



CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAIPABA
RUA JOAQUIM BRAGA, 269, CENTRO, PARAIPABA-CE



**IMPLANTAÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM E
PAVIMENTAÇÃO EM LAGOINHA
NO MUNICÍPIO DE PARAIPABA - CE**

VOLUME ÚNICO
RELATÓRIO E PEÇAS GRÁFICAS

GEOPAC

PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA
RUA CALIXTO MACHADO, 27, SALA 04 - BAIRRO PIRES FAÇANHA, EUSÉBIO/CE
CONTATO: (85) 3241 - 3147 EMAIL: GEOPAC@GEOPAC.COM.BR

ÍNDICE

- 1.0 APRESENTAÇÃO
- 2.0 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO
- 3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO
 - 3.1 Localização do Município
 - 3.2 Localização da Obra e Características Gerais
- 4.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS
 - 4.1 Levantamento Topográfico
 - 4.2 Estudos Hidrológicos
 - 4.3 Projeto de Drenagem
 - 4.4 Projeto Geométrico
 - 4.5 Projeto de Pavimentação
- 5.0 RESULTADOS E SERVIÇOS PROPOSTOS
 - 5.1 Resultados Obtidos
 - 5.2 Serviços a serem executados
- 6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO
- 7.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS
 - 7.1 Orçamento Básico
 - 7.2 Fonte de Preços e Tabelas utilizadas
 - 7.3 Cronograma Físico Financeiro
 - 7.4 Memória de Cálculo dos Quantitativos
 - 7.5 Composição do BDI
 - 7.6 Encargos Sociais
 - 7.7 Composições de Preços Unitários
- 8.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
- 9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
- ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- ANEXO II - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIA E PEÇAS GRÁFICAS



1.0 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais e acabamentos que irão definir os serviços de **Implantação De Obras De Drenagem E Pavimentação Em Lagoinha No Município De Paraipaba CE.**

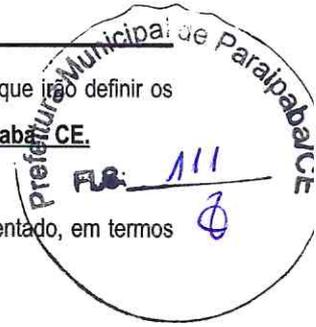
A obra deverá ser executada observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes. O Projeto aqui apresentado, em termos conceituais, foi norteado pela proposta de loteamentos padrões.

O Relatório contém os seguintes capítulos:

- Memorial Descritivo: Apresenta a estrutura do Relatório, um Resumo do Projeto e a Equipe que participou da Elaboração do Projeto, localiza e situa, assim como descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos.

2.0 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

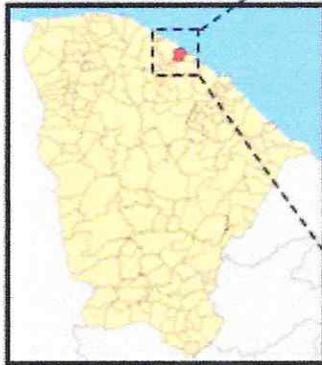
- Empresa: Geopac Engenharia e Consultoria Ltda. - EPP
- Endereço e Contato: Rua Calixto Machado, 27, sala 04 - Bairro Pires Façanha, Eusébio/CE. Fone: (85) 3241 - 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br
- Engenheiro Responsável: Eng.º Leonardo Silveira Lima
- Engenheiro Civil: Luciano Hamed
- Desenhistas: João Victor e Sther França



3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

3.1 Localização do Município

O Município está localizada conforme mapas abaixo:



Localização do Município



Situação do Município



Acessos ao Município

3.2 Localização da Obra e Características Gerais



3.2.1 Situação Existente da Intervenção

A obra será implantada na localidade de Lagoinha no município de Paraipaba - CE. Trata-se da execução de uma rede de drenagem na Rua Estrela do Mar, iniciando na Travessa Estrela do Mar, conforme indicado na imagem anterior.

A Rua Estrela do Mar recebe um fluxo intenso de águas pluviais gerando bastante deterioração da pavimentação local e erosão de trechos. O trecho contemplado possui em sua pavimentação pedra tosca, além de cascalhos e seixos, com o objetivo de amenizar os impactos das águas e tráfego local, contudo não é suficiente, carecendo de estudo e posterior reforço. Logo, se faz necessário uma obra para melhorar solucionar esse problema.

3.2.2 Características da Obra

Norteia-se pela implantação de uma rede de drenagem e pavimentação na Rua Estrela do Mar para sanar problemas de erosão nos pontos críticos localizados no final do trecho, levando em consideração legislação, bem-estar dos moradores, meio-ambiente e infraestrutura viária no que se refere a drenagem da localidade.

O projeto é constituído por uma rede de drenagem composta por bocas de lobo, caixas de captação e poços de visita e a pavimentação em piso intertravado. A obra tem sua origem na Travessa Estrela do mar e segue até a praia.

A seguir, a descrição dos estudos e soluções adotadas para viabilizar a implantação da drenagem na cidade de Paraipaba.

4.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

4.1 Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram realizados pela Geopac, onde os serviços foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do SOP/CE.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- Locação dos Eixos da rua objeto de intervenção;
- Amarrações do Eixo;
- Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

No levantamento planialtimétrico foram coletados pontos no cruzamentos das ruas, pontos notáveis, poços de visita (PV), bocas de lobo, bueiros e tubos existentes, etc. Através do Modelo Digital de Superfície (MDS), foram densificados pontos nas bordas das vias, calçadas, cursos d'água, interno de quadras e demais pontos notáveis.

Os pontos cadastrais das interferências visíveis (bueiros, boca de lobo, caixas de drenagem, caixas de ligação e etc.) foram determinados utilizando equipamento GPS, tipo geodésico, pelo método conhecido como RTK (Real Time Kinematic).

Em relação ao levantamento aéreo, foi utilizado um drone para realizar o voo na área em questão, foram tiradas fotos de alta qualidade e georreferenciadas. Após, as imagens foram processadas gerando produtos como o Modelo 3D do terreno e a ortofoto da área levantada.

Foi determinado o Modelo Digital do Terreno (MDT) a partir da junção dos pontos planialtimétricos obtidos com GPS e os dados coletados a partir do levantamento aéreo. Desse modelo foram geradas as cotas em toda a região da intervenção.

As plantas planimétricas e cadastrais da área foram criadas a partir da vetorização e interpretação dos pontos coletados com equipamento topográfico (GPS e Drone) e as plantas de drenagem são criadas a partir do estudo, dimensionamento e cálculo do programa C3DREN. As curvas de nível foram criadas em software topográfico utilizando os dados levantados em campo.

4.2 Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do DNIT/BR, SOP/CE e normas da ABNT. Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

4.2.1 Intensidade da Chuva

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação utilizada para o cálculo da Intensidade de Chuva foi a mesma utilizada para a Região Metropolitana de Fortaleza que pode ser utilizada para toda região do litoral do Ceará. Foi desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará com base em 30 anos de registros pluviográficos contínuos (1970 a 1999).

$$i = \frac{2345,29 \times T^{0,173}}{(t_c + 28,31)^{0,904}}$$

Onde:

- i = Intensidade de chuva em mm/h;
- t_c = Tempo de concentração (min);
- T = Tempo de recorrência em anos.

4.2.2 Tempo de Recorrência

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência para verificação e dimensionamento das obras:

- Obras de drenagem Urbana: Tr = 02 anos

4.2.3 Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é o intervalo de tempo da duração da chuva necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de drenagem. Seria também o tempo de percurso, até a seção de drenagem, de uma porção caída no ponto mais distante da bacia.

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (T_c) da bacia. Os tempos de concentração (T_c) foram calculados usando-se a expressão de Kirpich Modificada proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

$$T_c = 85,2 (L^3 / H)^{0,385}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minuto;

L = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;

H = Diferença de nível, em metro.

4.2.4 Vazões de Projeto

O cálculo das vazões das bacias foi realizado considerando a área de contribuição, conforme segue:

- **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km² e correspondem em geral às obras de drenagem superficial como sarjetas, banquetas, descidas d'água e bueiros tubulares, cujas vazões são calculadas pelo **Método Racional**, com a fórmula:

$$Q = \frac{C I A}{3,60}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

I = intensidade de precipitação (mm/h), para uma duração igual ao tempo de concentração.

A = área da bacia (km²)

C = coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadro 01 e 02.

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coeficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9
Terra compactada	0,4 - 0,6
Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coeficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40

Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45



4.3 Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de dotar as ruas na área da sede de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas..

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságüe seguro, resguardando-se as vazões;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

4.3.1 Dispositivos de Drenagem Utilizados

Bocas de Lobo

A capacidade de absorção de uma boca de lobo, depende de vários fatores como quantidade, tipo, dimensões, posição em relação às guias e sarjetas, declividade da rua, condições de limpeza, etc., tornando seu cálculo extremamente complexo caso fôssemos estudar tais fatores para cada boca de lobo do sistema. O que se fez foi estudar a boca de lobo padronizada sob condições preestabelecidas e adotar o valor da capacidade encontrada para todas as bocas de lobo. O valor médio adotado foi de 250 l/s para capacidade de esgotamento de uma boca de lobo.

Poços 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 possa mantê-las em bom estado de funcionamento bem como diminuir a velocidade da água em trechos onde a declividade do terreno é muito grande.

Para facilitar esse objetivo é conveniente a sua localização nos pontos de reunião dos condutos (cruzamento de ruas), mudanças de seção, de declividade e de direção. O espaçamento máximo utilizado foi de 80 m.

Quando a diferença de nível entre o tubo afluente e o efluente for superior a 0,70 m, o poço de visita é projetado com um “degrau” limitando-se a 1,50m.

Galeria em Tubos de Concreto

A rede coletora será constituída por tubos de concreto armado de seção circular, que deverão preferencialmente ser instalados sob canteiros anexos ao pavimento.

No caso de instalação da rede sob área trafegável, os tubos se apoiarão sobre berços idênticos aos previstos para bueiros tubulares ou conforme projeto. A sequência executiva envolve as seguintes etapas:

- Escavação das valas com as declividades e profundidades previstas no projeto, em largura superior ao diâmetro do tubo em 60cm ou na largura indicada pela Fiscalização;
- Compactação do fundo das valas com soquetes manuais ou mecânicos;
- Instalação dos tubos, conectando-se às bocas-de-lobo, caixas de ligação e passagem, poços de visitas ou saídas de concreto;
- Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4; e;
- Execução do reaterro.

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples e serão do tipo de encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo atender às prescrições contidas na NBR 9794 da ABNT – “Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para

Águas Pluviais". A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento-areia, traço 1:4.

4.3.2 Parâmetros de Dimensionamento das Galerias

Para o dimensionamento da rede de microdrenagem foi utilizado o software C3DREN. O referido software implementa todas as rotinas necessárias ao dimensionamento pelo Método Racional.

Foram utilizados os seguintes parâmetros para dimensionamento:

- A duração da chuva que resulta na vazão máxima é igual ao tempo de concentração;
- A intensidade permanece constante na duração da chuva;
- O escoamento nas galerias é do conduto livre em regime permanente e uniforme.
- Diâmetro mínimo é de 600 mm;
- Velocidade mínima adotada é de 0,50 m/s para tubos em concreto;
- Velocidade máxima adotada é de 5,0 m/s para tubos em concreto;
- Altura da lâmina d'água máxima 80% do seu diâmetro para tubos em concreto;
- Degrau máximo de 1,50m;
- Cobrimento mínimo de 0,50m para tubos em concreto;
- Profundidade Máxima de 5,0m;
- Pela baixa declividade do terreno admitimos declividade Mínima de 0,00300 m/m (0,30%) para tubo em Concreto;
- Coeficiente de manning para concreto de 0,013;

O dimensionamento hidráulico das galerias de águas pluviais foi efetuado com a equação de Chézy. O diâmetro para a seção plena é calculado com a expressão:

$$D_p = 1,548 \cdot (n \cdot Q \cdot I^{-0,50})^{3/8}$$

Onde:

- n = coeficiente de manning;
- Q = Vazão escoando no tubo,
- I = Declividade do trecho

A vazão para a seção plena é calculada com a expressão:

$$Q_p = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot n} \cdot \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

- D = Diâmetro do Tubo;
- n = coeficiente de manning;
- I = Declividade do trecho

A velocidade para a seção plena é calculada com a expressão:

$$V_p = \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

- D = Diâmetro do Tubo;
- n = coeficiente de manning;
- I = Declividade do trecho

4.4 Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com as Instruções de serviços para Projeto Geométrico (IS-11) do manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP/CE.

Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica da via – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.



Os elementos utilizados no desenvolvimento do Projeto Geométrico foram obtidos através do levantamento topográfico. Estes dados serviram de base para a elaboração do projeto em planta e perfil, assim como, para a definição das características técnicas e operacionais, tendo-se adotado a seguinte metodologia:

- Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas.

4.4.1 Planta Baixa

O projeto em planta está apresentado na escala indicada nas peças Gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo.

Vale salientar que algumas curvas que necessitam de transição serão mantidas como circulares para evitar que alguns imóveis sejam desapropriados, pois as mesmas localizam-se nas travessias urbanas existentes ao longo do traçado.

4.4.2 Perfil Longitudinal:

O perfil do trecho está apresentado nas escalas indicadas nas peças gráficas. São indicados nas curvas de concordância vertical os seguintes elementos:

- Y - Projeção horizontal da parábola da concordância;
- PCV - Ponto de concordância vertical;
- PIV - Ponto de inflexão vertical;
- PTV - Ponto de tangência vertical; e
- Ordenada máxima da parábola.

Nas Pranchas estão indicados os perfis longitudinais com exagero de 10 vezes de cada seção indicada na Planta Baixa.

4.5 Projeto de Pavimentação

O Projeto de Pavimentação foi elaborado de acordo com as recomendações contidas nos termos de Referência e nas Normas de Procedimento para Projetos de Pavimentação.

A estrutura do pavimento intertravado caracteriza-se pelo revestimento em blocos de concreto, com alta durabilidade e resistência, assentados sobre uma camada de areia. O revestimento e a areia do assentamento são contidos lateralmente, em geral, por meio-fio. A areia ou o pó de pedra é usada como principal material de rejuntamento.

No pavimento intertravado, sua espessura dependem de alguns fatores como:

- Intensidade do tráfego que circulará sobre o pavimento;
- Características do terreno de fundação;
- Qualidade dos materiais constituintes das demais camadas.

O modelo de pavimento influencia tanto na estética do pavimento, quanto em seu desempenho, logo o modelo de assentamento tipo "espinha de peixe" é o modelo de assentamento que possui o melhor nível de desempenho, este modelo possui o menor valor de deformação permanente, tornando-se o mais adequado para a obra em questão.

5.0 RESULTADOS E SERVIÇOS PROPOSTOS

5.1 Resultados Obtidos

5.1.1 Hidrologia do Sistema Proposto



Segmento	Área de contribuição (m ²)	Área total (m ²)	C	Comprimento do talvegue (m)	Desnível do talvegue (m)	Tempo de concentração (min)	Precipitação (mm/h)	TR (anos)	Vazão que entra na estrutura (m ³ /s)	Declividade média do talvegue (m)
20->22	48.31 m ²	48.31 m ²	0,45	30,00 m	0,10 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	0.89 l/s	0,00
21->22	600.39 m ²	600.39 m ²	0,45	50,00 m	0,50 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	11.02 l/s	0,01
22->26	-	-	-	-	-	-	121.87 mm/h	10 anos	-	-
23->24	865.61 m ²	865.61 m ²	0,45	62,00 m	4,60 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	15.89 l/s	0,07
24->26	58.58 m ²	924.58 m ²	0,45	6,00 m	0,70 m	5,00 min	146.54 mm/h	10 anos	1.08 l/s	0,12
25->26	2,019.15 m ²	2,019.15 m ²	0,45	70,00 m	4,60 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	37.06 l/s	0,07
26->30	-	-	-	-	-	-	121.29 mm/h	10 anos	-	-
27->28	3,879.97 m ²	3,879.97 m ²	0,45	143,00 m	6,00 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	71.21 l/s	0,04
28->30	1,725.41 m ²	5,605.41 m ²	0,45	102,00 m	1,00 m	5,00 min	146.63 mm/h	10 anos	31.67 l/s	0,01
29->30	179.02 m ²	179.02 m ²	0,45	15,00 m	2,10 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	3.29 l/s	0,14
30->32	-	-	-	-	-	-	121.12 mm/h	10 anos	-	-
31->32	1,657.47 m ²	1,657.47 m ²	0,45	50,00 m	3,90 m	5,00 min	146.82 mm/h	10 anos	30.42 l/s	0,08
32->33	-	-	-	-	-	-	120.74 mm/h	10 anos	-	-
33->34	-	-	-	-	-	-	120.29 mm/h	10 anos	-	-
34->35	-	-	-	-	-	-	120.08 mm/h	10 anos	-	-
35->36	-	-	-	-	-	-	119.90 mm/h	10 anos	-	-
36->37	-	-	-	-	-	-	119.76 mm/h	10 anos	-	-
37->38	-	-	-	-	-	-	119.64 mm/h	10 anos	-	-
38->39	-	-	-	-	-	-	119.47 mm/h	10 anos	-	-
39->	-	-	-	-	-	-	119.34 mm/h	10 anos	-	-

5.1.2 Hidráulica do Sistema Proposto

Fls. 120
 Prefeitura Municipal de Paraíba do Sul

Segmento	Seção do tubo (m)	Extensão (m)	Declividade do tubo (%)	Velocidade real de escoamento (m/s)	Velocidade à seção plena (m/s)	Vazão que entra na estrutura (m³/s)	Vazão escoando (m³/s)	Vazão à seção plena (m³/s)	Lâmina real escoando no tubo (%)	Altura da lâmina (m)	Nº de Froude	Coefficiente de Manning
20->22	CONCR. 0,6	2,63	7,79	0,79	6,06	0,89	0,89	1713,85	1,77	0,01	2,98	0,013
21->22	CONCR. 0,6	2,49	1,17	0,88	2,34	11,02	11,02	663,02	8,97	0,05	1,47	0,013
22->26	CONCR. 0,8	70,99	5,90	5,50	6,39	-	909,16	3211,43	36,40	0,29	3,79	0,013
23->24	CONCR. 0,6	8,67	9,97	2,07	6,86	15,89	15,89	1938,47	6,43	0,04	4,10	0,013
24->26	CONCR. 0,6	2,63	0,88	0,91	2,04	1,08	16,93	576,32	11,77	0,07	1,32	0,013
25->26	CONCR. 0,6	2,28	4,62	2,05	4,67	37,06	37,06	1319,77	11,52	0,07	3,01	0,013
26->30	CONCR. 0,8	21,50	5,71	5,50	6,29	-	949,49	3160,11	37,59	0,30	3,72	0,013
27->28	CONCR. 0,6	9,24	10,00	3,26	6,87	71,21	71,21	1941,67	13,09	0,08	4,49	0,013
28->30	CONCR. 0,6	2,77	3,11	2,41	3,83	31,67	102,74	1083,00	20,81	0,12	2,60	0,013
29->30	CONCR. 0,6	4,37	8,58	1,22	6,36	3,29	3,29	1798,65	3,18	0,02	3,43	0,013
30->32	CONCR. 0,8	47,74	5,31	5,48	6,06	-	1035,71	3045,71	40,20	0,32	3,56	0,013
31->32	CONCR. 0,6	2,64	0,65	0,97	1,75	30,42	30,42	494,65	16,82	0,10	1,17	0,013
32->33	PEAD 0,74	27,23	0,50	2,69	2,37	-	1057,43	1113,04	77,81	0,60	1,10	0,010
33->34	PEAD 0,74	29,49	3,91	5,98	6,62	-	1053,55	3114,13	40,09	0,31	3,96	0,010
34->35	PEAD 0,74	38,57	14,29	9,53	12,65	-	1051,67	5950,55	28,46	0,22	7,66	0,010
35->36	PEAD 0,74	27,93	10,14	8,43	10,65	-	1050,13	5012,14	31,07	0,24	6,45	0,010
36->37	PEAD 0,74	23,01	11,05	8,69	11,12	-	1048,87	5231,29	30,37	0,24	6,73	0,010
37->38	PEAD 0,74	35,44	11,67	8,86	11,43	-	1047,87	5377,72	29,92	0,23	6,92	0,010
38->39	PEAD 0,74	25,99	10,62	8,56	10,90	-	1046,36	5129,41	30,64	0,24	6,60	0,010

5.2 Serviços a serem executados

SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços consistiram na limpeza na via, retirada dos cascalhos, pedras, entulhos e demais materiais que encontram-se no local e que prejudicam a execução da obra, além da retirada da pavimentação existente a fim de preparar a via para a movimentação de terra.

MOVIMENTO DE TERRA

Serão executadas escavações das valas que receberão o sistema de drenagem. O material escavado será aproveitado para o reaterro após a execução da tubulação e posterior compactação. O material excedente será transportado para a área de bota-fora indicados por esta prefeitura. O trecho contemplado com tubo em PEAD/ADS deverá ser aterrado e compactado para proteger os dispositivos instalados.

DRENAGEM

As águas da drenagem superficial serão coletadas através de meio-fios existentes e bocas-de-lobo ligadas a uma galeria central. Todas as ligações serão em tubo de concreto com 60 cm de diâmetro. A galeria central será composta por uma rede tubular em tubo de concreto com diâmetros de 80cm até o final da via e após a via será tubo do tipo PEAD com diâmetro de 75cm. O lançamento será feito a partir de uma boca de bueiro (Ala) que está direcionada para a praia, trecho onde possui bastantes pedras que funcionarão como dissipadores.

PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação a ser empregada é do tipo intertravado de concreto com 16 faces, dimensões 22x11x8cm, adequadas para tráfegos de carros de passeio. Foi proposta a pavimentação da via e das ruas que a interceptam, de forma a proteger a rede de drenagem implantada e melhorar sua eficiência.

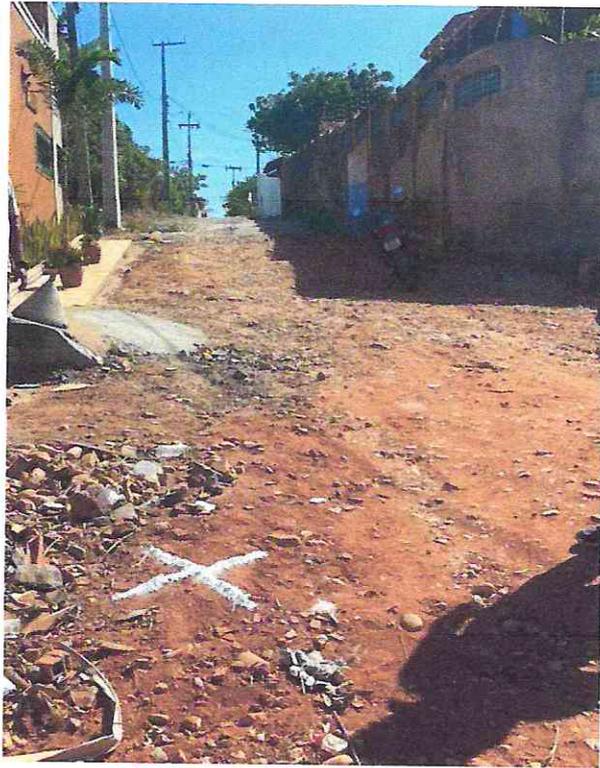
RECOMPOSIÇÃO DE REDES

Foi orçado assentamento dos tubos e rede de esgoto e água para eventuais interferências e problemas durante a execução da rede de drenagem.

SERVIÇOS DIVERSOS

Foi proposto a plantação de gramíneas no trecho denominado platô, localizados no final da via, para dar mais estabilidade ao aterro existente, além da limpeza final e entrega da obra.

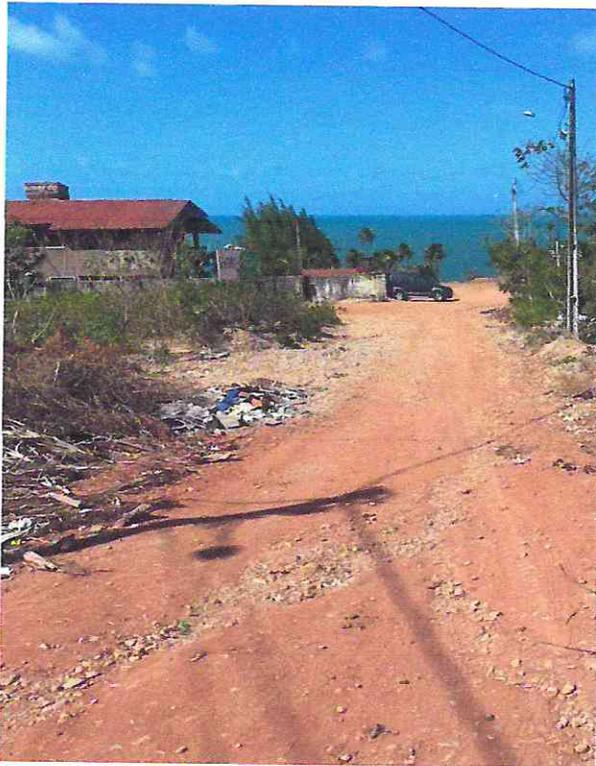
6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



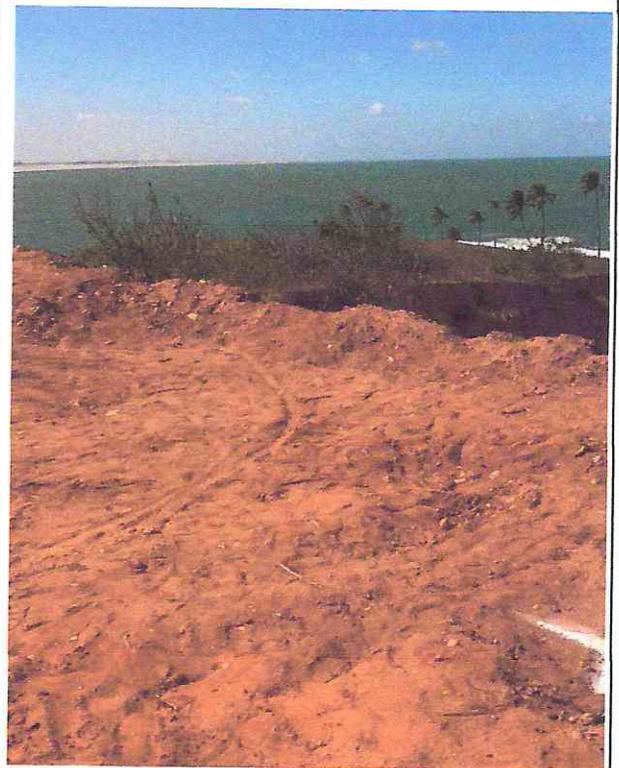
Visão Geral próxima ao início do trecho



Visão Geral



Visão do trecho sentido praia



Trecho final - local do aterro existente (trecho que receberá gramíneas)

7.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS

7.1 Orçamento Básico

Neste capítulo apresentaremos a definição de todas as planilhas relativas a orçamentação da obra, bem como todas as premissas básicas para sua elaboração.

Ao final deste relatório apresentaremos sequencialmente as seguintes planilhas:

- Orçamento Básico
- Cronograma Físico Financeiro;
- Memória de Cálculo de Quantitativos;
- Detalhamento da Composição do BDI;
- Detalhamento da Composição dos Encargos Sociais;
- Detalhamento de Composição de Preço Unitário.

O orçamento é a avaliação do custo de uma determinada obra ou serviço de engenharia a ser executado, onde são discriminados todos os serviços e materiais pertinentes e necessários à execução da obra. É a relação discriminada de serviços com os respectivos preços, unidades, quantidades, preços unitários, valores parciais e totais, resultantes das somas dos produtos das quantidades pelos preços unitários.

Os preços orçados consideram todos os encargos sociais e trabalhistas, conforme legislação em vigor, incidentes sobre o custo da mão de obra.

O Orçamento para obra em questão está estruturado da seguinte forma:

- Orçamento único

7.2 Fonte de Preços e Tabelas utilizadas

Para elaboração deste orçamento adotou-se os preços básicos e oficiais das seguintes tabelas de Preço:

- Tabela **SEINFRA 27.1** vigente desde **03/2021** com desoneração (Disponível e publicada no site da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará - <https://www.seinfra.ce.gov.br/tabela-de-custos>);
- Tabela **SINAPI/CE 12/2022** com desoneração (Disponível e publicada no site da Caixa Econômica Federal - <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi>)

No caso de haver serviços a serem executados que não constem nas Tabelas Oficiais adotadas acima recorreremos as opções abaixo:

- Elaboração de Composições de Preços Unitários de Serviços com insumos das tabelas adotadas.
- Elaboração de Composições de Preços Unitários de Serviços com insumos cotados no mercado.
- Cotação de preço do Serviço no mercado.

7.3 Cronograma Físico Financeiro

O cronograma físico e financeiro, propomos o avanço físico e o avanço financeiro da obra. No cronograma físico determinamos o avanço esperado da obra e no cronograma financeiro define os desembolsos mensais para fins de planejamento.

O tempo de duração proposto neste projeto baseia-se no tempo de obras anteriores com as mesmas características realizadas pela Prefeitura Municipal.

O Cronograma físico financeiro proposto para este projeto segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

7.4 Memória de Cálculo dos Quantitativos

O levantamento de quantitativos é o processo de determinar a quantidade de cada um dos serviços de um projeto, tendo como objetivo dar informações sobre a preparação do orçamento. A memória de cálculo de quantitativos demonstra de forma clara e transparente o método de cálculo para se calcular a quantidade de cada item orçado.

A Memória de Cálculo segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

7.5 Composição do BDI

O BDI é a taxa de Bonificação e Despesas Indiretas das Obras. É um elemento primordial no processo de formação do preço final pois representa parcela relevante no valor final da obra.

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que o detalhamento do BDI deve compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. No Estado do Ceará a apresentação do detalhamento do BDI no orçamento-base ganhou respaldo com a Resolução do TCE-CE nº 2.206/2012.

Para a obra em questão a Prefeitura Municipal adota na Composição do BDI o método e todos os limites propostos no Acórdão 2622/13 – TCU Plenário. O detalhamento do BDI segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

7.6 Encargos Sociais

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que detalhamento de encargos sociais deve compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. Para tanto, o Município utilizou-se da **Composição de Encargos Sociais** emitida pela Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA) na ocasião da publicação da Tabela de Preços Básicos utilizada para ser fonte de preços deste orçamento. O detalhamento dos Encargos Sociais segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

7.7 Composições de Preços Unitários

As composições de custo unitário de serviços estão apresentadas com a discriminação separada de material e mão de obra, mostrando no final a somatória.

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que as composições de custos unitários devem compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. Neste relatório constam as seguintes composições:

- Composições de Preços Unitárias (CPU) de **Serviços constantes nas Tabelas Oficiais** adotadas na Elaboração deste orçamento;

8.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados à Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Normas

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

Materiais

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e a Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Mão de Obra

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

Assistência Técnica e Administrativa

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

Despesas Indiretas e Encargos Sociais

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer naturezas que incidam sobre a obra.

A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas à Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

Condições de Trabalho e Segurança da Obra

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança, luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

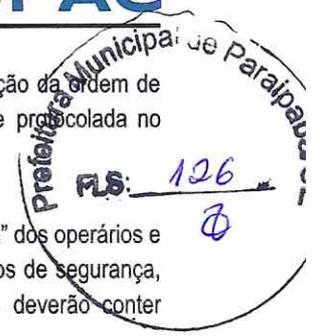
Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.



9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

1. - ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1 - ADMINISTRAÇÃO

1.1.1 - CPUE-01 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL - UNIDADE: %

A Administração Local representa todos os custos locais que não estão diretamente relacionados com os itens da planilha. Os editais de licitação devem estabelecer critério objetivo de medição para a administração local, estipulando pagamentos proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo, evitando-se, assim, pagamentos indevidos de administração local em virtude de atrasos ou de prorrogações injustificadas do prazo de execução contratual.

A Administração Local foi orçada de acordo com premissas estabelecidas pela Administração proprietária da obra.

2. - SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 - PLACA DE OBRA

2.1.1 - C1937 - PLACAS PADRÃO DE OBRA - UNIDADE: M2

As placas relativas às obras devem ser fornecidas pela contratada de acordo com modelos definidos pela Contratante ou programa de financiamento, devendo ser colocadas e mantidas durante a execução da obra em locais indicados pela fiscalização. As placas de obra devem ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado. Concluída a obra, a fiscalização deve decidir o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento, pela contratada.

2.1.2 - C2876 - LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM - UNIDADE: M

A locação será de responsabilidade da CONTRATADA e os fundos das valas deverão ser nivelados manualmente de forma a se adaptarem às cotas previstas no projeto.

2.1.3 - C2873 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA ATÉ 5000 M2) - UNIDADE: M2

A locação e o nivelamento serão executados com teodolito, nível, estação total ou GPS de alta precisão. Deverá ser executada a locação e o nivelamento da obra de acordo com o projeto. Deverá ser aferida as dimensões, os alinhamentos, os ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local. A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicará, para o executante, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais, às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, ficando além disso, sujeito a sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato e a presente especificação técnica.

2.3 - DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários e observadas as prescrições da Norma - Regulamentadora NR-18 e da NBR -5682/77. O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho.

2.3.1 - C2940 - RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA - UNIDADE: M2

A remoção da pavimentação em paralelepípedo/pedra tosca consiste na retirada de toda a camada que apresenta-a, utilizando retroescavadeira. Durante a execução do serviço, atender às seguintes situações: desviar o tráfego para meia pista, efetuar a demolição integral do pavimento, nos trechos determinados em projeto e remover o pavimento demolido para locais previamente determinados, no caso desta obra, será destinado em locais de descarte de entulho. A demolição mecanizada será executada tomando cuidado a fim de que não cause riscos a benfeitorias, pedestres e canalizações subterrâneas. A demolição manual será aplicada em pequenos trechos ou onde se torne inviável o uso de equipamentos. O material deverá ser transportado para local conveniente e reutilizado na reposição do pavimento ou, não sendo utilizado, será retirado da obra e transportado ao local indicado pela fiscalização. A medição será realizada pelo volume demolido e removido expresso em m².

2.3.2 - C2102 - RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO - UNIDADE: M2

A completa limpeza do terreno será efetuada manualmente, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a evitar danos a terceiros.



2.3.3 - C0708 - CARGA MECANIZADA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE - UNIDADE: M3

O serviço será pago por m³ (metro cúbico) de entulho removido. O custo unitário remunera o transporte de entulho dentro dos limites da obra, o carregamento mecanizado do caminhão, inclusive o tempo do referido veículo à disposição, assim como o transporte até o primeiro quilômetro e a descarga no destino.

2.3.4 - C2533 - TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM - UNIDADE: M3

Todo o entulho será transportado para um local determinado pela contratante.

2.4 - TRÂNSITO E SEGURANÇA**2.4.1 - C2949 - SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA - UNIDADE: M**

Será de responsabilidade da CONTRATADA todos os contatos necessários à interdição das vias de tráfego junto ao órgão de Trânsito, inclusive a observância das determinações daquele órgão e da legislação pertinente ao trânsito. Só será permitida a abertura de vala, mediante a adequada sinalização do local. A CONTRATADA deverá colocar, no local da obra em cada frente de trabalho, sinalização adequada e eficiente, constituída de placas, cavaletes e bandeiras vermelhas, sempre que necessário. O critério da FISCALIZAÇÃO deverá ainda ser colocado sinalizações a diferentes distâncias das frentes de trabalho, como advertência aos veículos. Durante a noite, serão instaladas e mantidas acesas, lâmpadas de cores vermelhas e outros avisos luminosos, em cada cavalete e ao longo do canteiro de trabalho. As lâmpadas vermelhas para sinalização de valas, terão espaçamento máximo de 4 metros entre si e uma altura mínima de 1,50 metros do solo. Para as ruas de tráfego mais intenso, poderão ser exigidos tapumes fechados de madeira para contenção do material escavado. Após o período normal de trabalho, a CONTRATADA manterá vigias em número suficiente, de modo a assegurar a sinalização e a proteção do canteiro de trabalho.

2.4.2 - C2947 - SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA - UNIDADE: UN

Será de responsabilidade da CONTRATADA todos os contatos necessários à devida sinalização das vias de tráfego junto ao órgão de Trânsito, advertindo aos perigos e obstáculos presentes ao longo do trecho no período da execução da obra em todos os trechos necessários.

2.4.3 - C2948 - SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS - UNIDADE: M

Será de responsabilidade da CONTRATADA adquirir e posicionar a sinalização de trânsito com barreiras junto ao órgão de Trânsito, advertindo aos perigos e obstáculos presentes ao longo do trecho no período da execução da obra em todos os trechos necessários.

3. - MOVIMENTO DE TERRA**3.1 - ESCAVAÇÕES EM VALAS, VALETAS, CANAIS E FUNDAÇÕES****3.1.1 - C2789 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m - UNIDADE: M3**

A execução dos serviços cobertos por esta especificação deverá atender às exigências da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. A execução de todos os serviços deve ser regida, protegida e sinalizada contra riscos de acidentes, segundo as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral. As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas.

3.1.2 - C2790 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m - UNIDADE: M3

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente capítulo, a todas as prescrições da NBR 6122/1986 (NB-51/1985) e da NBR 9061/1985 (NB-942/1985) As escavações serão executadas adotando-se todas as providências e cuidados necessários à segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e integridade dos logradouros e redes públicas de água, esgoto, energia e telefone. Serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas quando necessário e, caso tenham profundidade superior a 2.00m, deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. O tipo de proteção (cortinas, arrimos ou escoras), será escolhido de acordo com a natureza do solo, de comum acordo entre o construtor e a fiscalização. A execução dos trabalhos de escavação obedecerá, naquilo que for aplicável, ao código de Fundações e Escavações, bem como às normas da ABNT atinentes ao assunto.



3.2 - ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO

3.2.1 - C3319 - NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS - UNIDADE:M2

Os fundos das valas deverão ser nivelados manualmente de forma a se adaptarem às cotas previstas no projeto.

3.2.2 - C2920 - REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA - UNIDADE:M3

Os trabalhos de reaterro serão executados com material da escavação, se necessário poderá ser utilizado areia grossa ou fina em camadas sucessivas de altura máxima de 20,0cm, molhadas e apiloadas com malho de 10.0 a 20.0kg, devendo serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas. Os materiais para reaterro deverão apresentar CBR 20%, serem oriundos de alterações de rochas e isentos de matéria orgânica, ou substâncias prejudiciais.

3.2.3 - C0328 - ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO - UNIDADE:M3

Os trabalhos de aterro serão executados com material escolhido em camadas sucessivas de altura máxima de 20,0 cm, molhadas e apiloadas, devendo serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas. Os materiais para aterro deverão apresentar CBR \geq 20% e serem oriundos de alterações de rochas e isentos de matéria orgânica, ou substâncias prejudiciais.

3.3 - CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL

3.3.1 - C0707 - CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE - UNIDADE:M3

O serviço será pago por m³ (metro cúbico) de solo removido, considerando-se. O custo unitário remunera o transporte de de solo dentro dos limites da obra, o carregamento manual do caminhão, inclusive o tempo do referido veículo à disposição, assim como o transporte até o primeiro quilômetro e a descarga no destino.

3.3.2 - C2533 - TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM - UNIDADE:M3

Todo o volume excedente de material escavado será transportado até o local indicado para bota-fora, determinado pela prefeitura.

4. - OBRAS DE DRENAGEM

4.1 - DRENAGEM SUPERFICIAL

4.1.1 - C0366 - BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO P/ VIAS URBANAS (1,00x0,35x0,15m) - UNIDADE:M

Os meios-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, às seguintes condições:

- Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m³.
- Resistência à compressão simples: (25 MPa).
- Textura: as faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Serão escavadas valas para fixação das banquetas, após a execução da escavação os meios-fios serão posicionados, de forma nivelada e alinhada. As guias serão escoradas no aterro das calçadas laterais. O rejuntamento deverá ser executado com argamassa de cimento e areia, traço 1:4.

4.2 - TUBULAÇÃO

4.2.1 - C1272 - ESCORAMENTO COMUM DE VALAS TIPO CONTÍNUO C/PRANCHAS PEROBA - UNIDADE:M2

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra. É importante que as pranchas sejam firmemente encaixadas umas nas outras para evitar espaços vazios que possam comprometer a estabilidade do escoramento.

4.2.2 - C2860 - LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA - UNIDADE: M3

No fundo da vala será preenchido com lastro de areia de 20cm de altura, sobre o qual passará a tubulação.

4.2.3 - TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 - UNIDADE: M

A rede coletora será constituída por tubos de concreto armado de seção circular, que deverão preferencialmente ser instalados sob canteiros anexos ao pavimento. No caso de instalação da rede sob área trafegável, os tubos se apoiarão sobre berços idênticos aos previstos para bueiros tubulares ou conforme projeto.

A seqüência executiva envolve as seguintes etapas: Escavação das valas com as declividades e profundidades previstas no projeto, em largura superior ao diâmetro do tubo em 60cm ou na largura indicada pela Fiscalização; Compactação do fundo das valas com soquetes manuais ou mecânicos; Instalação dos tubos, conectando-se às bocas-de-lobo, caixas de ligação e passagem, poços de visitas ou saídas de concreto; Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento, areia, traço 1:4; e; Execução do reaterro. Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples e serão do tipo de encaixe macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo atender às prescrições contidas na NBR 9794 da ABNT – “Tubo de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais”. A classe de tubo a empregar deverá ser compatível com a altura de aterro prevista. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento-areia, traço 1:4.

4.2.4 - TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 - UNIDADE: M

Item especificado em 4.2.3.

4.2.5 - C4683 - GALERIA EM TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=75,0cm - UNIDADE:M

Item especificado em 4.2.3.

4.2.6 - C0424 - BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 80cm - UNIDADE:UN

A pedra de alvenaria a ser empregada nas fundações e elevações de muros e bocas deverá ser resistente e durável, oriunda de granito ou outra rocha sadia estável. Quanto à dimensão da pedra deverá ser indicada pela Fiscalização, e ser livre de depressões ou saliências que possam dificultar seu assentamento adequado ou enfraquecimento da alvenaria.

Para revestimento da calçada, do corpo, das extremidades (bocas) e rejuntamento da alvenaria de pedra será utilizada argamassa de cimento-areia, traço 1:4.

4.3 - BOCA DE LOBO - 1,70 x 1,00 x 1,50 m

Será executada boca de lobo em alvenaria de blocos de concreto com resistência mínima de 4,0 MPa e espessura de 15cm, cheios em concreto estrutural moldado em obra $F_{ck} \geq 25\text{MPa}$ e tampa em concreto armado. As dimensões da caixa e os quantitativos a serem executados deverão seguir o Projeto Básico/Executivo. Deverá ser executado concreto magro com espessura de 0,05cm e $F_{ck} \geq 15\text{Mpa}$. A CONTRATADA deverá considerar como serviços pertinentes ao escopo do respectivo item, a escavação (mecânica ou manual) para execução da caixa, reaterro compactado e bota fora do material excedente. Na composição do referido item a CONTRATADA deve considerar demolição de interferências existentes no trecho da nova rede pluvial, como caixas de passagem, poços de visita, bocas de lobo e qualquer tipo de estrutura de concreto.

4.3.1 - C1255 - ESCAVAÇÃO MANUAL C/ APIL. FUNDO P/ CAIXA EM ALVENARIA - UNIDADE: M3

As caixas deverão ser escavadas e compactadas manualmente e niveladas de forma a se adaptarem às cotas previstas em projeto. O apiloamento deverá ser feito até atingir um “grau de compactação” de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos – conforme a NBR 7182:1986 (MB-33/1984).

4.3.2 - C1609 - LASTRO DE CONCRETO INCLUINDO PREPARO E LANÇAMENTO - UNIDADE: M3

O concreto deverá ter um $f_{ck} = 15\text{Mpa}$. Deve-se cuidar para que as condições climáticas não interfiram na aplicação e cura do concreto. Não deve ser executado em dias chuvosos e deve ser protegido da ação direta do sol logo após a aplicação. O concreto deve ser curado com molhagens diárias, durante 7 dias. Sobre a superfície limpa, regularizada e bem apiloada, fixam-se gabaritos, distantes 2 m a 3 m entre si, que devem ser usados como referência do nivelamento do lastro e da espessura estabelecida neste item. O concreto é lançado sobre o terreno umedecido, distribuído sobre a superfície a ser lastreada, ligeiramente apiloado, manualmente. A superfície deve ser regularizada com auxílio de régua metálica, própria para esta finalidade.

4.3.3 - C1402 - FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS/APEADOS - UNIDADE: M2

As formas deverão ser dimensionadas e construídas obedecendo às prescrições das normas brasileiras relativas a estruturas de madeira e a estruturas metálicas. As formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente do concreto fresco, considerado nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto. A retirada das fôrmas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista valor baixo do módulo de deformação (E_c) e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

4.3.4 - C0217 - ARMADURA CA-60 FINA D=3,40 A 6,40mm - UNIDADE: M2

As armaduras deverão ser executadas com barras e fios de aço que satisfaçam as especificações da ABNT. Poderão ser usados aços de outra qualidade desde que suas propriedades sejam suficientemente estudadas por laboratório nacional idôneo. A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Qualquer mudança de tipo ou bitola das barras de aço, sendo modificação de projeto, dependerá de aprovação do autor do Projeto Estrutural e da Fiscalização.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NBR-6118 e dependerá da aprovação do autor do projeto e da Fiscalização. Na colocação das armaduras nas fôrmas, deverão aquelas estar limpas, isentas de qualquer impurezas (graxa, lama, etc.) capazes de comprometer a boa qualidade dos serviços.

4.3.5 - C3273 - CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) - UNIDADE: M3

O concreto deverá ser dosado experimentalmente de acordo com o estabelecido no item 8.3.1 da NBR6118. A dosagem experimental poderá ser feita por qualquer método baseado na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada.

Tanto a resistência, como o cobrimento a ser utilizado para o projeto da estrutura de concreto deverá estar em conformidade com a NBR 6118/2004 e o projeto estrutural.

O concreto deverá atender a norma NBR-6118 da ABNT, características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada. O FCK deverá ser de 25 Mpa.

4.3.6 - C1604 - LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO - UNIDADE: M3

O concreto deverá ser lançado na forma, não sendo permitido entre o fim deste e o lançamento intervalo superior a uma hora, se for utilizada agitação mecânica, esse prazo será contado a partir do fim da agitação com o uso de retardadores de pega e o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. Neste caso a fiscalização deverá ser informada e tão somente com o aceite e concordância dos fiscais poderá ser utilizado tal concreto.

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início da pega. E não será admitido o uso de concreto "remisturado".

O concreto ainda não poderá ser lançado sob chuva, salvo tomando-se cuidados especiais adequados e obtendo-se aprovação da fiscalização. Não será admitido que a água da chuva venha aumentar o fator de água/cimento da mistura, nem danificar o acabamento superficial.

Antes do lançamento do concreto a água eventualmente existente nas escavações deverá ser retirada, as formas deverão estar limpas sem concreto velho ou sobras de material proveniente da montagem das formas e das armaduras.

Deverão ser tomadas precauções, para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2m.

4.4 - POÇO DE VISITA - 1,90 x 1,90 x 1,90 m

Será executado um poço de visita em alvenaria de blocos de concreto com resistência mínima de 4,0 MPa e espessura de 20cm, cheios em concreto estrutural moldado em obra $F_{ck} \geq 25MPa$ e com laje em concreto armado e câmara para acesso interno com tampa de ferro fundido. As dimensões do poço de visita e os quantitativos a serem executados deverão seguir o Projeto Básico/Executivo. Deverá ser executado concreto magro com espessura de 0,05cm e $F_{ck} \geq 15MPa$. A CONTRATADA deverá considerar como serviços pertinentes ao escopo do respectivo item, a escavação (mecânica ou manual) para execução do poço de visita, reaterro compactado e bota fora do material excedente. Na composição do referido item a CONTRATADA

deve considerar demolição de interferências existentes no trecho da nova rede pluvial, como caixas de passagem, poços de visita, bocas de lobo e qualquer tipo de estrutura de concreto.

4.4.1 - C1255 - ESCAVAÇÃO MANUAL C/ APIL. FUNDO P/ CAIXA EM ALVENARIA - UNIDADE:M3

Item especificado anteriormente.

4.4.2 - C1609 - LASTRO DE CONCRETO INCLUINDO PREPARO E LANÇAMENTO - UNIDADE:M3

Item especificado anteriormente.

4.4.3 - C1402 - FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS - UNIDADE: M2

Item especificado anteriormente.

4.4.4 - C0216 - ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm - UNIDADE: KG

Item especificado anteriormente.

4.4.5 - C0215 - ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm - UNIDADE: KG

Item especificado anteriormente.

4.4.6 - C3273 - CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) - UNIDADE: M3

Item especificado anteriormente.

4.4.7 - C1604 - LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO - UNIDADE: M3

Item especificado anteriormente.

4.4.8 - I8450 - TAMPÃO DE FoFo DÚCTIL ARTICULADO DN 600mm CL-400 PADRÃO CAGECE - UNIDADE: UN

A norma ABNT NBR 10160 estabelece os requisitos de fabricação, especificações relativas aos princípios construtivos, definições, classes, aplicações e marcações de tampões e grelhas de ferro fundido nodular (dúctil).

4.4.9 - C0231 - ASSENTAMENTO DE TAMPÃO FoFo P/ POÇO DE VISITA - UNIDADE: UN

Antes da execução do pavimento deve-se colocar o tampão sobre o poço antes do fechamento da vala, a fim de evitar a introdução de cascalho na rede, apoiar provisoriamente o telar em um concreto magro, colocar a tampa para fechar o poço e encher a vala.

Durante a execução do pavimento, para acertar a altura do tampão com o pavimento deve-se fazer o nivelamento com teodolito (topografia) antes da execução da camada de rolamento e recobrimento do tampão.

5. - PAVIMENTAÇÃO

5.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

5.1.1 - C3233 - REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO - UNIDADE:M2

A Regularização do Sub-leito é o Serviço executado na camada superior de Terraplenagem destinado a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas do Projeto. Esse serviço consta essencialmente de cortes e/ou aterros até 0,20m, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação adequada e homogênea nos 0,20m superiores do subleito. Os materiais empregados na Regularização do Sub-leito serão, em princípio, os correspondentes aos da camada superior da Terraplenagem. Quando for necessário a adição de materiais, estes materiais deverão vir de Ocorrências previamente estudadas.

5.2 - CONSTRUÇÃO DA BASE

5.2.1 - C3217 - ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP) - UNIDADE:M3

A execução de SBG sem mistura ou com mistura na pista envolve basicamente as seguintes operações:

