

MEMORIAL DESCRITIVO

C.H. OLIVEIRA

I – OBJETO

Execução de Obra de Engenharia para calçamento em peças hexagonais pré-moldadas em concreto (bloquetes) sobre colchão de areia, colocação de meio fio e sarjeta; drenagem com a construção de galerias de águas pluviais em tubos de concreto, bocas de lobo e poços de visita; redes coletoras e ligações de esgoto sanitário e abastecimento de água; urbanização com sinalização viária e identificação de Rua no C.H Oliveira, Município de Madre de Deus de Minas.

II – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.

Este memorial descritivo procura definir critérios que orientam a execução dos serviços de terraplenagem, pavimentação, drenagem e urbanização.

O projeto prevê:

- 1 - calçamento da rua em bloquetes confinado nas laterais com a colocação de meio fio e sarjeta, havendo a conformação do terreno, limpeza, correções e compactações, antes da colocação do colchão de areia.
- 2 - construção de galeria de águas pluviais, bocas de lobo e poços de visita com tampões e grelhas.
- 3 - construção de redes coletoras de esgoto e ligações prediais de esgoto
- 4 – abastecimento de água
- 5 – sinalização viária de ruas urbanas.
- 6 – identificação da rua
- 7 - Tudo conforme desenhos anexos.

1 – INSTALAÇÕES INICIAIS DA OBRA.

1.1 Trabalhos iniciais

Mobilização das máquinas e equipamentos envolvidos nos serviços, construção de um barracão de obra em canteiro centralizador montado no local indicado pela Fiscalização, construção de cerca, fornecimento e instalação de placa alusiva aos serviços e a exigida pelo CREA-MG.

1.2 Topografia

- Sob a responsabilidade integral do executor e devidamente verificada pela Fiscalização serão demarcados os eixos planimétricos e as referências altimétricas de níveis, acompanhando as informações constantes no projeto.

2 - EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Os equipamentos básicos para a execução da camada de pavimento com peças pré-moldadas de concreto compreende as seguintes unidades:

- a) moto niveladora
- b) retro escavadeira carregadeira
- c) caminhões basculantes
- d) ferramentas, tais como: pás, picaretas, enxadas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, linhas e cordas, ponteiros de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais e mecânicos, placas vibratórias e outras em número suficiente para atender no mínimo duas frentes.

3 – MATERIAIS PRINCIPAIS

3.1 Bloquetes

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas, por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender as exigências da NBR 9781, e as seguintes características:

- a) espessura entre as faces inferior e superior igual a 8,00cm.
- b) formato geométrico regular, não apresentando dimensões superiores a 25,00 cm entre duas faces paralelas.
- c) devem possuir as arestas da face superior bisotadas com um raio de 3 mm;
- d) devem possuir dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro, não devendo possuir ângulos agudos e reentrâncias entre dois lados adjacentes;
- e) quanto ao desempenho da face superior, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.
- f) resistência característica à compressão, determinada conforme NBR 9780, deve ser maior ou igual a 35 MPa.

3.2 Meio fios

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas, por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender as exigências da NBR 9781, norma DNIT 020/2006 – ES e as seguintes características:

- formato geométrico regular.
- resistência mínima à compressão de 15Mpa aos 28dias

3.3 Tubos de concreto armado

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas, por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender as exigências da NBR 8890/2007 e as seguintes características:

- ausência de trincas, furos e lascas

- bolsas regulares e preservadas

3.4 Areia

A areia fina utilizada no colchão deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, e devem atender à norma NBR 7211. A areia deve possuir grãos que não fiquem retidos na peneira nº 200.

3.5 Pó de pedra/pedrisco

Deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, e deve atender à norma NBR 7211. O pó de pedra deve possuir grãos que não fiquem retidos na peneira nº 80.

4 – DRENAGEM

-Bocas de lobo

São construídas em tijolo maciço nas dimensões de projeto, no sistema com grelha sem depressão na sarjeta. A caixa principal sob a calçada é encimada por uma laje pré para facilitar futuras inspeções e limpeza. Suas posições respeitam uma distância mínima das esquinas para não prejudicar a circulação de pessoas. São posicionadas de ambos os lados da rua e ainda são localizadas de maneira a não permitir que o escoamento superficial fique indefinido.

-Poço de visita

O poço de visita tem a função primordial de permitir o acesso às canalizações para efeito de limpeza e inspeção, de modo que se possam mantê-las em bom estado de funcionamento

Deverão atender as mudanças de direção e de diâmetro na coleta das águas e terão o máximo de três entradas e uma saída. Quanto à declividade das redes de coleta, o fundo dos poços deve ser referência de cota mais baixa para as canalizações de entrada e a de cota mais alta para as canalizações de saída.

-Tubos de concreto armado

As galerias de tubos de concreto de diâmetro 300 mm unem as bocas de lobo à galeria principal.

Respeitando a inclinação natural do local, os tubos de 30 mm, serão lançados no sentido diagonal à rua de montante para jusante.

As galerias de tubos de concreto de diâmetro 400 mm fazem a linha principal de esgotamento.

Os tubos são lançados na profundidade definida em projeto e utilizarão a segunda boca de lobo mais a montante com ponto inicial da coleta das águas.

Os tampões de poços de visita e as grelha das bocas de lobo são do tipo pesado como descrito na planilha, de ferro fundido e devem ser apresentados à fiscalização antes de suas aplicações.

As bocas de bueiro simples (Alas) de 400 mm, tem o objetivo de finalizar o dreno provisoriamente, aguardando futuras expansões das linhas e o amortecimento das águas no final deles

5 – REDE COLETORA DE ESGOTO

A execução das redes coletoras de esgotos deverá seguir as seguintes determinações:

- a) Abertura de valas: as valas deverão ser abertas até a profundidade determinada em projeto com largura mínima de modo a permitir o trabalho de assentamento dos tubos sem ocasionar danos nas mesmas;
- b) Fundo de vala: as valas deverão ter o fundo nivelado e apiloado e estar isentos de pedras e torrões que possam danificar os tubos;
- c) Recobrimento: o recobrimento mínimo deverá ser de 0,90 m acima da geratriz superior do tubo;
- d) Profundidade máxima de assentamento: deverá ser observada a profundidade máxima de assentamento de 2,50 m. Deverão ser previstos coletores auxiliares paralelos à rede coletora, onde a profundidade de assentamento ultrapassar 2,50 m para permitir a execução de ligações prediais;
- e) Distância máxima entre PV's: deverá ser observada a distância máxima entre PV's de 80 m para redes com $D \leq 350mm$;
- f) Para diferenças de lamina superiores a 1,2 cm, ou nas mudanças de diâmetro, o degrau mínimo a ser adotado nos PV's é de 5 cm;
- g) Estão previstos tubos de queda nos PV's ($D \leq 350mm$), para desníveis superiores a 0,5 m entre as cotas de chegada e de saída;
- h) A rede coletora será instalada no terço médio inferior da via,
- i) Assentamento: os tubos serão assentados com as bolsas voltadas para montante. As bolsas deverão estar perfeitamente limpas, de modo a permitir a estanqueidade do coletor;
- j) Serão adotados os PV's padrão PREFEITURA MUNICIPAL DE MADRE DE DEUS DE MINAS P-062 /3 , em anéis pré-moldados de concreto;
- k) Teste hidrostático: será efetuado teste hidrostático das tubulações para verificar a estanqueidade das mesmas;

– SISTEMA PROPOSTO:

5.1 – Rede Coletora de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário proposto será do tipo separador absoluto, atendendo toda a área do conjunto habitacional. O empreendimento será implantado em uma única sub-bacia e o ponto de lançamento dos efluentes foi estabelecido pela Prefeitura Municipal em PV de rede existente na Rua Caxambu com Av. Do Estado;

Ponto de Lançamentos de Esgotos:

Lançamento: PV existente na Rua Caxambu

Coordenadas: Latitude 21°41'47.82"S; Longitude: 44°26'49.45"O.

Elevação: cota de lançamento a 1035,00 m e cota de fundo 1033,50.

Profundidade do PV: 1,50 m.

A rede coletora de esgoto foi projetada em linhas simples, sendo instaladas predominantemente no terço mais desfavorável da via e serão executadas em tubos de PVC para esgoto.

A COPASA detém a concessão do Sistema de esgotamento Sanitário no município, porém ainda não detém a operação que é feita pelo próprio município, uma vez que o projeto ainda está em execução e a parte relativa ao tratamento do efluentes não foi iniciada por ainda não ter sido licenciada pelos órgãos ambientais.

Por este motivo e para melhor atender aos preceitos ambientais neste projeto estará previsto a execução de um Biodigestor – Tanque Séptico antes da conexão com a rede coletora existente, afim de abrandar o impacto ambiental no corpo receptor.

Pelo fato de que o processo de instalação da ETE pela COPASA está adiantado e sendo que quando da conclusão do empreendimento habitacional esta unidade de tratamento já estiver em operação este sistema estático individual proposto não necessitará ser implantado.

5.2 – Ligações prediais de esgotos

Conforme Projeto Urbanístico do C.H. OLIVEIRA, estão previstas para o final de plano o atendimento a 28 ligações prediais de esgotos.

5.3- MEMÓRIAS DE CALCULO:

5.3.1 – REDE COLETORA DE ESGOTO

5.3.1.1 - Parâmetros de cálculos:

Sub-bacia 1 (única)

- Números de lotes (ligações) do Condomínio (N): 28 Unidades;
- Índice de Ocupação (I): 4 habitantes / lote;
- População a ser atendida no final do plano: 112 habitantes;
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1) = 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2) = 1,50;
- Coeficiente da hora de menor consumo (K3) = 0,50;
- Coeficiente de retorno água/esgoto (C) = 0,80;
- Taxa de infiltração mínima (tim) = 0,00033 l / s x m);

- Consumo per capta (água) por habitante (q): 150l / (dia x hab);
- Extensão da rede coletora (L) = 201,00 m
- Velocidade máxima = 5,0 m/s
- Coeficiente de rugosidade (Manning) = 0,013 (PVC)
- Tensão Trativa mínima = 0,6 Pa, no caso de tubulação em PVC, NBR 14486/2000;
- Diâmetro mínimo = 150 mm
- Lâmina d'água máxima (y / D) = 75%;

5.3.1.2 - Dimensionamento

O tipo de dimensionamento escolhido é o “escoamento em canal” ou “lâmina livre”, sendo as fórmulas básicas de dimensionamento enumeradas a seguir:

- Fórmula de Manning

$$V = \frac{R_h^{2/3} \sqrt{I}}{n}$$

sendo que:

V = velocidade em m/s;

R_h = raio hidráulico, em m;

I = declividade em m/m;

n = coeficiente de atrito

- Tensão Trativa

$$\sigma_T = \gamma \times R_h \times I$$

sendo que:

σ_T = tensão trativa em Pa (1,0 Pa);

γ = peso específico da água ($\gamma = 10^4$ N/m³);

R_h = raio hidráulico, em m;

I = declividade em m/m;

5.3.1.3 - Cálculo da vazão do sistema:

3.6.1.3.1 - REDE COLETORA DE ESGOTO :

- **Vazão Mínima:**

$$Q_{\min} = \frac{N \times I \times q \times K3 \times C}{86.400} + L \times \text{tim}$$

$$Q_{\min} = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 0,5 \times 0,80}{86.400} + 201,00 \times 0,00033 = 0,13 \text{ l/s}$$

- **Vazão Média:**

$$Q_{\text{méd}} = \frac{N \times I \times q \times C}{86.400} + L \times \text{tim}$$

$$Q_{\text{méd}} = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 0,80}{86.400} + 201,00 \times 0,00033 = 0,20 \text{ l/s}$$

- **Vazão Máxima Diária:**

$$Q_{\max} (\text{diária}) = \frac{N \times I \times q \times K1 \times C}{86.400} + L \times \text{tim}$$

$$Q_{\max} (\text{diária}) = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 1,20 \times 0,80}{86.400} + 201,00 \times 0,00033 = 0,23 \text{ l/s}$$

- **Vazão Máxima Horária:**

$$Q_{\max} (\text{horária}) = \frac{N \times I \times q \times K1 \times K2 \times C}{86.400} + L \times \text{tim}$$

$$Q_{\max} (\text{horária}) = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 1,2 \times 1,5 \times 0,80}{86.400} + 201,00 \times 0,00033 = 0,31 \text{ l/s}$$

3.6.1.3.2 – CALCULO DO VOLUME DO TANQUE SÉPTIVO :

Para tanque septico de câmara única:

Volume útil : $V = 1000 + N(C.T + K.Lf)$

- Numero de contribuintes: $N = 28 \text{ lotes} \times 4 \text{ hab} = 112 \text{ hab}$
- Contribuição per capita: $C = 150 \text{ litros/ habitantes} \times \text{dia}$

- Vazão diária: $Q = N.C = 112 \times 150 = 16800 \text{ l/dia}$
- Tempo de detenção: (Tabela NBR): $T = 12 \text{ horas} = 0,50 \text{ dias}$
- Taxa acumulação de lodo (Tab NBR): para intervalo de 1 ano de limpeza: : e temperatura acima de 20° C : $K = 57\text{d}$
- Contribuição d elof=do fresco (Tab NBR) : $L_f = 1,00 \text{ l/hab.dia}$

Volume útil: $V = 1000 + 112(150 \times 0,50 + 57 \times 1) = 15784 \text{ m}^3$

Profundidade útil : 2,60 m

Comprimento útil: 4,60 m

Largura útil: 1,60 m

Volume útil = $2,60 \times 4,60 \times 1,60 = 17.664 \text{ m}^3 > 15.784 \text{ m}^3 \rightarrow \text{OK}$

5.4 - ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS (TUBOS E CONEXÕES PARA ESGOTO)

-Tubo PVC: os tubos e conexões PVC ocre liso terão ponta e bolsa e as juntas serão em anel elástico, fabricado conforme NBR 7362 da ABNT.

5.5 - QUANTITATIVOS DA REDE COLETORA DE ESGOTO

➤ Rede Coletora de Esgoto:

- TUBO PVC PB JE DN150 P/ COLETORES DE ESGOTO = 201,00 metros.

5.6 – DETERMINAÇÕES CONSTRUTIVAS

A Empresa responsável pela execução das redes coletoras de esgotos deverá seguir as seguintes determinações:

- l) Abertura de valas: as valas deverão ser abertas até a profundidade determinada em projeto com largura mínima de modo a permitir o trabalho de assentamento dos tubos sem ocasionar danos nas mesmas;
- m)Fundo de vala: as valas deverão ter o fundo nivelado e apiloado e estar isentos de pedras e torrões que possam danificar os tubos;

- n) Recobrimento: o recobrimento mínimo deverá ser de 0,90 m acima da geratriz superior do tubo;
- o) Profundidade máxima de assentamento: deverá ser observada a profundidade máxima de assentamento de 2,50 m. Deverão ser previstos coletores auxiliares paralelos à rede coletora, onde a profundidade de assentamento ultrapassar 2,50 m para permitir a execução de ligações prediais;
- p) Distância máxima entre PV's: deverá ser observada a distância máxima entre PV's de 80 m para redes com $D \leq 350mm$;
- q) Para diferenças de lamina superiores a 1,2 cm, ou nas mudanças de diâmetro, o degrau mínimo a ser adotado nos PV's é de 5 cm;
- r) Estão previstos tubos de queda nos PV's ($D \leq 350mm$), para desníveis superiores a 0,5 m entre as cotas de chegada e de saída;
- s) A rede coletora será instalada no passeio, nos dois lados da via, a uma distancia de 1,50m do meio fio.
- t) Estão previstas placas de ancoragem em concreto, a cada bolsa, para tubulações com declividade superiores a 20%;
- u) Assentamento: os tubos serão assentados com as bolsas voltadas para montante. As bolsas deverão estar perfeitamente limpas, de modo a permitir a estanqueidade do coletor;
- v) Serão adotados os PV's padrão PREFEITURA MUNICIPAL DE MADRE DE DEUS DE MINAS P-062 /3 , em anéis pré-moldados de concreto;
- w) Teste hidrostático: será efetuado teste hidrostático das tubulações para verificar a estanqueidade das mesmas;

5.7 - ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

5.7.1 - Demolições

5.7.1.1 Antes de qualquer obra, em ruas ou passeios pavimentados, o responsável pelo serviço deverá tomar conhecimento prévio da natureza das obras a executar, de modo a providenciar o necessário para a recomposição dos mesmos;

5.7.1.2 A demolição do pavimento será efetuada por processos mecânicos (marteleto pneumático ou serra circular), quando asfalto ou concreto, e manual para os demais casos.

5.7.1.3 O material proveniente da demolição será imediatamente removido para local aprovado pela fiscalização e pela Prefeitura, se não puder ser reaproveitado, ou, devidamente armazenado, se ainda útil na recomposição do pavimento.

5.7.1.4 A largura mínima de demolição do pavimento será a maior dimensão obtida nas relações abaixo:

- Asfalto = 60 cm ou (L +10) cm
- Poliédrico/Paralelepípedo = 75 cm ou (L + 15)cm
- Passeio cimentado = 50 cm ou (L) cm
- Pré-moldado = 80 cm ou (L + 30) cm, sendo L a largura da vala.

5.7.2 – Escavação

5.7.2.1 - As valas serão escavadas alinhadas, paralelas ao alinhamento da rua. O fundo da vala será nivelado e acertado de modo a receber as tubulações sem esforços pontuais, ou apoios localizados.

5.7.2.2 - A largura da vala deverá ser mantida constante, em toda sua extensão, de modo a obter-se uma superfície uniforme em projeção horizontal, e deve ser compatível com a largura do compactador a ser utilizado.

5.7.2.3 - A largura máxima da vala será conforme tabela seguinte:

Diâmetro Nominal (mm)	Profundidade (m)	Largura da Vala		
		Sem escoramento	Com escoramento	
			Pontaleteamento	Contínuo Descontínuo
100 e 150	< 1,50	0,65	(*)	(*)
	1,50 - 4,0	-----	0,80	0,80
	4,0 - 6,0	-----	0,85	1,05
200	< 1,50	0,70	(*)	(*)
	1,50 - 4,0	-----	0,80	0,80
	4,0 - 6,0	-----	0,90	1,10

(*) Quando as características do terreno se apresentarem instáveis em profundidades inferiores à 1,50m, a critério do Engenheiro Fiscal da obra, será necessário realizar o escoramento da vala.

5.7.2.4 A profundidade da vala será conforme definido em projeto.

5.7.2.5 A escavação poderá ser feita manualmente, ou com equipamento mecânico apropriado. Neste caso, a escavação mecânica deve se aproximar do greide da geratriz inferior da tubulação, sendo o nivelamento e acerto do fundo da vala feito manualmente.

5.7.2.6 O material resultante da escavação, que não puder ser reaproveitado, será imediatamente removido para local aprovado pela fiscalização e pela Prefeitura. O material passível de reaproveitamento será depositado, provisoriamente, de um só lado da vala, a uma distância, no mínimo, igual à profundidade, de modo a não perturbar os serviços, não comprometer a estabilidade dos taludes e não permitir a invasão da vala pelas águas das chuvas. No período chuvoso o material armazenado deverá ser coberto com lonas plásticas, de modo a conservar a sua umidade natural.

5.7.2.7 Materiais oriundos das escavações das valas, serão removidos nos seguintes casos:

- a) Quando se tratar de entulhos provenientes de vegetais e de animais;
- b) Quando os elementos grosseiros (minerais ou não), terão dimensões superiores a 3cm;
- c) Quando se tratar de solos turfosos (grande porcentagem de partículas fibrosas);
- d) Quando os solos forem excessivamente orgânicos;
- e) Quando forem argilas muito gordas (untosas ao tato);
- f) Quando forem siltes muito expansivos.

5.7.2.8 Para evitar o acúmulo de material e facilitar o tráfego de veículos e pedestres, as atividades de escavação, assentamento da tubulação e reaterro, deverão ser subseqüentes.

5.7.2.9 Em casos especiais, o material escavado deverá ser totalmente confinado em caçambas, caixotes ou sacos plásticos, independentemente de seu reaproveitamento ou não. O escoramento, caso necessário, será executado logo após a abertura da vala, conforme a norma NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.

5.7.2.10 A execução das escavações implicará na responsabilidade integral da EMPREITEIRA, pela resistência e estabilidade das mesmas.

5.7.2.11 O material proveniente das escavações, segundo sua natureza, será classificado nas seguintes categorias:

a) Material de primeira categoria

Terra em geral, piçarra ou argila, rocha em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 15 cm, qualquer que seja o teor de umidade que possuam, suscetíveis de serem escavados com equipamentos de terraplanagem dotados de lâmina.

b) Material de segunda categoria

Material com resistência a penetração mecânica inferior ao granito, blocos de rocha de volume inferior a 0,50 m³, matacões e pedras de diâmetro médio superior a 15 cm, rochas compactas em decomposição, suscetíveis de serem extraídas com o emprego de equipamentos de terraplanagem apropriados, com uso combinado de rompedores pneumáticos.

c) Rocha

Materiais com resistência a penetração mecânica igual ou superior ao granito, contínua ou em blocos de volume superior a 0,50 m³, suscetíveis de serem extraídos somente com emprego contínuo de explosivos ou outros processos especiais de desmonte. A utilização de explosivos necessita de prévia autorização das autoridades competentes.

5.8 Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol d' água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita realização da obra, deverá ser executado dreno de brita, ou de manilha envolvida por brita, conforme a vazão a ser drenada, de modo a manter o terreno drenado durante a execução dos serviços subseqüentes.

5.9 Escoramentos

Toda vala, cuja profundidade ultrapassar o limite de 1,50 m, deverá, obrigatoriamente, ser escorada.

O escoramento será executado com pranchões de madeira de 4 cm por 30 cm e estronca de diâmetro de 12 cm, no mínimo. Poderá ser contínuo, descontínuo ou pontaleteamento e será executado conforme NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.

5.10 Assentamento e tubulação

Os materiais a serem utilizados na montagem das tubulações deverão ser em PVC. As montagens em linha das tubulações deverão ser executadas com junta elástica.

Os tubos serão assentados de forma que o eixo da tubulação fique retilíneo, tanto no plano horizontal quanto no vertical, evitando-se as sinuosidades e criação de pontos altos e baixos, salvo onde seja necessário para interligação às redes existentes.

O assentamento das diversas tubulações seguirá as recomendações dos respectivos fabricantes e em conformidade com o projeto.

5.11 Reaterro de valas

Na execução do reaterro, deverá ser considerada a proteção inicial da tubulação.

Materiais para reaterro de valas:

Os materiais para o reaterro devem apresentar as seguintes características:

- Ausência de pedras, de vegetação e de corpos com diâmetro superior a 3 cm;
- Baixa compressibilidade (pequena diminuição de volume dos solos sob a ação de cargas);
- Baixa sensibilidade à ação da água;
- Boa capacidade de suporte.
- Na execução do reaterro, será utilizado, preferencialmente, o próprio material da escavação. Excepcionalmente, serão aceitos materiais granulares (não coesivos), a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE MADRE DE DEUS DE MINAS MG e após a proteção inicial da tubulação, tais como:
 - Pedregulho natural arenoso;
 - Areia, cascalho rolado;
 - Brita de boa qualidade;
 - Escórias siderúrgicas de alto forno de granulação adequada;
 - Finos de minério de ferro, etc.

Enchimento de Valas

Devem ser observados os seguintes procedimentos de enchimento de valas, para tubos em geral:

- a) Iniciar o aterro logo que possível, com o cuidado necessário para não haver deslocamento lateral da tubulação e esforços adicionais na tubulação.

- b) Homogeneização do material com separação e retirada de pedras, torrões e outros materiais estranhos, determinação expedita da umidade do solo para verificação da necessidade de aerá-lo ou umedecê-lo, afim de obter-se a umidade ótima de compactação.
- c) colocar o material, alternadamente, nos lados da tubulação, em camadas que podem variar de 5 cm até o máximo de 10 cm.
- d) Até 20 cm acima da geratriz superior da tubulação, deve ser usado equipamento manual, em camadas sucessivas de até 10 cm de altura.
- e) Usar um pequeno soquete para a compactação do aterro, de modo a não atingir a tubulação. Não permitir o tráfego de pessoas sobre a tubulação antes de completar-se uma altura de 20 cm de aterro acima da geratriz superior do tubo.
- f) Tomar todas as precauções para não danificar as juntas e as tubulações.
- g) O reaterro será executado em camadas sucessivas, de altura máxima igual àquela que o equipamento utilizado possa compactar, não podendo exceder a 20 cm.
- h) A reconstituição do corpo do reaterro atingirá a cota da base do pavimento a reconstruir.

Adensamento

Permite-se o uso da água para a consolidação de reaterros somente no caso de material granulado (areia e cascalho rolado).

A quantidade de água será a suficiente para preencher os vazios do solo, evitando-se que a água em excesso venha a escorrer, a fim de impedir a alteração das condições de suporte do solo subjacente aos tubos.

Opcionalmente, poderão ser utilizados equipamentos vibratórios, complementarmente ao procedimento de reaterro.

Compactação

A compactação do aterro pode ser feita por:

- a) Equipamentos manuais;
- b) Equipamentos mecânicos.

A compactação manual é realizada com o soquete manual somente para a primeira camada.

No aterro, a partir da segunda camada, é obrigatória a compactação mecânica, que pode ser feita por pressão ou por impacto.

A compactação mecânica deve ser iniciada no centro da vala e em direção às laterais, a fim de que o material seja comprimido contra o talude da vala (local de mais difícil compactação).

A aparelhagem para a compactação mecânica do aterro será constituída por equipamentos vibratórios ou por equipamentos de ação dinâmica.0

Os equipamentos vibratórios são recomendados para solos granulares pouco coesivos, tais como: areia, pedra britada, escória, minério pouco plástico, cascalho arenoso, saibro áspero, etc.

Os equipamentos de ação dinâmica são recomendados para solos finos mais coesivos (silte), ou para solos granulares com matriz coesiva (cascalhos silto argilosos, minérios plásticos, etc).

O grau de compactação será, no mínimo, de 97% do proctor normal para pistas e 95% do proctor normal para os demais casos.

5.12 Recomposição de pavimentos

Os materiais destinados aos pavimentos deverão ser idênticos aos existentes sempre que possível, aproveitando os materiais resultantes das demolições.

A recomposição da base será, sempre que possível, idêntica à base original.

Para se evitar o acréscimo incremental na largura das recomposições, o tráfego de veículos não poderá ser liberado antes da execução das mesmas, a não ser que sejam utilizadas chapas metálicas para proteção das valas.

Após a execução da base do pavimento, será feita a recomposição do revestimento, em um dos seguintes tipos:

- a) Concreto asfáltico;
- b) Passeios diversos (cimentado, ladrilho hidráulico, pedras, cerâmicas, etc).

Pavimento Prémoldado

O revestimento em pré-moldado de concreto deverá ser constituído de peças articuladas, em concreto vibrado, idêntico ao material existente. A recomposição obedecerá às instruções técnicas dos fabricantes.

A calçada portuguesa (mosaico de pedra) é o tipo de revestimento de passeio executado com fragmentos de pedra, de formato irregular porém com uma face lisa. Sobre uma base de concreto, será colocada uma camada de argamassa seca de cimento, areia grossa e saibro (traço 1:2:4), com espessura de 3 a 5 cm.

Após esta argamassa, serão assentadas as pedras, obedecendo ao desenho existente. Após a colocação das pedras, o revestimento será comprimido, manual ou mecanicamente, de tal forma que a superfície final se apresente desempenada e livre de saliências entre as pedras.

Para aumentar a aderência, é recomendável uma aspersão de água sobre o revestimento.

6 – PAVIMENTAÇÃO DE RUA

6.1 Regularização do Sub-Leito

Após a análise das necessidades da rua, promove-se a limpeza e remoção de material inservível. Executa-se a operação destinada a conformar o sub-leito transversal (de lado a lado) e longitudinal (no comprimento definido para o calçamento).

6.2 Base de solo estabilizada

Esta especificação se aplica à execução de base granular constituída de cascalho natural. Este serviço é implementado concomitantemente com os serviços de limpeza e

regularização do sub leito e deverá ser executado nos locais onde o greide de terraplenagem do sub leito exigir reaterro. Será executada, em conformidade com a seção transversal de projeto.

6.3 Colocação de Meio Fio

O meio fio estabelece os limites entre a calçada de ambos os lados e a pista de rolamento da rua.

É assentado em conformidade com a seção transversal de projeto. É a referência física para os alinhamentos e nivelamentos das construções na rua. Onde há a abertura de porta de garagem ou nos locais onde forem instalados rebaixamentos para a travessia de pedestres, o meio fio será rebaixado até o nível da sarjeta.

Sua altura livre, ou seja, a distância entre a superfície da sarjeta e a superfície da calçada será de 12cm

6.4 Colchão de areia

Sobre a base concluída deve ser lançada uma camada de areia com espessura uniforme, de 6cm, na qual devem ser assentados os bloquetes. O coxim de areia deve ser confinado pelo sistema meio fio e sarjeta.

6.5 Sarjeta

Sobre o colchão de areia, com largura de 40cm, espessura de 8cm paralela ao meio fio, limitada por este e de ambos os lados da rua, de forma contínua, será construída em

concreto estrutural com a mesma resistência do bloquete, a sarjeta. A face superior dos bloquete assentados adjacente à sarjeta está no mesmo plano da face superior desta.

6.6 Distribuição das Peças

As peças transportadas para a rua devem ser empilhadas, de preferência, à margem desta. Cada pilha de blocos deve ser disposta de tal forma que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Se não for possível o depósito nas laterais, as peças podem ser empilhadas na própria pista, desde que haja espaço livre para as faixas destinadas à colocação de linhas de referência para o assentamento.

6.7 Colocação de linhas de referência.

Devem ser cravados ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados, no máximo, 5m uns dos outros. Em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância desse eixo igual a um número inteiro, cinco a seis vezes as dimensões da largura ou comprimento das peças, acrescidas do espaçamento das juntas intermediárias.

Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto.

Em seguida distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

6.8 Assentamento das Peças

O assentamento das peças deve obedecer a seguinte seqüência:

- a) iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças;
- b) o nivelamento do assentamento deve ser controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento um pouco maior que a distância entre os cordéis, acertando o nível dos blocos entre estes e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- c) o controle do alinhamento deve ser feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sobre estes;
- d) o arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de bloco;
- e) de imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do rejuntamento em pedrisco, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto.
- f) o assentamento das peças deve ser feito do centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento

mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordel;

g) o enchimento das juntas deve ser feito com pedrisco, ou pó de pedra, vibrando-se a superfície com placas ou pequenos rolos vibratórios;

h) após a vibração, devem ser feitos os acertos necessários e a complementação do material granular do enchimento até a espessura dos blocos;

i) considerando o grau de rampa existente, a cada 20,00 metros e ao final do trecho em construção, deve-se proceder ao travamento das peças do calçamento com uma viga de concreto, nas dimensões do meio-fio, de calçada a calçada visando confinar o terreno e os bloquetes.

6.9 Rejuntamento

Quando indicado em projeto, o rejuntamento das peças é feito com pedrisco. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que sua altura fique preenchida. Depois, deve ser procedida a compactação. Esta é feita passando-se o compactador/vibrador iniciando por passadas na borda da pista e progredindo o centro.

A abertura das juntas deve estar compreendida entre 5 mm a 10 mm, salvo nos arremates. Não devem ser tolerados desníveis superiores a 5 mm, entre as bordas das juntas.

6.10 Abertura do Tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento, devem ser construídas valetas provisórias, com a finalidade de desviar as águas de chuva. E não deve ser permitido o tráfego sobre a pista em execução.

Sob a responsabilidade da executante, eventualmente, deve ser liberado o trecho ao tráfego por prazo não inferior a cinco dias, para que se processe devidamente o adensamento do material de enchimento.

6.11 – Controle

1) Controle do Material

O recebimento de cada lote de bloquetes deve ser feito, no local de entrega. A cada fornecimento correspondente a 1.000m² de área a ser pavimentada, deve ser formado um lote de 22 amostras.

Cada lote deve ser formado por um conjunto de peças com as mesmas características, produzidas com as mesmas condições e os mesmos materiais. A cada 300 m² deve ser retirada uma amostra de no mínimo 6 peças, e uma peça adicional para cada 50 m² suplementar, até perfazer uma amostra de 22 peças. Deve-se determinar:

a) a resistência característica à compressão é de 35MPa, aos 28 dias de cura, conforme a NBR 9780;

b) verificar as dimensões das peças do lote, conforme a NBR 9781;

c) verificar as condições de acabamento das peças do lote.

2) Controle Geométrico

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, deve ser procedida a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, de 20 m em 20 m ao longo do eixo, para verificar se a largura, a espessura e as cotas do pavimento estão de acordo com o projeto.

3) Controle de Acabamento da Superfície

Durante a execução do calçamento, a cada 5,00m, deve se fazer o controle de acabamento da superfície com o auxílio de linha de pedreiro, colocada em ângulo reto, transversal ao eixo longitudinal da rua. Esta linha, apoiada, sobre o meio fio de ambos os lados deve manter uma distancia de 2cm deste eixo longitudinal. Não se admitirá depressão ou elevação maior que 1cm neste eixo.

7 - URBANIZAÇÃO

7.1.a) Placa de Identificação da Rua

As placas de denominação das ruas serão de chapa de aço zincada nas duas faces, espessura mínima de 0,50mm. Serão pintadas em azul escuro, com letras brancas, tipo "Helvétia Light" e terão as dimensões de 0,45m de comprimento e 0,25m de altura(ver imagem ilustrativa em projeto). A faixa de sustentação em cantoneira de aço carbono SAE1020 abrange todo o perímetro da placa e a engasta ao poste.

-Coluna simples (poste)

Tubo de aço preto com costura, protegido por zarcão, pintado na cor preta, 3,10m de comprimento, altura de cravação no piso de 0,60m.

Uma placa no início da rua.

7.1.b) Sinalização DENATRAN

Serão tres placas de sinalização padrão: duas R19, velocidade máxima permitida de 40Km/h, em lados opostos, a meia distância na Rua do loteamento e uma de Rua sem saída na entrada do loteamento e uma placa PARE, R1, na saída do loteamento, conforme indicação em projeto.

Serão de chapa de aço zincada nas duas faces, espessura mínima de 0,50mm, formas, medidas e pintura conforme norma do DENATRAN fixadas em coluna simples (poste) em tubo de aço conforme especificado no item 6.3.a.

8 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1 - PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

8.1.1- Ponto de tomada de água

A tomada de água para abastecimento do "Loteamento Conjunto Habitacional Oliveira", foi definido pela COPASA, responsável pela operação do sistema, conforme DTB Nº 11197- 0/2023, e será:

Local: a tomada será executada na rede de alimentação do REL do bairro Santa Marta em tubos de PVC DEFoFo DN 150 mm existente na Rua Projetada 1, Bairro Santa Marta. A interligação

se dará através de uma sub- adutora, em tubos de PVC DN 100 mm Classe 20, do ponto de tomada até a entrada do loteamento

8.1.2- Índice de Atendimento

O índice de atendimento será considerado igual a 100%.

8.1.3- Quota per-capta

A quota per-capta utilizada será a mesma prevista na DTB 11197-2023 da COPASA em Junho/2023 que é de de 150,00 (cento e cinquenta) litros/habitante/dia, por se tratar de prologamento de redes existente com população de mesmo padrão de consumo.

8.1.4- Coeficiente de Variação

Os coeficientes de variação ou reforço são:

- coeficiente do dia de maior consumo $\rightarrow K1 = 1,20$
- coeficiente da hora de maior consumo $\rightarrow K2 = 1,50$

8.1.5 - Índice de Ocupação

O índice de ocupação dos lotes será o mesmo previsto na prevista na DTB 11197-2023 que é de de 4 habitante/domicílio, por se tratar de prologamento de redes existentes com população de mesmas características demograficas, para efeito de estimativa da população beneficiada.

8.2 – MEMÓRIA DE CÁLCULO

8.2.1 - Parâmetros de cálculos:

- Números de lotes (ligações) do Loteamento (N): 14 Unidades no LD da Rua e 14 Unidades no LE da Rua;
- Índice de Ocupação (I): 4 habitantes / lote;
- População a ser atendida no final do plano: 112 habitantes;
- Coeficiente do dia de maior consumo (K1) = 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2) = 1,50;
- Consumo per capta (água) por habitante (q): 150,00 l / (dia x hab);

8.2.2 - Fórmulas básicas de dimensionamento:

Foi utilizado o método do seccionamento fictício para dimensionamento da rede de distribuição e a fórmula de Hazen – Willians para cálculo das perdas de carga, sendo as fórmulas básicas de dimensionamento enumeradas a seguir:

- Vazão de Distribuição Linear

$$q_m = \frac{Q}{L}$$

onde:

q_m = vazão de distribuição linear em l/s

Q = vazão de distribuição, em l/s

L = extensão total da rede de distribuição, em metros

- Fórmula de Hazen - Willians

$$J = 10.645 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.85}$$

onde:

J = perda de carga unitária, em m/m

Q = vazão, em l/s

C = coeficiente de rugosidade

D = diâmetro, em metros

8.2.3 - Cálculos da Vazão do Sistema:

- Vazão máxima horária do loteamento:

$$QT = \frac{N \times I \times q \times K1 \times K2}{86.400} \rightarrow QT = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 1,2 \times 1,5}{86.400} = 0,35 \text{ l/s}$$

- Vazão máxima diária do loteamento:

$$QT = \frac{N \times I \times q \times K1}{86.400} \rightarrow QT = \frac{28 \times 4 \times 150 \times 1,2}{86.400} = 0,23 \text{ l/s}$$

- Vazão média do Loteamento:

$$QT = \frac{N \times I \times q}{86.400} \rightarrow QT = \frac{28 \times 4 \times 150}{86.400} = 0,194 \text{ l/s}$$

- Vazão em marcha

$$Q_m = \frac{QT \text{ (máxima horária)}}{L(m)} \Rightarrow$$

$$LD \text{ da Rua} \Rightarrow Q_m = \frac{0,194 * (14/28)}{149} = 0,0006 \text{ l/s x m}$$

$$LE \text{ da Rua} \Rightarrow Q_m = \frac{0,194 * (14/28)}{149} = 0,0006 \text{ l/s x m}$$

onde:

$Q \text{ (máxima horária)} = \text{vazão (l/s)}$

$Q_m = \text{vazão de distribuição em marcha (l/s x m)} - \text{Por trecho}$

$L = \text{comprimento da rede em metros} - \text{Por lado da rua}$

8.2.4 - Cálculo da Rede de Distribuição de Água Potável:

Em anexo planilha de cálculo da rede de distribuição de água potável.

8.2.5 - Pressão de serviço

Por se tratar de características de Crescimento Vegetativo tomou-se como base a pressão mínima de serviço permitida pela ABNT e COPASA de 10,00 mca.

8.7 - LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA

Conforme Projeto Urbanístico do C.H OLIVEIRA, estão previstas para o final de plano o atendimento a 28 ligações prediais de água.

8.8 - ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS (TUBOS E CONEXÕES)

- Tubo PVC PB JE, fabricado conforme NBR 5647 da ABNT;

8.9 - QUANTITATIVOS DAS REDES DE ÁGUA POTÁVEL

8.9.1 - Rede de Distribuição de Água:

- Tubo PVC rígido PB JE DN50 mm = 548,00 metros

9 - CONDIÇÕES GERAIS

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

Especial atenção deve ser dada ao escoramento de escavações com mais de 1,50m de profundidade onde possam ocorrer trabalhos manuais.

Durante a execução dos serviços, deve se tomar especial cuidado com as redes de água potável e de esgoto, existentes.

10 - CONTROLE AMBIENTAL.

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos, quando for o caso:

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e segurança de acordo com a norma pertinente aos serviços;
- b) não circular com rolo metálico, pé de carneiro ou trator de esteiras pelas ruas da Cidade, inclusive sobre os trechos recém executados, por menor que seja o trajeto.
- c) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos e equipamentos nas frentes devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carregados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- d) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, sejam na sua manutenção ou operação, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- e) todos os equipamentos e veículos a serem utilizados devem possuir um kit de mitigação de resíduos.
- f) o funcionário deve usar EPIs de acordo com a função exercida
- g) todo trabalho diário deve ser precedido de um DDS.

III – PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA

4 meses

IV– JUSTIFICATIVA PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Oferecer à população das futuras UH do C.H. Oliveira, visitantes em geral as condições de uma infraestrutura urbana com objetivo de suprir as suas necessidades básicas diárias e de boa qualidade, maior conforto em seus deslocamentos. Manter e aprimorar o patrimônio público e promover o desenvolvimento Municipal.

Madre de Deus de Minas, 27 de janeiro de 2024

ART: MG20232330804

Eng, Paulo Guimarães Junior
CREA: 31013/MG