



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO
MICRODRENAGEM

SISTEMA DE DRENAGEM, NO BAIRRO DE NOVA PASTORA

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

EMIÇÃO INICIAL	R00	13/07/2023			
Rev.	Descrição	Data	Elaboração	Verificação	Aprovação

ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	INTRODUÇÃO	3
3.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS	3
3.1.	Critérios Gerais de Projeto	3
3.1.1.	Chuvas de Projeto	3
3.1.2.	Período de Retorno	4
3.1.3.	Determinação do Tempo de Concentração	4
3.1.4.	Determinação das Vazões	4
3.1.5.	Dimensionamento Hidráulico	5
4.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	7
4.1.	Detalhamento	7
5.	MEMÓRIA DE CÁLCULO	8
	ANEXO I – ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE DRENAGEM	12
	ANEXO II – PEÇAS GRÁFICAS	24

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

1. APRESENTAÇÃO

Apresentamos a seguir a Memória Justificativa do Projeto de Drenagem de Águas Pluviais em ruas do bairro de Nova Pastora.

Esse documento encerra o projeto, compõe-se de Planta de rede, perfil e detalhes; Planilha, Especificações e Memorial.

2. INTRODUÇÃO

A Área de Projeto foi dividida em um único trecho, descritos da seguinte forma:

- Setor A;
- Setor B;
- Setor C.

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Os estudos hidrológicos têm como objetivo principal a caracterização dos aspectos regionais do ponto de vista hidro-climático e a avaliação das precipitações e intensidades máximas de chuva, de forma a fornecer subsídios para a definição de parâmetros que possibilitem a determinação da seção de vazão dos dispositivos de drenagem destinados a proteger o sistema viário dos efeitos maléficos das águas pluviais.

3.1. Critérios Gerais de Projeto

3.1.1. Chuvas de Projeto

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Adotou-se a expressão utilizada oficialmente para determinação da chuva crítica para a cidade de Esplanada, apresentada a seguir, baseada em regressão estatística de dados pluviográficos:

$$I = \frac{1032,84 * (T_R - 2,01)^{0,111}}{(1,0.T_c + 21,769)^{0,783}}$$

Onde:

- I = intensidade de precipitação, em mm/h;
- Tr = tempo de recorrência, em anos;
- Tc = tempo de concentração, em minutos;

3.1.2. Período de Retorno

O Tempo de Recorrência (Tr), em anos, de uma precipitação de determinada intensidade é o tempo em que esta precipitação é igualada ou superada pelo menos uma vez. O período de retorno adotado foi de (Tr = 10 anos) para dimensionamento de sistema de toda microdrenagem.

3.1.3. Determinação do Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração (Tc) necessário para que a partir do início de uma chuva, todos os pontos da bacia de drenagem passem a contribuir para uma dada seção é denominado Tempo de Concentração, este é calculado pela fórmula Kirpich, que tem a seguinte expressão no sistema métrico:

$$T_c = 57 * \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

onde:

- Tc = tempo de concentração em minutos;
- L = extensão do talvegue, em km;
- H = diferença de nível entre o ponto mais afastado da bacia e o ponto considerado, em metro.

Sabendo que o mínimo adotado para este foi de 10 minutos.

3.1.4. Determinação das Vazões

Foi utilizado a metodologia destinada à quantificação dos deflúvios pelo Método Racional, de uso consagrado em drenagem de áreas urbanas, desde que respeitado o alcance ou abrangência da sua precisão, é representado analiticamente pela expressão:

$$Q = C \times I \times A$$

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Onde:

- Q = vazão em (m^3/seg) que escoar numa seção considerada da bacia tendo à área a montante A em (ha) e o tempo de concentração T_c em (min) correspondente à passagem da água nessa seção, relativamente ao início da chuva;
- I = intensidade da chuva ($l/seg. ha$);
- A = área a montante (ha);
- C = Coeficiente de escoamento superficial. Representa a parcela da chuva precipitada, que escoar pela superfície. Outras parcelas evaporam, se infiltram ou ficam retidas. O valor de C é avaliado através de média ponderada de valores de referência, determinados experimentalmente (Kuichiling) e correspondentes aos tipos de superfície sobre a qual a chuva incide.

No presente projeto foram considerados três valores de coeficiente de deflúvio conforme as características de urbanização e ocupação previstas:

- Para áreas de vias com pavimento asfáltico – $C=0,90$
- Para áreas de vias com pavimento em paralelepípedo – $C=0,70$
- Para áreas de vias com pavimento intertravado drenante – $C=0,05$
- Para áreas dos lotes – $C=0,60$
- Para áreas de reurbanização – $C=0,25$

3.1.5. Dimensionamento Hidráulico

A capacidade de escoamento das vias foi verificada através da fórmula de Izzard, apresentada a seguir:

$$Q = 0,375 \cdot \frac{Z}{\eta} \cdot i^{1/2} \cdot y^{8/3}$$

Onde,

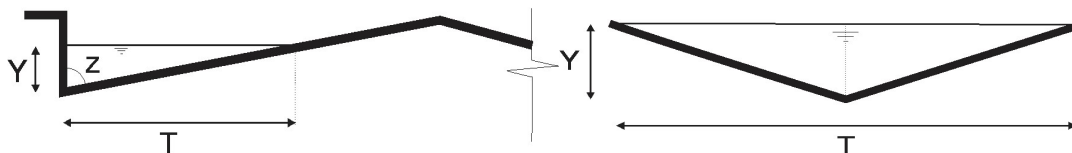
- Q = Vazão em m^3/s ;
- Z = Inverso da declividade transversal da via em m/m ;
- η = Coeficiente de rugosidade;
- i = Declividade longitudinal da via em m/m ;
- y = Altura da lâmina d'água, em m .

Os parâmetros considerados nesse projeto foram:

- Declividade Longitudinal da via, conforme greide projetado;
- Declividade Transversal da via = 3,0%
- Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,016

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada, teremos:



Onde:

- T = Largura da faixa molhada;
- Z = Ângulo formado entre a lateral e o fundo do canal triangular;
- Y = Altura da lâmina d'água no meio fio.

As obras de condução foram projetadas com o emprego da Fórmula de Manning, aliada à equação da continuidade, e tendo-se como coeficiente de rugosidade adotado, o valor 0,016 (manilhas em concreto).

A seguir, as fórmulas citadas acima.

Fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/2}}{\eta}$$

Onde,

- V = velocidade, em m/s;
- R = Raio hidráulico, em m;
- I = Declividade longitudinal em m/m;
- η = Coeficiente de rugosidade.

Equação da continuidade:

$$Q = A \times V$$

Onde,

- Q = descarga, em m³/s
- A = área da seção, em m²
- V = velocidade, em m/s;

4. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

O Projeto de Drenagem da Pavimentação do Bairro Maria Quitéria, Rua 2 e 7, foi conduzido para seguintes objetivos:

- Proteção do sistema viário e do sítio, contra efeitos erosivos;
- Conforto e segurança dos que o utilizam.

A diretriz geral do projeto está fundamentada no aproveitamento das vias para veicular os deflúvios produzidos, sem prejuízo dos limites de conforto e segurança estabelecidos - altura máxima da lâmina de água na sarjeta inferior à altura do meio fio para os trechos que tenham o dispositivo, e nos trechos em que não existam meio-fios, a própria via funcionará como disciplinador do curso d'água onde a velocidade máxima na sarjeta no entorno de 2,00m/seg. (Proteção dos pavimentos).

Cabe assinalar ainda que as galerias foram projetadas de modo a promover a autolimpeza. Isso será possível sempre que ocorrerem chuvas com intensidade mais pronunciada. No entanto, em ocasiões de chuvas de pequena intensidade, será inevitável o acúmulo de areia em alguns trechos de galeria com menor declividade que somente será removida na próxima chuva intensa. Embora esse fato não deva causar transtornos às atividades nem prejuízos às pessoas ou ao seu patrimônio, recomenda-se proteger as áreas livres, nas vias públicas e nos pátios internos dos condomínios, com vegetação.

O Projeto apresentado não contempla a junção das redes existentes na área ou no entorno do sítio do projeto, de forma a funcionar de forma individualizada.

4.1. Detalhamento

Os dispositivos que compõem o sistema foram dimensionados pelos critérios usuais de hidráulica. E deve ser detalhado em consonância com a padronização da Prefeitura de Esplanada.

De modo geral, constam os seguintes:

- **Guias e Sarjetas** – dispositivos destinados a conduzir a água até as estruturas de entrada ou caixas coletoras, também conhecidas como bocas de lobo.
- **Boca de Lobo** – dispositivos de coleta das águas superficiais, conduzindo os deflúvios para as galerias. As caixas de coleta utilizadas foram do tipo com grelha (Simples)
- **Galerias** – são obras de condução dos deflúvios que funcionam em regime de livre escoamento e recebem, através das caixas, as contribuições provenientes da área de influência.
- **Caixas de Visita** – são obras que permitem definir mudanças de direção, declividades, diâmetros das redes, e a inspeção para manutenção caso haja entupimentos nas galerias.
- **Estruturas de Lançamento** – são dispositivos construídos na saída da galeria de água pluvial com a finalidade de transformar o escoamento em regime supercrítico para o regime subcrítico. Os Dissipadores de Impacto visam evitar a erosão regressiva do solo de baixa coesão. No entorno das paredes, deverão ser executados aterro e posteriormente plantado grama tipo batatais, a fim de

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

minimizar o impacto visual e de evitar o escoamento de águas de chuvas pelas laterais externas das paredes.

•

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO

As planilhas apresentadas a seguir exibem o carregamento e o dimensionamento dos números de módulos das caixas coletoras e das galerias projetadas que compõem o sistema de drenagem do objeto desse estudo.

TRECHO 1

Trecho	Material	Classe	n. Manning [m ⁴ (-1/3).s]	Seção	Num. tubos	Mon	Jus	Comprimento (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Prof. Mon. (m)	Prof. Jus. (m)
(1-1)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV1	CV2	28,7	110	109,23	108,57	107,8	1,43	1,43
(1-2)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV2	CV3	40	109,23	108,75	107,8	107,32	1,43	1,43
(1-3)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV3	CV4	40	108,75	108,35	107,32	106,92	1,43	1,43
(1-4)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV4	CV5	33,4	108,35	108	106,92	106,57	1,43	1,43
(1-5)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV5	CV6	56,5	108	107,17	106,57	105,74	1,43	1,43

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

(1-6)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV6	CV7	37,2	107,17	107,67	105,74	105,55	1,43	2,12
(1-7)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV7	CV8	26,8	107,67	107,7	105,55	105,42	2,12	2,28
(1-8)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV8	CV9	60	107,7	107,84	105,42	105,12	2,28	2,72
(1-9)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV9	CV10	40	107,84	107,86	105,12	104,92	2,72	2,94
(1-10)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV10	CV11	40	107,86	106	104,92	104,24	2,94	1,76
(1-11)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV11	FIM	26,2	106	103,91	104,24	102,91	1,76	1

Trecho	Rec. mon. (m)	Rec. jus. (m)	Rec. min. permitido (m)	DN (mm)	DI (mm)	DE (mm)	Declividade	Qmax. (L/s)	Vmax. (m/s)	ymáx/DI (%)	Degrau (m)
(1-1)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,027	4,9	0,43	11	0.0
(1-2)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,012	15,22	0,64	16	0.0
(1-3)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,01	28,8	0,84	20	0.0
(1-4)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,01	42,86	1,03	21	0.0
(1-5)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,015	60,85	0,8	41	0.0
(1-6)	0,7	1,39	0,7	600	600	730	0,005	133,27	0,85	66	0.0
(1-7)	1,16	1,32	0,8	800	800	960	0,005	357,73	1,34	54	0.0
(1-8)	1,32	1,76	0,8	800	800	960	0,005	441,54	1,59	54	0.0
(1-9)	1,76	1,98	0,8	800	800	960	0,005	480,01	2,05	53	0.0
(1-10)	1,98	0,8	0,8	800	800	960	0,017	480,3	2,98	41	0.0
(1-11)	0,8	0,04	0,8	800	800	960	0,051	480,42	3,75	30	0

TRECHO 2

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Trecho	Material	Classe	n. Manning [m ² (-1/3).s]	Seção	Num. Tubos	Mon	Jus	Comprimento (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Prof. Mon. (m)	Prof. Jus. (m)
(2-01)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV12	CV6	60,1	108,25	107,17	106,82	105,74	1,43	1,43

Trecho	Rec. mon. (m)	Rec. jus. (m)	Rec. min. permitido (m)	DN (mm)	DI (mm)	DE (mm)	Declividade	Qmax. (L/s)	Vmax. (m/s)	ymáx/DI (%)	Degrau (m)
(2-1)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,018	28,76	0,76	41	0

TRECHO 3

Trecho	Material	Classe	n. Manning [m ² (-1/3).s]	Seção	Num. Tubos	Mon	Jus	Comprimento (m)	CTM (m)	CTJ (m)	CCM (m)	CCJ (m)	Prof. Mon. (m)	Prof. Jus. (m)
(3-01)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV13	CV14	40,0	109,32	108,72	107,89	107,29	1,43	1,43
(3-02)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV14	CV15	37,0	108,72	108,15	107,29	106,72	1,43	1,43
(3-03)	CONCRETO	PA-1	0,016	CIRCULAR	1	CV15	CV7	56,2	108,15	107,67	106,72	106,24	1,43	1,43

Trecho	Rec. mon. (m)	Rec. jus. (m)	Rec. min. permitido (m)	DN (mm)	DI (mm)	DE (mm)	Declividade	Qmax. (L/s)	Vmax. (m/s)	ymáx/DI (%)	Degrau (m)
(3-01)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,015	81,66	1,27	31	0.0
(3-02)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,015	128,15	1,38	41	0.0
(3-03)	0,7	0,7	0,7	600	600	730	0,009	171,29	1,51	66	0.69

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

ANEXO I – ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE DRENAGEM

ASPECTOS GERAIS

Estas especificações se destinam a reger a execução do sistema de drenagem de águas pluviais e juntamente com o relatório do projeto, suas peças gráficas e anexos, constituirá o conjunto de informações orientadoras da execução da obra. As dúvidas, contradições ou discrepâncias acaso existentes nesses documentos serão dirimidas e/ou compatibilizadas pela Fiscalização da obra, quando prévia e formalmente consultada.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Normas Gerais

Os materiais a serem empregados na obra deverão ser de boa qualidade, obedecer às especificações contidas neste texto e ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos, indicados pela Fiscalização. Os materiais colocados na obra estarão

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

sujeitos, em qualquer momento, à aprovação da Contratante ou sua representada, independentemente de sua aplicação.

Transporte e armazenamento

Os veículos a serem utilizados no transporte deverão ser adequados aos diversos tipos de materiais a transportar. As operações de carga e descarga serão procedidas com cuidado, por pessoal habilitado e utilizando equipamentos e/ou ferramentas adequadas.

Os materiais deterioráveis serão armazenados em local coberto, protegido contra umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades. Materiais duráveis poderão ser armazenados ao tempo porém, em local destinado a esse fim e cercado.

De modo geral são válidas todas as prescrições das Instruções, Especificações ou Normas oficiais que regulamentam o recebimento, transporte, manipulação ou emprego de cada um dos materiais que se utilizem nas obras deste Projeto. O transporte, a manipulação e o emprego dos materiais far-se-ão de tal maneira que não alterem suas características, forma ou dimensões.

Materiais para reenchimento de valas e fundações

O material procedente das escavações será aceitável em geral para reenchimento, sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica, substâncias putrescíveis, pedras e torrões de tamanho máximo inferior a 10cm; seu índice de plasticidade deverá ser menor que 10 e não mais que 20%, em peso do material que deve passar pela peneira N.º 200.

Em locais em que o fundo da vala se encontre abaixo do lençol freático ou naquelas em que, a juízo da Fiscalização, se precise de uma drenagem eficiente, empregar-se-á um material composto de pedregulho e areias silícicas, resistentes à água e ciclos atmosféricos e com a dosagem granulométrica em peso, compreendida dentro dos limites seguintes:

	% que passa
Malha	
1 1/2"	100
3/4"	95 - 100
N.º 10	0 - 25
N.º 20	0 - 5

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Materiais para concreto e argamassas

Cimento Portland

O cimento a ser empregado na obra e na confecção dos materiais nela utilizados, será de fabricação recente, embalagem original de fábrica.

Agregados

Deverão obedecer às especificações da EB-4, MB-7, MB-8, MB-10, no que couber.

Areia

Agregado miúdo, deverá ser sílico-quartzoso, grãos inertes e resistentes, limpa e isenta de impurezas e matéria orgânica. Deverão ser recusadas as areias salitrosas. Nos casos de dúvida, deverão ser feitos ensaios de qualidade (MB-6 e MB-10).

Pedra Britada

Agregado graúdo proveniente do britamento de rochas estáveis, de diâmetro mínimo igual ou superior a 4,8mm. A pedra deverá apresentar arestas vivas, granulometria uniforme, ser limpa, bem como isenta de argila e de partes em decomposição.

Água

A água destinada à preparação das argamassas e concretos deverá ser potável, limpa, pura e estar em temperatura conveniente.

Aço para armaduras

O aço comum a empregar em armaduras deverá cumprir as condições impostas pela NBR-6118/82 e NBR 7187/82, bem como pela NBR 7480/82 e Anexo da EB-3/67. Bastará, para a recepção na obra, a apresentação de certificado de um Laboratório Oficial que credite o cumprimento das condições anteriores.

Tubos de Concreto

Os tubos de concreto armado à EB-103. As classes a usar serão definidas em cada trecho no projeto. A parda exigências das normas, seguir-se-ão os seguintes critérios de recebimento dos tubos:

- Fraturas tendo largura maior que 0,0025m, com o comprimento contínuo, transversal ou longitudinal, numa extensão de 0,30m ou mais, constituirá motivo de rejeição;
- Fratura deixando ver duas linhas viáveis de recepção, mesmo não tendo a largura de 0,00025m ou mais, que se estenda transversal ou longitudinalmente por mais de 0,30m, constituirá motivo de rejeição;

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

- Fratura que se assemelhe a uma simples linha, como se fosse um fio capilar visível, interna e externamente na superfície do tubo, constituirá motivo de rejeição;
- Fratura que se assemelhe a um fio capilar, mas que não seja visível nas duas faces do tubo não constituirá motivo de rejeição;
- Mistura imperfeita de concreto ou moldagem constituirá motivo de rejeição;
- Qualquer superfície do tubo que apresente “ninho de abelha” será motivo para rejeição, pois as superfícies internas ou externas deverão ser suficientemente lisas;
- Qualquer vestígio de que a superfície do tubo tenha sido retrabalhada após a sua fabricação constituirá motivo de rejeição;
- Variação na medida do diâmetro interno, fora da especificação das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, será motivo de rejeição;
- Quando armado, se a armadura do tubo estiver exposta, constituirá motivo de rejeição;
- Deficiências na espessura da parede do tubo, em relação ao recomendado pelas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, constituirá motivo de rejeição;
- Qualquer obliquidade do corpo do tubo em relação à bolsa constituirá motivo de rejeição;
- Quando o tubo for percutido com batidas de um martelo leve, deverá emitir som claro, caso contrario constituirá motivo de rejeição;
- Dever-se-á, para fins de exames tecnológicos, obedecer às normas de tubo para esgotos sanitários e de tubos para águas pluviais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Fornecimento de peças de ferro fundido cinzento (tampões e grelhas).

As peças não deverão apresentar defeitos visíveis. As peças deverão ser homogêneas, isentas de falhas, fendas ou trincas.

Os tampões serão do tipo que possibilite serem travadas no telar, para evitar trepidações e fáceis arrancamentos. Os bordos dos tampões, ao redor de sua circunferência, deverão ser completamente lisos.

No que for aplicável, será obedecida a NBR-6589 da ABNT.

Os furos dos tampões para içamento deverão varar toda a espessura do tampão (furo aberto).

O tampão deverá conter a inscrição “Águas pluviais”.

Nenhuma peça poderá ter seu peso inferior a 95% do peso da classe indicada na especificação.

ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

Direção dos Trabalhos

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

A direção dos serviços será exercida em todos os níveis funcionais por técnicos competentes, de comprovada experiência específica no tipo de trabalho a executar.

Controle da qualidade da obra

A Fiscalização executará os ensaios que julgar oportunos para o controle de qualidade das obras. Todos os ensaios serão por conta do Construtor inclusive os materiais.

A Fiscalização terá acesso a qualquer parte do processo de execução das obras, inclusive às instalações auxiliares de qualquer tipo. O Construtor dará toda a sorte as facilidades para o exercício da Fiscalização.

Serviços Auxiliares

Entre esses serviços de caráter transitório, estão incluídos os seguintes:

- Sinalização, iluminação e medidas de proteção de redes públicas durante a execução do entroncamento da rede do empreendimento ao distribuidor público.
- Serviços de valetamento, obstrução ou desvio para retirada de água superficial nas áreas de construção.
- Ensaios e testes de materiais, inclusive de solos, que venham ser julgados necessários pela Fiscalização.

Locação da Obra

Excetuando-se a instalação da obra nenhum serviço poderá ser executado sem a locação completa da mesma e conferência de todas as cotas e distâncias constantes do projeto. Nas plantas do projeto constam as indicações geométricas requeridas para esse fim.

É necessário se fazer a topografia de campo e, tendo em vista além das exatas locações das obras, detectar a exata posição de pontos baixos onde vão ser instalados pontos de captação de águas pluviais, sejam bocas de lobos, grelhas, escadarias ou rampas.

A localização dos pontos baixos, feitas pelos documentos do projeto, é apenas orientadora, devendo ser verificadas no campo.

A empreiteira deverá estaquear a linha de passagem dos coletores de 20 em 20 metros. Ao longo da diretriz do coletor, deverão ser deixadas RNs (Ref. De Nível) auxiliares de 200 em 200 metros, em locais de fácil visibilidade e de difícil danificação. Esses RNs estarão amarrados ao RN utilizado no projeto.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Escavação de valas

Para execução da obra será necessário proceder escavações a céu aberto, em valas com talude vertical e/ou inclinado, de acordo com as necessidades locais de execução e segurança. A execução desses serviços requer equipamentos adequados e criteriosa metodologia de trabalho. Quaisquer que sejam os equipamentos empregados, a metodologia a ser utilizada não poderá prescindir dos cuidados indicados a seguir:

- A escavação prosseguirá de jusante para montante e será parcelada em pequenos trechos, acompanhada passo a passo da execução dos serviços previstos para esses mesmos trechos;
- Será necessário impedir o acesso de água às escavações devendo a firma executante efetuar desvios quando possível, e bombeamento quando essa prática se tornar insuficiente ou inadequada.
- Se evitará o acúmulo de materiais escavados nos bordos da vala para
- prevenir desmoronamentos. Todo o material que venha cair nas
- escavações, apesar das precauções que sejam tomadas, será removido.
- A abertura da vala será feita de maneira que assegure a regularidade do seu fundo, compatível com o greide da tubulação projetada e a manutenção da espessura prevista para o lastro inferior à tubulação.
- As valas serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo ao projeto. A escavação será feita por processo manual ou mecânico. O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda da escavação e a linha de base do monte de terra fique, pelo menos, um espaço de 30 cm.

Forma e dimensão das valas

A vala será escavada de modo a resultar uma seção retangular. A largura de escavação será aquela necessária para a colocação do tubo, com a vala devidamente escorada. A largura da vala será igual ao diâmetro do tubo, acrescida de 0,60m para diâmetros até 0,40m e de 0,80m para diâmetros superiores a 0,40m. Esses valores serão seguidos para valas de profundidade até 2,00m. Para profundidades maiores, para cada metro ou fração se acrescenta mais 0,10m na largura da vala.

Durante a abertura da vala, deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pela abertura das valas, ou pelo abaixamento do lençol freático.

Caso o solo não possua suficiente coesão para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se, a critério da Fiscalização, taludes inclinados a partir do dorso do tubo.

Escoramento da vala

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Usar-se-á escoramento de valas sempre que houver possibilidade de desmoronamento e necessidade de proteger edificações passíveis de serem afetadas com a execução dos serviços. Em qualquer caso o tipo de escoramento será aprovado pela Fiscalização, em função das peculiaridades de escavação, seja quanto à largura, profundidade, localização do lençol freático e geologia da região.

Quando se usar escoramento, este poderá ser descontínuo, contínuo ou especial. Em qualquer caso, a remoção do escoramento será cuidadosa e somente procedida à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada, sendo o serviço concluído.

Esgotamento da vala

Quando a escavação atingir o lençol freático, a vala deverá ser drenada. O esgotamento se fará por: bombas, ponteiros drenantes, ou outro processo apresentado pelo construtor e aprovado pela fiscalização.

O esgotamento da vala deverá impedir que a água dentro da vala corra pelos tubos há pouco assentados, desagregando a argamassa recém colocada nas juntas.

O destino da água esgotada deve ser tal que não alague as imediações da obra.

Lastro da vala

Será executado com brita, areia ou pó de pedra ou ainda concreto magro ou concreto armado sobre estacas.

Quando usado lastro de pedra, este será de pedras 4 ou 5 bem compactadas e com largura igual a largura da tubulação mais 0,40m e espessura de 10cm. (depois de compactado)

Quando usar concreto magro sobre o lastro de pedras, este terá o teor mínimo de 150Kg de cimento por metro cúbico de concreto.

Em qualquer caso o lastro de pedra deverá ser apiloado até boa arrumação de pedras e preenchido os vazios com pó de pedra ou areia fina.

Assentamento das tubulações

As tubulações serão montadas de acordo com as instruções dos fabricantes, perfeitamente alinhadas nos planos horizontal e vertical de modo a que satisfaçam ao projeto.

O assentamento da tubulação será feito sempre de jusante para montante e com a bolsa colocada a montante do tubo.

Antes do assentamento os tubos serão dispostos linearmente ao longo da vala bem como as conexões e peças especiais. Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitida a introdução de pedras e outros corpos duros.

Durante a obra serão executados testes de qualidade dos tubos, de seu assentamento e de suas juntas por máquina de fumaça, constante de queima de madeira verde e injeção, por fole, da fumaça na tubulação para detectar trincas e falhas de vedação das juntas.

As juntas dos tubos serão rígidas, usando-se para isso argamassa de cimento e areia. A argamassa será 1:3. Esse tipo de junta será usado em locais secos, devendo a argamassa ser respaldada externamente com uma inclinação de 45° sobre a superfície do tubo. No caso em que na vala haja entrada de água, as juntas de cimento e areia, após perfeitamente acabadas, serão obrigatoriamente protegidas por um capeamento de argamassa de argila ou argamassa pobre de cimento e areia, ou ainda cimento e tabatinga (1:1 em volume).

Para o caso de uso de manilhas, as juntas poderão ser com asfalto (piche de alcatrão). Nesse caso de juntas deverão ser prévia e cuidadosamente vedadas com corda alcatroada para impedir que o material da junta, quando fluído, penetre na tubulação.

Caixas de visita

As paredes serão de alvenaria de tijolos maciços com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa na espessura de 2cm.

A laje inferior deverá ser executada sobre camadas de brita e concreto magro, devidamente regularizado.

“As chaminés de Caixa de Visita” serão circulares de 0,60m de diâmetro interno, em anéis de concreto pré-moldados, assentes com argamassas de cimento e areia, traço 1:3.

Serão revestidas internamente com a mesma argamassa na espessura mínima de 2 centímetros.

Argamassa de uso geral.

As argamassas de enchimento de juntas e revestimentos em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablado), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.

O cimento e a areia devem obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição.

Alvenaria de tijolos ou blocos de concreto.

Antes de assentamento e da aplicação das camadas de argamassa, os tijolos serão humedecidos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, podendo ser utilizada argamassa pré-misturada, a critério da fiscalização. Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia.

Concreto

O concreto para todas as obras obedecerá ao fck fixado no projeto e os cuidados de sua preparação atenderão à NB-1 de ABNT e outros documentos da ABNT.

Reaterro da vala

Instalada a tubulação e aprovada pelo “teste de fumaça”, começará o reaterro. O reaterro se fará com camadas de 30cm. de espessura bem compactada, usando-se equipamento mecânico.

Até 30cm. acima da geratriz superior do tubo, o material do reaterro será escolhido, evitando-se material com pedras, terra vegetal, dando-se preferência aos solos argilosos.

Na compactação do aterro, será feito o controle de humidade do material, procurando-se chegar próximo à umidade ótima (MB-33 da ABNT – Ensaio Normal de Compactação) e para se dotar um grau de compactação superior a 95%.

Toda a camada de terra para aterro que por motivo de encharcamento tiver humidade excessiva deverá ser escarificada de maneira a reduzir sua humidade, até alcançar a tolerância de humidade prevista.

Plantio de placas de grama para proteção de taludes contra erosões.

Deverá ser plantada grama onde indicado em projeto ou pela fiscalização, seguindo as seguintes instruções:

O terreno deverá ser preparado com solo sílico-argiloso, com espessura de 0,20m. e perfeitamente aplainado, incorporando-se a solo adubo orgânico ou mineral. O solo natural, antes de receber o adubo, deve ter sido cavocado (escarificado).

Para adubação orgânica, deverá ser utilizado 50 litros de adubo obtido pela industrialização do lixo, por metro quadrado de areia, ou 20 litros por metro quadrado de adubo obtido de estrume curtido de curral.

Para adubação química, deverão ser utilizados 100 (cem) gramas de adubo por metro quadrado de área plantada, e deverá ter na sua composição a seguinte fórmula: NPK 6.10.6.

A grama será do tipo “paspallun notatun” (batatais), e deverá ser fornecida pela contratada, em placas, as quais serão colocadas justapostas na superfície do solo adubado. No caso de terrenos planos as placas de grama, após sua colocação, deverá ser compactadas com rolo compressor de no máximo 1 (uma) tonelada, recebendo, após esta operação, uma cobertura de solo argiloso de 0,01 a 0,02m.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARDEAL DA SILVA
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA

Decorridos 3 (três) meses da execução dos serviços, a contratada deverá providenciar o corte do gramado, substituindo as placas de grama nos locais onde existirem falhas.

Não serão aceitas as placas que contiverem pragas (ervas daninha) ou doenças.

Testes hidráulicos de funcionamento.

A critério da fiscalização, poderão ser realizados testes hidráulicos de funcionamento do sistema pluvial construído, principalmente para detectar:

- ocorrência de pontos baixos sem esgotamento;
- correta localização de sarjetas.

Para simular as condições hidráulicas, poder-se-á usar água proveniente de carros reservatórios (carros-pipa) descarregadas nas sarjetas.