



**ANEXO I**  
**PROJETO BÁSICO**

**SERVIÇOS DE DRENAGEM E URBANIZAÇÃO DO CAMPO SÃO FRANCISCO.**

- MEMORIAL DESCRITIVO, ORÇAMENTO BÁSICO, CURVA ABC DOS SERVIÇOS, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS, COMPOSIÇÃO DO BDI, TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS, COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART, PROJETOS



CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACATI  
AV. SANTOS DUMONT, 1146, CENTRO, ARACATI-CE



**PROJETO DE DRENAGEM E URBANIZAÇÃO DO  
CAMPO SÃO FRANCISCO EM ARACATI/CE**

**VOLUME ÚNICO**  
RELATÓRIO E PEÇAS GRÁFICAS



**PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA**  
AV. PADRE ANTONIO TOMAS, 2420, SALAS 301/302, FORTALEZA-CE  
CONTATO: 85 3214 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
- 4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS
  - 4.1 Dados da Obra / Situação Existente
  - 4.2 Serviços a serem executados
- 5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS
  - 5.1 Levantamento Topográfico
  - 5.3 Projeto de Terraplenagem
  - 5.4 Estudos Hidrológicos
  - 5.5 Projeto de Drenagem
  - 5.6 Projeto de Arquitetura e Urbanização
- 6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
- 7.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS
  - 7.1 Orçamento Básico
  - 7.2 Fonte de Preços e Tabelas utilizadas
  - 7.3 Curva ABC
  - 7.4 Cronograma Físico Financeiro
  - 7.5 Memória de Cálculo dos Quantitativos
  - 7.6 Composição do BDI
  - 7.7 Encargos Sociais
  - 7.8 Composições de Preços Unitários
- 8.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
- 9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
- ANEXO I - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- ANEXO II - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS
- ANEXO III - RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS



## 1.0 APRESENTAÇÃO

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente o **Projeto de Drenagem e Urbanização do Campo São Francisco em Aracati-CE**, fornecendo informações importantes para execução da obra.

A obra deverá ser executada observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes, à Lei 8.666/93 e ao edital e seus anexos, compostos pelos projetos, especificações, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

O relatório tem como finalidades:

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços e custos das obras definidas para o Projeto da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.

O Relatório contém os seguintes capítulos:

- **1.0 Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- **2.0 Equipe Técnica** responsável pelo presente Relatório;
- **3.0 Localização e Situação:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- **4.0 Resumo dos Serviços a serem executados:** expõe sucintamente os serviços a serem executados;
- **5.0 Estudos e Projetos Elaborados:** Descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos;
- **6.0 Relatório Fotográfico da Área;**
- **7.0 Premissas Para Elaboração dos Orçamentos:** Discorre sobre as planilhas que compõem a orçamentação da obra, em anexo, tais quais composição BDI utilizada, Composição dos Encargos Sociais, Orçamento Básico, Fonte de Preços Básicos utilizados, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Composições de Preço Unitário
- **8.0 Condições Gerais para Execução da Obra;**
- **9.0 Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- **Anexo I:** ART do Responsável Técnico Projeto;
- **Anexo II:** Planilhas Orçamentárias e demais documentos relacionados aos custos da obra.
- **Peças Gráficas:** Peças Gráficas integrantes do Projeto.

## 2.0 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

**Empresa:** Geopac Engenharia e Consultoria Ltda. - EPP

**Endereço e Contato:** Avenida Padre Antônio Tomás, 2420, sala 301/ 302, Aldeota, Fortaleza - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br

**Engenheiro Responsável:** Eng. Leonardo Silveira Lima

**Desenhistas:** Ana Stherfane e Alan Douglas

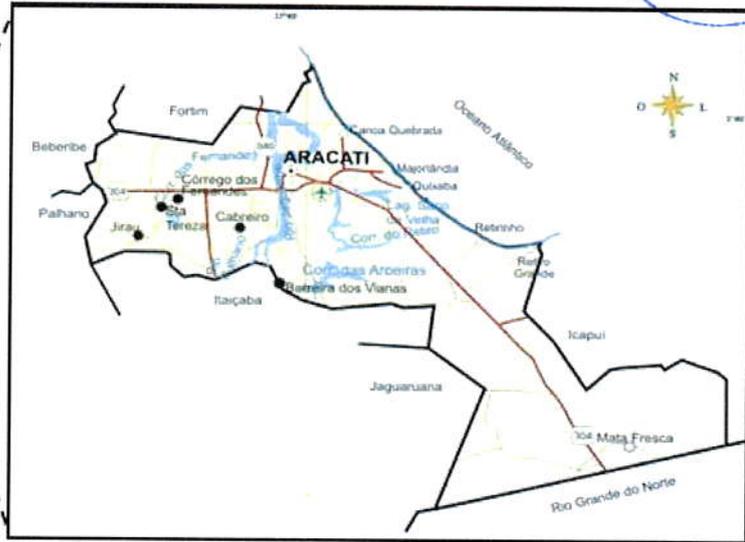
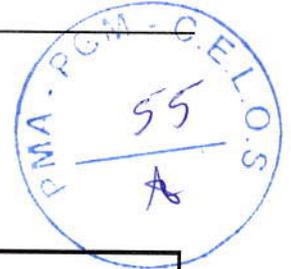
  
**Edgard Alves Damasceno Neto**  
Ord de Desp Secr de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

  
**Edgard Alves Damasceno Neto**  
Ord de Desp Secr de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

### 3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

#### 3.1 Localização do Município

O Município está localizada conforme os mapas abaixo (Situação em relação ao estado e mapa rodoviário):



Edgard Alves Damasceno Neto  
 Ord. de Des. Sec. de  
 Infraestrutura e  
 Planejamento Urbano

56  
A

## 4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

### 4.1 Dados da Obra / Situação Existente

No local denominado campo São Francisco existe um canal aberto passando entre vias urbanizadas. Neste canal é lançado um antigo sistema de drenagem que vem desde o centro de Aracati e que vem sendo restaurado em obras pontuais de drenagem pela Prefeitura Municipal. Além de receberem as águas pluviais, a rede existente, cujo corpo receptor é o canal em questão, recebe incontáveis ligações clandestinas de esgoto doméstico que provoca na região grande mau cheiro danos à saúde dos moradores da região.

O canal lança suas águas numa bacia de acumulação, localizada próximo ao Dique de Aracati, e finalmente quando atinge a cota da soleira da comporta do dique extravasa para o Rio Jaguaribe.

A prefeitura vem buscando a retirada das ligações clandestinas de esgoto com a construção de nova rede de drenagem e notificação dos usuários para retirarem as ligações quando descobertas.



### 4.2 Serviços a serem executados

Para sanar ou amenizar a situação degradante do canal do Campo São Francisco propomos os seguintes serviços:

- Demolição de caixa existente (lançamento da rede atual) para construção de uma caixa maior;
- Substituição das bocas de lobo existentes no lançamento por bocas novas;
- Escavação do canal para desassoreamento e retirada de material mole do fundo de todo canal;
- Execução de lastro de areia na área que será tubulada. O lastro terá dupla função (dar mais suporte ao material do fundo do canal e apoiar a tubulação a ser instalada);
- Execução de galeria tubular em concreto pré moldado composta por três tubos com diâmetro de 1,20m em parte do canal;
- Construção de poços de visita;
- Construção de boca de bueiro triplo tubular;
- Execução de aterro sobre tubulação em concreto para a urbanização da área;
- Limpeza e desassoreamento da área do canal que não receberá tubulação em concreto (escavação e espalhamento do material escavado);
- Limpeza e desassoreamento da bacia de acumulação (escavação e espalhamento do material escavado);
- Urbanização da área sobre a tubulação em concreto com a implantação de bancos, canteiros para árvores, bicicletário, estacionamento para carro e moto, rampas de acesso e piso podotátil para acessibilidade local;
- Complemento da pavimentação da rua projetada em paralelepípedo;
- Implantação de iluminação através de postes com duas pétalas e luminárias de led em toda a área da praça.



**Legenda**

- Area a Ser Limpa e Desassoreada
- Area a Ser Limpa e Desassoreada e Tubulada

**5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS**

**5.1 Levantamento Topográfico**

O levantamento topográfico foi executado buscando fornecer os elementos necessários para a elaboração do projeto em questão. 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;

Os estudos topográficos foram executados utilizando uma aeronave DRONE, apoiado por GPS tipo RTK (Real Time Kinematic), de forma a ter conhecimento instantâneo (tempo real) de coordenadas precisas dos vértices levantados.

Primeiramente, foram implantados Marcos Geodésicos (RN) e pontos de controle em todo o trecho. Posteriormente, com auxílio do GPS RTK, foram cadastrados os pontos de controle ou GCP (Ground Control Points), que se caracterizam como os pontos coletados em solo que podem ser identificáveis nas imagens aéreas obtidas pelo drone, como objetos alvos ou detalhes no terreno. Estes pontos foram utilizados para fazer a relação entre o sistema de coordenadas da imagem com o sistema de coordenadas do terreno.

**5.2.1 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.

**5.2.2 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. Estão indicadas a cota de Terraplenagem.

### 5.3 Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Terraplenagem (IS-12) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do SOP/CE.

Na execução das camadas de aterro deverá ser observada a seguinte sequência construtiva:

- A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm;
- Não será permitido o uso de solo com ISC < 3% e expansão > 2%;
- A compactação deverá atingir no mínimo, 100% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNIT-ME\_47/64 (Proctor Normal);
- A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 10 cm. Em aterro com mais de 0,20m de altura, a camada final superior (última camada) deverá ser executada de acordo com as tolerâncias da SOP-ES-P-01/2.000- Regularização do Subleito.

Na compactação correspondente aos serviços de corpo de aterro, a energia de compactação deverá ser igual a 100% do Proctor Normal. Entretanto, as camadas finais, deverão ser executadas com material apresentando melhores características geotécnicas e compactadas com energia de 100% do Proctor Intermediário.

A compactação dos solos nas proximidades das obras de drenagem ou áreas de difícil acesso, será feita com uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e compactadores manuais vibratórios e pneumáticos, com espessuras das camadas compatíveis com o controle da MEAS e umidade.

Os controles geométricos e geotécnicos serão executados de acordo com as Especificações SOP-ES-T-06/2.000.

As seções tipo para complementação do aterro são apresentadas nas peças gráficas.

Os taludes deverão ter as seguintes inclinações:

- Aterros: 1,0(H) : 1,0(V)
- Cortes: 1,0(H) : 1,0(V)

Os volumes de terraplenagem foram obtidos a partir do cálculo dos volumes de aterros para os eixos projetados.

O cálculo dos volumes foi realizado a partir da diferença entre volumes das superfícies do Terreno Natural, através de um modelo digital do terreno (MDT) obtido a partir do levantamento topográfico, e a superfície projetada obtida pelas Cotas das vias projetadas. Os cálculos dos volumes efetuados encontram-se apresentados no "Quadro de Cubação", através do emprego da seguinte expressão:

$$V = [S_n + (S_{n+1})] D / 2$$

Sendo:

V: Volume em m<sup>3</sup>;

S<sub>n</sub>: Área da Seção na posição n, em m<sup>2</sup>;

D: Distância entre as posições n e (n + 1).

O Projeto de Terraplenagem é apresentado nas peças gráficas, contendo os seguintes elementos:

- Seção transversal tipo da plataforma;
- Detalhe de execução das correções de erosões através de escalonamento dos aterros.

### 5.4 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.

#### 5.4.1 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).

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



Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

$t_c$  = Tempo de concentração (min);

T = Tempo de recorrência em anos.

#### 5.4.2 Tempo de Recorrência

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

- Obras de drenagem Urbana:  $Tr = 10$  anos

#### 5.4.3 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. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração ( $T_c$ ) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

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

Onde:

$T_c$  = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

*f*

#### 5.4.4 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 km<sup>2</sup> 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:

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s)

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

A = área da bacia (km<sup>2</sup>)

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

*f* *R*

**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
<b>Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente</b>	
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

A seguir, a imagem da bacia e resultado do estudo hidrológico:



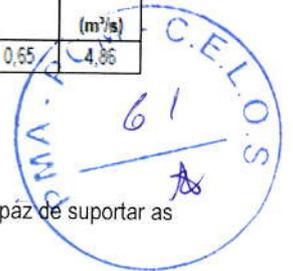
Edgard Alves Damasceno Neto  
 Ord. de Despl. Secr. de  
 Infraestrutura e  
 Desenvolvimento Urbano

**ESTUDOS HIDROLOGICOS PELO METODO RACIONAL PARA BACIA ATE 10KM<sup>2</sup>**

Ponto	Area Bacia (Km <sup>2</sup> )	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Tempo Concent. (h)	I (mm/h)	Run Off	Vazão 10 anos (m <sup>3</sup> /s)
								10 anos		
1	0,4102	1,60	13,00	8,00	5,00	52,79	0,88	65,68	0,65	4,86

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme Estudos da UFC para Região Metropolitana de Fortaleza

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"



**5.5 Projeto de Drenagem**

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de dotar as vias de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas que caem na região.

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 deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

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

Observou-se a necessidade da instalação de galerias de concreto para transportar a água de uma linha d'água de um ponto a outro da via. Abaixo, segue o dimensionamento da galeria formada por tubos de concreto a ser construído conforme estudo hidrológico.

Dimensionamento da capacidade de vazão da galeria tubular:

**Capacidade de Vazão Tubos em Concreto**

Diâmetro (m)	Lamina (m)	Área Molhada (m <sup>2</sup> )	Perim Molhado (m)	Raio Hidr.	Decliv (m/m)	Manning	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q x 3 (m <sup>3</sup> /s)
1,20	0,96	0,9699	2,6572	0,3650	0,0030	0,0140	2,00	1,9381	5,8144

**5.6 Projeto de Arquitetura e Urbanização**

O projeto de arquitetura consiste na urbanização do espaço onde será construído o sistema de drenagem proposto.

Todo o espaço foi planejado de forma harmônica e agradável, focando no bem-estar dos frequentadores.

Na pavimentação da praça será realizada uma paginação com piso intertravado e na rua projetada será de paralelepípedo para complementar a rua existente.

Será inserido bancos em concreto com canteiros para a implantação de árvores a fim de compor a paisagem local criando um clima bastante agradável. Os serviços de manutenção e jardinagem serão de responsabilidade da prefeitura local.

A praça terá estacionamento para carros, motos e bicicletário e contará com rampas de acesso e piso podotátil para a acessibilidade dos usuários.

Para atender a demanda exigida pelos moradores do local serão implantados na praça os seguintes itens:

- Calçadas favorecendo o processo de urbanização;
- Execução de rampas de acessibilidade;
- Implantação de mobiliário urbano como bancos;
- Implantação de iluminação eficiente;

Todos os equipamentos visam incentivar o passeio em família e, através disso, criar uma rotatividade, proporcionando lazer para aqueles que moram na localidade.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

**6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO**



Caixa de drenagem - Início da Galeria



Vista do início da Galeria



Vista do escoamento de água



Vista do escoamento de água



Vista do escoamento de água



Vista do escoamento de água



24M 636395 9496520

Vista do escoamento de água



24M 636394 9496538

Vista do escoamento de água



24M 636407 9496559

Vista do escoamento de água



24M 636407 9496559

Vista do escoamento de água



24M 636406 9496565

Vista do escoamento de água



24M 636400 9496566

Vista do Fim da Galeria de Concreto

## 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
- Curva ABC;
- 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>);

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 Curva ABC

A curva ABC é a categorização dos serviços de maiores valores ao de menores valores, classificando-os de A a C, onde na coluna A são os serviços de maiores valores, na coluna B os serviços de valor médio e na coluna C os serviços de menor valor.

### 7.4 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.

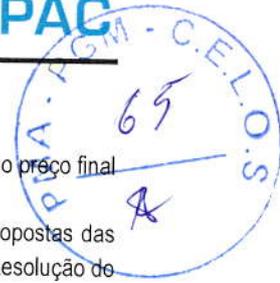
O tempo de duração proposto neste projeto baseia-se no tempo de obras anteriores com as mesmas características realizadas pela Prefeitura Municipal.

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

### 7.5 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.



### 7.6 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.

### 7.7 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.

### 7.8 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.

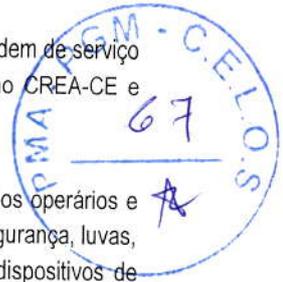
Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- 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 | SEINFRA - S | COMP-94309 | ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA | 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, abstando-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 | SEINFRA - S | C1937 | PLACA 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.

#### 2.2 LIMPEZA DO TERRENO

##### 2.2.1 | SEINFRA - S | C4919 | LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS | UNIDADE: M2

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais. A utilização do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e do cronograma físico para execução do serviço, não sendo permitida o uso de explosivos e agentes químicos.

Após o recebimento da Nota de Serviço, o executante dará início às operações de limpeza, que deverão obedecer rigorosamente os limites estabelecidos no projeto ou pela fiscalização, evitando acréscimos desnecessários.

A construtora deverá obedecer toda legislação ambiental para o serviço.

#### 2.3 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

##### 2.3.1 | SEINFRA - S | C1049 | DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES | UNIDADE: M3

Deverá ser demolido todo o concreto existente no passeio/calçada sinalizada em projeto. Durante a execução deste serviço, a área perigosa deve ser sinalizada de forma adequada, como também deverá restringir o acesso, permitindo apenas pessoas com uso dos EPI's cabíveis para tal execução. Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682.

##### 2.3.2 | SEINFRA - S | C2207 | RETIRADA DE GUIAS PRÉ FABRICADAS DE CONCRETOS | UNIDADE: M

Compreenderá a retirada dos meios-fios, e sua disposição em local próximo e apropriado para o posterior reaproveitamento ou transporte, evitando-se obstáculos ao tráfego de obra e usuários. A execução deverá ser feita de forma cuidadosa para evitar danos às peças, bocas-de-lobo, condutos subterrâneos, passeios, etc.

### 3. CANALIZAÇÃO COM GALERIA EM TUBOS DE CONCRETO ARMADO

#### 3.1 ESCAVAÇÃO E BOTA FORA DE SOLO NO LEITO DO CANAL

##### 3.1.1 | SEINFRA - S | C3212 | ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE | UNIDADE: M3

Consiste na retirada de uma parte da camada de solo mole ou de tudo e substituir pelo solo com que será feito o aterro, conforme projeto. A escavação deverá ser feita com auxílio de escavadeira hidráulica e será medida em volume.

##### 3.1.2 | SEINFRA - S | C2531 | TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 1KM | UNIDADE: M3

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material. O transporte será feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material às diversas camadas. Quando se tratar de





### 3.3.5 | SEINFRA - S | C2923 | REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS | UNIDADE: M3

A água procedente do lençol freático é recolhida mediante valas abertas no perímetro dos taludes da escavação, de onde é posteriormente retirada por meio de bombas com capacidade de vazão de até 20.000 litros/hora. Esse método é de baixo custo e simples de ser executado, desde que as condições não sejam desfavoráveis.

### 3.3.6 | SEINFRA - S | CP-C0440/1 | BOCA DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D=120cm | 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.

As etapas executivas a serem atendidas na construção dos bueiros capeados de concreto são as seguintes:

- Locação, a execução dos bueiros capeados deverá ser precedida da locação da obra, de acordo com os elementos de projeto;
- Escavação, o serviço de escavação das trincheiras necessário à execução da obra poderá ser executado manual ou mecanicamente, em largura de 50cm superior à do corpo, para cada lado.
- Corpo e Bocas, a execução dos bueiros capeados, executados com alvenaria de pedra argamassada, será feita segundo três etapas desenvolvidas a partir da parte inferior da obra;

#### Primeira Etapa:

Sobre a cava de fundação, serão instaladas as formas laterais da calçada, inclusive as calçadas das bocas e dos muros (elevações). Segue-se a execução da calçada até a cota superior da mesma e 0,20m dos muros.

#### Segunda Etapa:

Serão complementadas as formas dos muros e dos talha-mares e instaladas as das alas e dados. Segue-se a execução até a cota superior final destes elementos do bueiro.

#### Terceira Etapa:

Serão instaladas as formas e as armaduras da laje superior, lançado e vibrado, o concreto necessário à complementação do corpo do bueiro capeado. Em seguida executa-se os muros de testa em alvenaria de pedra argamassada. A execução dos bueiros capeados executados com alvenaria de pedra será desenvolvida a partir da parte inferior da obra, calçadas, muros, alas e martelos. As pedras para alvenaria deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente rejuntadas pela argamassa e não possibilitem a formação de vazios. Deverão ficar no mínimo 0,03m afastadas da forma.

#### Reaterro

Após concluída a execução do bueiro capeado deve-se à proceder à operação de reaterro. O material para o reaterro poderá ser o próprio material escavado, se este for de boa qualidade, ou material especialmente selecionado.

#### Acabamento

Concluída a execução do corpo e das bocas, será efetuado o revestimento da laje de fundo do corpo e da soleira, utilizando-se argamassa de cimento-areia, traço 1:4

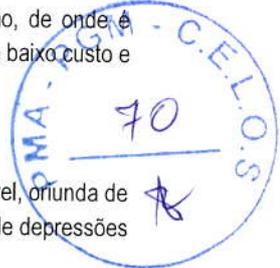
## 3.4 POÇOS E CAIXAS

### 3.4.1 | SEINFRA-S | COMP-87204665 | BOCA DE LOBO DE CONCRETO SIMPLES 1,70X1,00 M, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO | UN

Será executada boca de lobo em alvenaria de blocos de concreto com resistência mínima de 4,0MPa 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 10cm e  $F_{ck} \geq 20\text{MPa}$ . 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.

### 3.4.2 | SEINFRA-S | COMP-19164462 | POÇO DE VISITA SEM CÂMARA EM CONCRETO ARMADO (1,50 X 5,00 X 2,00 M), INCLUSIVE LASTRO E TAMPÃO | UN

Será executado poço de visita em alvenaria de blocos de concreto com resistência mínima de 4,0MPa e espessura de 20cm, cheios em concreto estrutural moldado em obra  $F_{ck} \geq 25\text{MPa}$ . Deverá ser executado concreto magro com espessura de 10cm e  $F_{ck} \geq 20\text{MPa}$ . As dimensões da caixa e os quantitativos a serem executados deverão seguir o Projeto Básico/Executivo de drenagem



B

B

pluvial. Fazem parte do escopo deste item a confecção e instalação de tampa em concreto estrutural moldado em obra  $F_{ck} \geq 25\text{MPa}$ , incluindo armação em barras de aço CA-50 e CA-60, conforme especificado no Projeto de Drenagem.

A CONTRATADA deverá considerar ainda escavação (mecânica ou manual), 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.

O item será medido em unidades (und) de poços de visita efetivamente executados, conforme critérios já especificados.



#### 4. LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DE CANAL ABERTO

##### 4.1 ESCAVAÇÃO E BOTA FORA DE SOLO NO LEITO DO CANAL

###### 4.1.1 | SEINFRA - S | C3212 | ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE | UNIDADE: M3

Item especificado anteriormente.

###### 4.1.2 | SEINFRA - S | C2989 | ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA | UNIDADE: M3

Item especificado anteriormente.

###### 4.1.3 | SEINFRA-S | C2533 | TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM | UNIDADE: M3

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material. O transporte será feito por pás carregadeiras ou escavadeiras. Tratando-se de entulho, o local de descarga será definido também pela fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador. Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser: De qualquer de três categorias estabelecidas para os serviços de terraplanagem; Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento; Para o transporte e descarga dos materiais relacionados, anteriormente, serão usados, preferencialmente caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

#### 4.2 TRAVESSIA NÃO DESTRUTIVA

##### 4.2.1 | SEINFRA-S | C3476 TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO 200<DN<=300 (COMPLETO) | UNIDADE: M

A travessia método não destrutivo, procedimento também conhecido como MND, visa a instalação de dutos de aço ou de polietileno de alta densidade, de uma grande variedade de diâmetros, sem causar nenhum tipo de dano ao meio ambiente e às edificações localizadas em sua superfície, além de minimizar consideravelmente o transtorno causado à população. Sua aplicação pode ser feita para serviços de telecomunicação, energia elétrica, redes de água, esgoto e distribuição de gás natural. Para que a travessia método não destrutivo possa ser realizada, são utilizadas máquinas especiais de alta tecnologia que perfuram horizontalmente o solo, em um intervalo localizado entre dois pontos de acesso. Nesse intervalo, ocorre a instalação dos tubos, não sendo necessário que o piso seja rasgado, o que levaria muito mais tempo, além de todo o trabalho que seria necessário para consertar o piso. Outra das vantagens oferecidas pela travessia método não destrutivo é o fato de o serviço poder ser realizado em vias de pequeno, médio ou grande tráfego, pelo fato de que o trânsito de veículos não será interrompido. Além disso, a travessia do método não destrutivo evita que o pavimento seja repostado pela abertura de valas, que sempre ficam diferentes da pavimentação original. Para contar com um excelente serviço de travessia método não destrutivo, basta contar com a SBA Perfuração MND, que oferece serviços com um excelente custo-benefício.

##### 4.2.2 | SEINFRA-S | I6528 TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 300 (NBR-7665-07/03/07) | UNIDADE: M

Tubos Defofo são constituídos com material MPVC, ou seja, PVC modificado. Sendo utilizado no projeto para o direcionamento da água pelo método não destrutivo, para o escoamento direcional da água.

##### 4.2.3 | SEINFRA-S | C3085 EXTREMIDADE PARA DRENO PROFUNDO | UNIDADE: UN

Os bueiros são dispositivos para permitir a passagem d'água de um lado para o outro da via.

O concreto estrutural para a laje, deverá ser dosagem experimentalmente para uma resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ) mínimo, aos 28 dias de 15MPa, devendo ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT. 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. O aço utilizado nas armaduras será de classe CA-50 e CA-60.



As etapas executivas a serem atendidas na construção dos bueiros capeados de concreto são as seguintes:

Locação, a execução dos bueiros capeados deverá ser precedida da locação da obra, de acordo com os elementos de projeto;

Escavação, o serviço de escavação das trincheiras necessário à execução da obra poderá ser executado manual ou mecanicamente, em largura de 50cm superior à do corpo, para cada lado.

Corpo e Bocas, a execução dos bueiros capeados, executados com alvenaria de pedra argamassada, será feita segundo três etapas desenvolvidas a partir da parte inferior da obra;

Primeira Etapa:

Sobre a cava de fundação, serão instaladas as formas laterais da calçada, inclusive as calçadas das bocas e dos muros (elevações). Segue-se a execução da calçada até a cota superior da mesma e 0,20m dos muros.

Segunda Etapa:

Serão complementadas as formas dos muros e dos talha-mares e instaladas as das alas e dados. Segue-se a execução até a cota superior final destes elementos do bueiro.

Terceira Etapa:

Serão instaladas as formas e as armaduras da laje superior, lançado e vibrado, o concreto necessário à complementação do corpo do bueiro capeado. Em seguida executa-se os muros de testa em alvenaria de pedra argamassada. A execução dos bueiros capeados executados com alvenaria de pedra será desenvolvida a partir da parte inferior da obra, calçadas, muros, alas e martelos. As pedras para alvenaria deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente rejuntadas pela argamassa e não possibilitem a formação de vazios. Deverão ficar no mínimo 0,03m afastadas da forma.

Reaterro:

Após concluída a execução do bueiro capeado deve-se à proceder à operação de reaterro. O material para o reaterro poderá ser o próprio material escavado, se este for de boa qualidade, ou material especialmente selecionado.

Acabamento:

Concluída a execução do corpo e das bocas, será efetuado o revestimento da laje de fundo do corpo e da soleira, utilizando-se argamassa de cimento-areia, traço 1:4.

#### **4.2.4 | SEINFRA-S | COMP-67627328 | CAIXA ALVENARIA/REBOCO 130x130x150cm | UNIDADE: UN**

Caixa em alvenaria que irá segurar os materiais e dimensões de acordo com o orçamento.

### **5. URBANIZAÇÃO DO CAMPO SÃO FRANCISCO**

#### **5.1 PAVIMENTAÇÃO**

##### **5.1.1 | SEINFRA - S | C4819 | PISO INTERTRAVADO TIPO TIJOLINHO (20X10X6)CM 35MPA, COR CINZA - COMPACTAÇÃO MECANIZADA | UNIDADE: M2**

Piso intertravados são elementos pré-fabricados de concreto de com formato que permite transmissão de esforços.

Para o bom funcionamento do piso deve-se observar os seguintes elementos:

Confinamento

O confinamento externo é constituído por um passeio associado a meio-fio de concreto especificado a seguir.

Assentamento

Os blocos são assentados diretamente sobre a camada de areia previamente rasada.

Cada bloco é pego com a mão, encostado firmemente contra os outros já assentados, para então deslizar verticalmente até tocar no colchão.

O cuidado na colocação permite que se tenha a junta com abertura mínima: em média de 2,5 mm, quando a abertura ficar maior, é possível fechá-la com batidas de marreta de madeira ou borracha, na lateral do bloco e na direção aos blocos já assentados.

Os Blocos não devem ser golpeados na vertical para que fiquem rentes entre si: os golpes devem ser utilizados apenas para minimizar as juntas ou para corrigir o alinhamento.

Em pistas inclinadas é aconselhável executar a colocação de baixo para cima.

Compactação Inicial

As atividades de compactação são realizadas sobre o piso com o uso de vibrocompactadora e/ou placas vibratórias.



Em pavimentos com blocos de 6 cm de espessura é importante evitar o uso de equipamentos muito potentes, que podem provocar a quebra das peças.

Na primeira etapa de compactação, a vibrocompactadora e/ou placa vibratória passa sobre o piso pelo menos duas vezes e em direções opostas: primeiro completa-se o circuito num sentido e depois no sentido contrário, com sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus.

A compactação e o rejuntamento com areia fina avançam até um metro antes da extremidade livre, não-confinada, na qual prossegue a atividade de pavimentação.

Esta faixa não compactada só é compactada junto com o trecho seguinte.

Caso haja quebra de peças na primeira etapa de compactação, é preciso retirá-las com duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda e substituí-las; isso fica mais fácil antes das fases de rejunte e compactação final.

#### Rejuntamento

O rejuntamento com areia fina diminui a permeabilidade do piso de água e garante o funcionamento mecânico do pavimento. Por isso é preciso utilizar materiais e mão-de-obra de boa qualidade na selagem e compactação final. Com rejunte mal feito os blocos ficam soltos, o piso perde travamento e se deteriora rapidamente.

Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal: nunca se utiliza argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.

Quando a areia estiver muito molhada, pode-se estendê-la em camadas finas para secar ao sol ou em área coberta.

A areia é posta sobre os blocos em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos.

O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam completamente preenchidas.

#### Compactação Final

A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade.

Deve-se evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos blocos, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da vibrocompactadora e/ou placa vibratória.

É preciso fazer pelo menos quatro passadas da placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos.

Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.

Se for possível, deixar o excesso da areia do rejunte sobre o piso por cerca de duas semanas, o que faz com que o tráfego contribua para completar o selado das juntas.

### 5.1.2 | SEINFRA - S | C4916 | PISO INTERTRAVADO TIPO TIJOLINHO (20X10X6)CM 35 MPA, COLORIDO - COMPACTAÇÃO MECANIZADA | UNIDADE: M2

Item especificado anteriormente.

### 5.1.3 | SEINFRA - S | C2893 | PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) | UNIDADE: M2

Paralelepípedos são peças prismáticas obtidas de rocha com dimensões limitadas e possuem formato de paralelepípedo retângulo. A estrutura de um pavimento com paralelepípedos funciona geralmente como revestimento ou como base (no caso de receber uma camada sobrejacente, geralmente asfáltica). No caso de um bom subleito, o calçamento sozinho pode constituir o pavimento.

## 5.2 PASSEIOS E MEIO-FIO

### 5.2.1 | SEINFRA - S | C0054 | ALVENARIA DE EMBASAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA | UNIDADE: M3

Trata-se de fundação em superfície, contínua, rígida, que acompanha as linhas das paredes recebendo a carga por metro linear. As fundações das alvenarias serão executadas em pedras graníticas limpas e de tamanhos irregulares, assentes com argamassa de cimento e areia média no Traço 1:4. Serão utilizadas pedras graníticas íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e dimensões mínimas de (30.0 x 20.0 x 10.0)cm. As pedras terão leitos executados toscamente a martelo, sendo as pedras calçadas com lascas do mesmo material, de dimensões adequadas. Para a primeira fiada serão selecionadas as pedras maiores.

### 5.2.2 | SEINFRA - S | 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: