice Suporte Califórnia ISC conforme indicações do projeto e Expansão ≥ 2%, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação DNER-ME 129 (Método A);
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia do ensaio de compactação.

Deverão ser ainda observadas a norma DNIT 137/2010 – ES, pertinente ao assunto.

4.2.3 Execução de Base Estabilizada

Base estabilizada granulometricamente - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Não será permitida a execução dos serviços destas especificações em dias de chuva.

Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

Quando submetidos aos ensaios:

DNER-ME 080

DNER-ME 122

DNER-ME 082

DNER-ME 054

Deverão possuir composição granulométrica satisfazendo uma das faixas do quadro abaixo de acordo com o n° N de tráfego do DNER.

Tipos	**Para N > 5 X 10^6**				**Para N < 5 X 10^6**		**Tolerâncias**
Peneiras	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**da faixa**
	% EM PESO PASSANDO						**de projeto**
2”	100	100	-	-	-	-	± 7
1”	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8”	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
N° 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
N° 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
N° 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
N° 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- A fração que passa na peneira n° 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.
- A porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.

a) Quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)

DNER-ME 049

- O Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B.
- Para vias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de $N = 5\times10^6$, o Índice Suporte Califórnia do material da camada de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.

- O agregado retido na peneira n° 10 deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER-ME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem apresentado desempenho satisfatório.

3.4- Deverão ainda ser observados todos os itens tratados pela norma DNIT 141/2010 – ES.

4.2.4 Imprimação com utilização de CM 30

Imprimação - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente ou inferior a 10 ºC, nem em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Antes da execução da imprimação, toda superfície deverá sofrer uma varredura, de modo a retirar todo material solto que esteja sobre a base.

A taxa da aplicação do CM-30 a ser utilizado para imprimação será de 1,0 litros a 1,2 litros por m².

Deverão ainda ser observados todos os itens tratados pela norma DNIT 144/2014 – ES.

4.2.5 Pintura de Ligação

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Antes da execução da pintura de ligação, toda superfície deverá sofrer uma varredura, de modo a retirar todo material solto que esteja sobre a superfície.

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser 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. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

A tolerância admitida para a taxa de aplicação da emulsão diluída é de +- 0,2 l/m².

Deverão ainda ser obedecidos todos os itens tratados pela norma DNIT 145/2012 – ES.

4.2.6 Revestimento Asfáltico com C.B.U.Q

Descrição:

Concreto betuminoso – é uma mistura executada em usina apropriada e com características específicas. É composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e compactada a quente. Deve ter espessura mínima acabada de 2,5 cm.

Condições gerais:

a) O concreto betuminoso pode ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.
b) O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.
c) Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, em dias de chuva.
d) Tendo sido decorridos mais de sete dias da execução da imprimação, tendo havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou tendo sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.
e) Será exigido pelo menos 01 (um) ensaio de Estabilidade Marshall, Extração de Betume e Granulometria, do C.B.U.Q (Concreto

Betuminoso Usinado à Quente) a cada fornecimento de 175 toneladas de massa asfáltica ou a cada 5.000,0 m² de pavimentação concluída.

f) Ficará a critério da fiscalização da Prefeitura Municipal o aumento do número de ensaios necessários. Os resultados só serão considerados como satisfatórios se enquadrarem dentro da FAIXA "C" do DER/MG.

g) Poderá ainda a fiscalização indicar fiscal para o acompanhamento do ensaio que deverá ser feito em laboratório nos domicílios do município. Podendo o ensaio ser feito em laboratório próprio da empresa a ser contratada ou laboratório idôneo indicado por esta mesma empresa.

h) A confirmação dos resultados dos ensaios dentro dos padrões estabelecidos, não retira da Contratada a responsabilidade técnica pela execução.

i) Todos os serviços que não atenderem as especificações técnicas da Prefeitura Municipal de Patos de Minas deverão ser recuperados ou refeitos conforme critério da fiscalização, sem implicar em ônus para a Contratante.

O espalhamento será efetuado por vibro-acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida.

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.

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Observação: Para fins de pagamento do serviço de pavimentação executado, deverão ser juntados todos os tickets de pesagem acompanhados de planilha resumo com número dos mesmos e será feito em tonelada fornecida, devendo a Contratada apresentar planilha com resultados de todos os ensaios relativos aos trechos, juntamente com o visto da fiscalização da Prefeitura Municipal.

5 NORMAS UTILIZADAS

ABNT NBR 12255:1990. Execução e utilização de passeios públicos – Procedimento. 1990.

ABNT NBR 12266:1992. Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. 1992.

ABNT NBR 15645:2008. Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto. 2008.

ABNT NBR 9050:2015. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2015.

DER-MG. Caderno de drenagem – Projetos padrão. RT - 01.47.c.. 2013.

DER-MG. Manual de procedimentos para elaboração de estudos e projetos de engenharia rodoviária. Volume VII – Projeto de Drenagem. 2014.

DNER-ME 035/98. Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles”. 1998.

DNER-ME 049/94. Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas. 1994.

DNER-ME 054/97. Equivalente de areia. 1997.

DNER-ME 080/94. Solos - análise granulométrica por peneiramento. 1994.

DNER-ME 082/94. Solos - determinação do limite de plasticidade. 1994.

DNER-ME 122/94. Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito. 1994.

DNER-ME 129/94. Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas. 1994.

DNIT 018/2006 – ES. Drenagem – Sarjetas e valetas – Especificação de serviço. 2006.

DNIT 020/2006 – ES. Drenagem – Meios-fios e guias – Especificação de serviço. 2006.

DNIT 030/2004 – ES. Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana – Especificação de serviço. 2004.

DNIT 031/2006 – ES. Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico. 2006.

DNIT 106/2009 – ES. Terraplanagem – Cortes. 2009.

DNIT 107/2009 – ES. Terraplanagem – Empréstimos. 2009.

DNIT 108/2009 – ES. Terraplanagem – Aterros. 2009.

DNIT 137/2010 – ES. Pavimentação – Regularização do subleito. 2010.

DNIT 138/2010 – ES. Pavimentação – Reforço do subleito. 2010.

DNIT 141/2010 – ES. Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente. 2010.

DNIT 144/2014 – ES. Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico. 2014.

DNIT 145/2012 – ES. Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico. 2012.

DNIT. Manual de Drenagem de Rodovias – 2ª edição. Rio de Janeiro, IPR publ. 724. 2006.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. Instrução técnica para elaboração de estudos e projetos de drenagem urbana do município de Belo Horizonte. 2004.

SUDECAP. Caderno de Encargo – Drenagem. 3ª Edição. 2008.

ANEXO I – DESENHOS

PLANTA BAIXA DA DRENAGEM

PROJETO DO DISSIPADOR

PROJETO DE DETALHES E INTERFERÊNCIAS

PERFIS DA DRENAGEM

PROJETOS COMPLEMENTARES

ANEXO II – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DO BDI

ANEXO III – ORÇAMENTO

ANEXO IV – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

ANEXO I – DESENHOS

PLANTA BAIXA DA DRENAGEM

PROJETO DO DISSIPADOR

PROJETO DE DETALHES E INTERFERÊNCIAS

PERFIS DA DRENAGEM

PROJETOS COMPLEMENTARES

ANEXO II – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DO BDI

ANEXO III – ORÇAMENTO

ANEXO IV – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO