



**CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
RUA CEL LOURENÇO FEITOSA, 211A, CENTRO, TAUÁ-CE



**RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS (CV 907277)**  
**TRECHOS POÇO DA ONÇA - SANTO ANTÔNIO**  
**AEROPORTO - VARZEA DO BOI - BR-020**  
**ANEXO AEROPORTO**  
**SÃO JOÃO - MARRUÁS**

**VOLUME I**  
**PROJETO BÁSICO**



**PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA**  
AV. PADRE ANTÔNIO TOMÁS, 2420, SALAS 301/302, FORTALEZA-CE

**ÍNDICE****I. MEMORIAL DESCRITIVO**

- 1.1 APRESENTAÇÃO
- 1.2 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO
- 1.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS E JUSTIFICATIVA
- 1.4 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ESTRADA VICINAL
- 1.5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM
- 1.6 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
- 1.7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
- 1.8 RELAÇÃO DE DESENHOS

**II. ORÇAMENTAÇÃO**

- 2.1 INTRODUÇÃO
- 2.2 ORÇAMENTO BÁSICO
- 2.3 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
- 2.4 MEMÓRIA DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS
- 2.5 COMPOSIÇÃO DO BDI
- 2.6 ENCARGO SOCIAIS
- 2.7 COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIOS



**I. MEMORIAL DESCRITIVO**

**1.1 APRESENTAÇÃO**

O projeto de recuperação de estradas vicinais que dão acesso às localidades de Poço da Onça, Santo Antônio, Aeroporto, Varzea do Boi, Br-020, São João, Marruás será apresentado em dois volumes. No Volume I encontra-se o memorial descritivo e orçamentação, e no Volume II, as peças gráficas.

O presente Volume I (Relatório) tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços da **RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE TAUÁ/CE**, conforme CV 907277 e foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

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 Projeto, em termos conceituais, se norteou pela proposta de renovação da pavimentação para as localidades mencionadas atendendo às características técnicas básicas para a operação dos veículos locais, que circulam pela região.

As vias contempladas neste projeto se situam nas seguintes coordenadas:

Trecho	Coordenadas		Extensão (m)
	Início	Fim	
POÇO DA ONÇA - SANTO ANTÔNIO	N 9354324, E 366144	N 9354831, E 366705	1.108,77
AEROPORTO - VARZEA DO BOI - BR-020	N 9344690, E 357401	N 9342033, E 362676	10.975,12
ANEXO AEROPORTO	N 9346737, E 360337	N 9345874, E 360672	965,97
SÃO JOÃO - MARRUÁS	N 9342756, E 395255	N 9340375, E 400368	7.173,00
<b>Extensão Total</b>			<b>20.222,86</b>

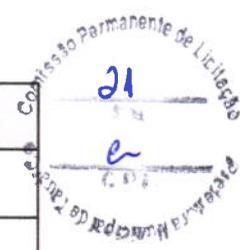
**CARACTERIZAÇÃO DO CONVÊNIO**

- **PROPOSTA SICONV Nº:** 020622/2020
- **CONVÊNIO SICONV Nº:** 907277/2020
- **FONTE/GESTOR:** OGU/CODEVASF
- **PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ
- **OBJETO:** RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS
- **VALOR DO REPASSE:** R\$ 3.000.000,00
- **VALOR DE CONTRAPARTIDA:** R\$ 30.400,00
- **INVESTIMENTO:** R\$ 3.030.400,00

**FICHA TÉCNICA**

Abaixo segue uma tabela com o resumo das atividades que serão executadas no empreendimento, com as suas devidas quantidades.

<b>Estrada Vicinal Poço da Onça - Santo Antônio</b>	
Localização da Estrada Vicinal	Município de Tauá/ CE
Raspagem do terreno	6.652,62 m <sup>2</sup>
Área de pavimentação	5.020,62 m <sup>2</sup>
Volume de Terraplenagem	2.828,93' m <sup>3</sup>
Implantação de Bueiros	01 simples tubular : Ø 1,00m 01 duplo tubular: Ø 1,00m



<b>Estrada Vicinal Aeroporto - Varzea do Boi - BR-020</b>	
Localização da Estrada Vicinal	Município de Tauá/ CE
Raspagem do terreno	65.850,72 m <sup>2</sup>
Área de pavimentação	65.850,72 m <sup>2</sup>
Volume de Terraplenagem	18.898,63 m <sup>3</sup>
Implantação de Bueiros	06 simples tubulares : Ø 0,80m 02 simples tubulares : Ø 1,00m 01 duplo tubular: Ø 1,00m

<b>Estrada Vicinal Anexo Aeroporto</b>	
Localização da Estrada Vicinal	Município de Tauá/ CE
Raspagem do terreno	5.795,82 m <sup>2</sup>
Área de pavimentação	4535,82 m <sup>2</sup>
Volume de Terraplenagem	2.561,15 m <sup>3</sup>
Implantação de Bueiros	01 simples tubular : Ø 1,00m

<b>Estrada Vicinal São João - Marruás</b>	
Localização da Estrada Vicinal	Município de Tauá/ CE
Raspagem do terreno	6.652,62 m <sup>2</sup>
Área de pavimentação	5.020,62 m <sup>2</sup>
Volume de Terraplenagem	16.944,47 m <sup>3</sup>
Implantação de Bueiros	06 simples tubulares : Ø 0,80m 04 simples tubulares : Ø 0,80m 02 duplo tubular: Ø 1,00m 01 duplo capeado: 2,50 x 1,00m

**APOIO INSTITUCIONAL**

A responsabilidade de manutenção e preservação do bom estado da estrada vicinal é de inteira responsabilidade da prefeitura.

**1.2 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

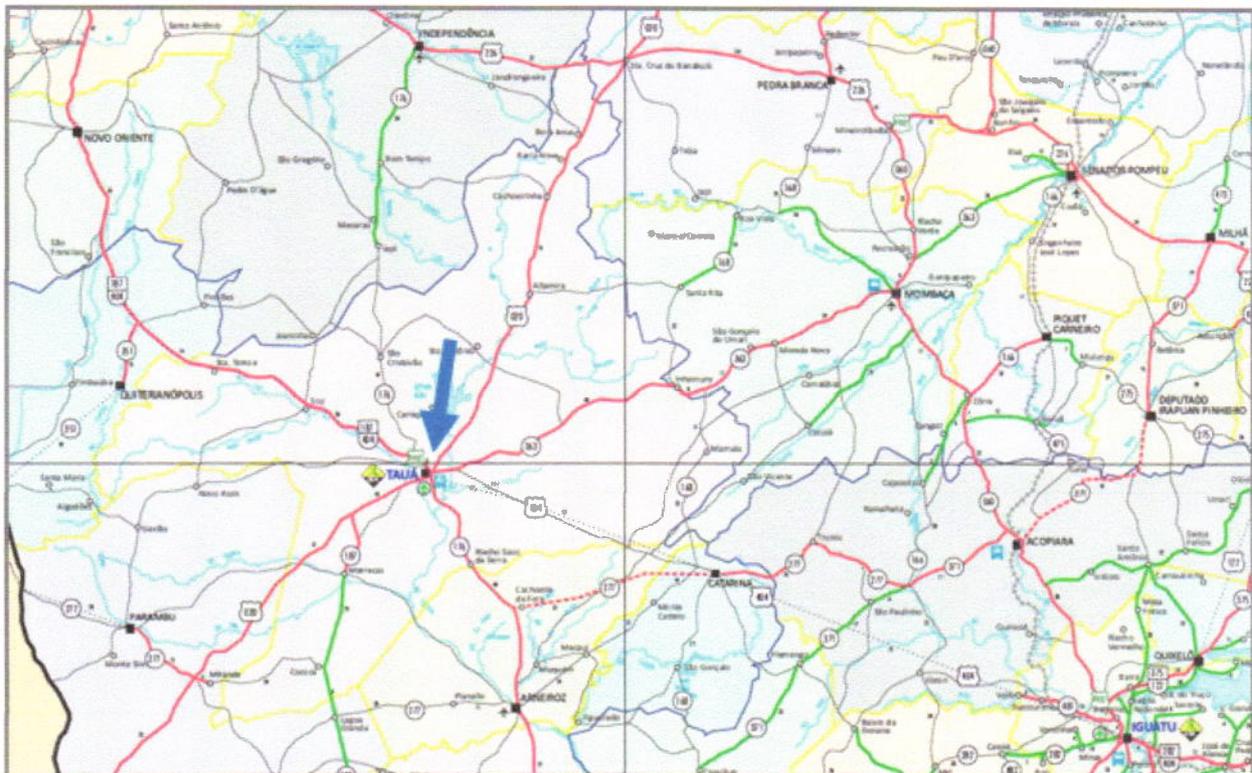
O Município está localizada conforme mapas abaixo:



**Localização do Município**



**Situação do Município**



**Acesso ao Município**

### 1.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS E JUSTIFICATIVA

As estradas vicinais são boas opções socioeconômicas, pois favorecem o escoamento da água, da safra. É possível também considerar que este tipo de estrada faz o complemento rodoviário do município. Além disso, por meio das estradas vicinais, a população rural tem acesso a serviços de saúde, educação e lazer o que tornam tais vias essenciais para a vida dessa população.

Levantamentos realizados pela fundação IBGE mostram que a maior parte da malha viária nacional não é de estradas pavimentadas. Sendo que grande a maioria destas vias estão sob jurisdição dos governos municipais.

Segundo dados do Plano Nacional de Viação em 2010 realizado pelo Ministério dos Transportes a malha não pavimentada do Estado do Ceará era de 53.379,6 km, onde 10.854,4 km pertence a Rede Estadual, 38.908,6 km pertence a Rede Municipal e 3.616,6 km pertence a Rede Federal, ou seja, para os Municípios do Ceará tem a difícil missão de conservar e melhorar 72,89% da malha rodoviária não pavimentada.

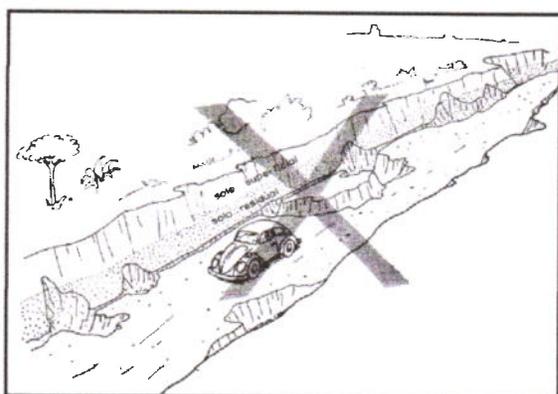
As estradas vicinais são uma necessidade básica para prover uma determinada localidade o fluxo regular de mercadorias e serviços, sem falar no conforto dos usuários. Elas permitem o desenvolvimento das comunidades e consequentemente garantem a melhoria da qualidade de vida.

Pavimentar estas vias com pavimentos flexíveis ou até mesmo com revestimentos em Pedra seria a solução ideal, porém pelo seu alto custo devido à grande demanda de vias não pavimentada, somos obrigados a que enfrentemos decididamente como questão tecnológica, a manutenção e melhoramento de vias não pavimentadas e dessa forma possamos dar melhor trafegabilidade as estas vias.

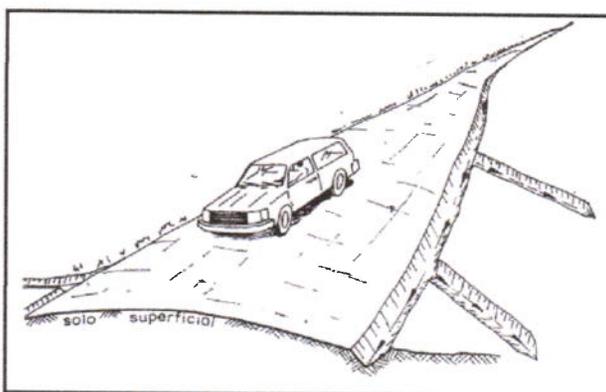
Por falta de conhecimento técnico ou até mesmo de recursos, as estradas vicinais sofrem com manutenções muitas vezes ineficientes, invernos atemporais e com o desgaste promovido pelo tráfego local.

Um das principais formas de manutenção é a utilização de motoniveladoras para conformação da plataforma ou "raspagem" da via, executado principalmente após o período invernos para melhorar a trafegabilidade. Este serviço a longo prazo é altamente prejudicial, pois somente escava a pista de rolamento, retirando o material superficial e comprometendo a drenagem da via. As Figuras abaixo mostram como fica a via sob a ação da manutenção inadequada e dos intemperes e como deveria ser.

Certos de que precisamos de soluções viáveis e tecnicamente corretas, elaboramos este projeto que objetiva tornar trafegável e com baixo custo o trecho citado. A Figura mostra como devemos manter as vias de terra.



Via com manutenção inadequada



Via adequada para tráfego

### VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA

Essa estrada caracteriza-se por ser um dos principais agentes de integração entre as regiões do município, desempenhando um papel preponderante no progresso de bem-estar e desenvolvimento rural sustentável. E será por meio dela, que as famílias se fixarão no meio rural e, portanto, a população que mora no interior poderá continuar produzindo e morando em suas localidades.

## CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

As estradas vicinais têm como característica o tráfego local e são através destas vias que a população que mora na zona rural se locomove para chegar à cidade ou a outras localidades. Por isso, a conservação e a manutenção de rotina nas vicinais fazem diferença no dia a dia das pessoas e na economia dos municípios.

A recuperação da estrada de Alegres à Marruás, vai permitir o escoamento da produção e facilitar o acesso das famílias a bens e serviços (principalmente educação e saúde), que atualmente encontram-se prejudicados por conta das precárias condições das estradas vicinais.

## 1.4 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ESTRADA VICINAL

Quando falamos em estrada de terra devemos primeiramente tratar de duas características técnicas principais para garantir condições de tráfego satisfatórias que são:

- Boa capacidade de Suporte;
- Boas Condições de Rolamento e aderência.

A capacidade de suporte é a característica que confere à estrada sua capacidade maior ou menor de não se deformar frente às solicitações de tráfego. Estas deformações são as conhecidas ondulações transversais e trilha de rodas. Este problema típico é devido à falta de capacidade de suporte localizadas no subleito da via.

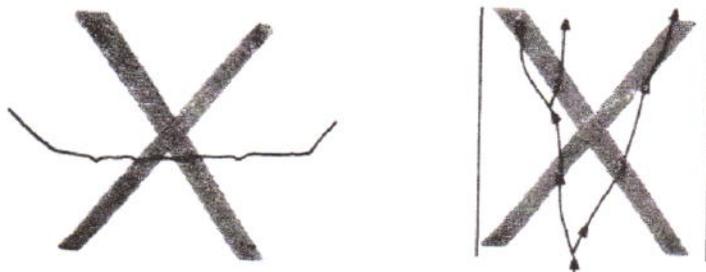
As condições de rolamento dizem respeito às irregularidades da pista (emburacamento, materiais soltos, etc.) que interferem negativamente sobre a comodidade e segurança do tráfego. Os problemas mais típicos ligados a más condições de rolamento e aderência localizam quase que exclusivamente na camada de revestimento.

Outras regras básicas para boa prática da engenharia em obras de estradas de terra as quais devemos seguir para conseguirmos atingir um nível de trafegabilidade de acordo com as características técnicas acima são:

- O leito das estradas de terra deve se manter o mais próximo possível a superfície do terreno.

Os solos superficiais são melhores para receberem estradas por sua maior resistência a erosão e por serem compactados mais facilmente. Os solos mais profundos mostram baixa resistência à erosão e são mais difíceis de compactar devido a presença de componentes siltsos.

Por este motivo os serviços de conservação baseados na patrulagem sistemática são altamente prejudiciais à estrada de terra, pois com essa raspagem, tem-se como consequência a remoção do solo mais resistente e compactado e a exposição dos solos menos resistentes. Tem-se ainda, de forma praticamente irreversível, uma estrada "encaixada", que inviabiliza a implantação de saídas laterais de drenagem.

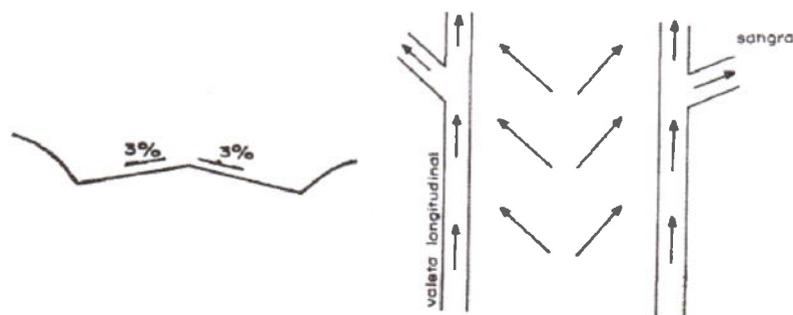


Seção "raspada" e drenagem difusa

- Um bom sistema de drenagem é essencial para a estrada de terra.

A drenagem se propõe aos seguintes objetivos: diminuir a quantidade de água conduzida através da estrada, por meio de valetas, saídas laterais, bueiros e passagens abertas etc. e protege a pista de rolamento impedindo que as águas corram diretamente sobre ela, por meio do abaulamento transversal da pista e proteção lateral com valetas.

Para solucionar ou amenizar todos os problemas observados na via em questão utilizaremos as soluções apresentadas a seguir.



**Soluções para drenagem da via**

**Serviços básicos para execução**

A via receberá, em toda sua extensão, regularização do subleito e em seguida uma camada de Revestimento Primário e também serão implantados bueiros.

Nos locais onde serão implantados bueiros, a via deverá receber o aterro e posteriormente o revestimento primário.

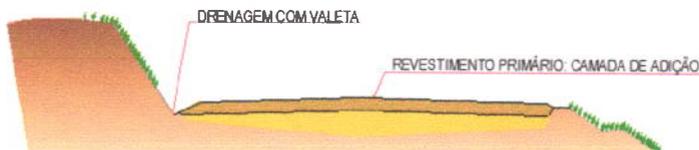
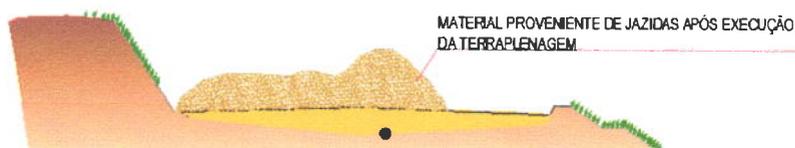
A regularização se faz necessária principalmente para a homogeneização do material da via existente com o material a ser implantado com o revestimento primário.

A seção tipo projetada segue nas peças gráficas.

O volume de revestimento primário a ser executado foi definido pela área de pavimentação multiplicada pela espessura da camada constante do pavimento.

Os serviços básicos a serem executado serão:

- Adição de Material (Revestimento Primário) sobre o terreno regularizado com espessura de **32,0cm**;



**Cálculo das Distâncias Médias e momento de Transporte:** Estão apresentados a seguir o cálculo das distâncias de transporte para cada trecho subdividido em Materiais para Revestimento Primário e Material para Aterro (a jazida estudada encontra-se a uma distância de 5,48km da estaca 0+000):

**Poço da Onça - Santo Antônio**

**Revestimento Primário**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+000,00	1+108,77	1.108,77	1.796,21	0,00	2,50	4.490,52	6,51	0,55	7,060	31.703,06
<b>Total</b>											<b>31.703,06</b>

**Terraplenagem**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+105,00	0+219,00	114,00	361,93	0,00	2,50	904,83	6,62	0,057	6,67	6.036,99
J1	0+341,00	0+499,00	158,00	803,84	0,00	2,50	2.009,60	6,85	0,079	6,93	13.926,53
<b>Total</b>											<b>19.963,52</b>

**Aeroporto - Varzea do Boi - BR-020**

**Revestimento Primário**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+000,00	10+975,12	10.975,12	16.462,68	0,00	2,50	41.156,70	7,19	5,49	12,680	521.866,96
<b>Total</b>											<b>521.866,96</b>

**Terraplenagem**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+082,00	0+102,00	20,00	145,21	0,00	2,50	363,03	7,27	0,010	7,28	2.643,55
J2	1+610,00	1+632,00	22,00	169,20	0,00	2,50	423,00	8,80	0,011	8,81	3.727,05
J3	4+263,00	4+277,00	14,00	123,90	0,00	2,50	309,75	11,45	0,007	11,46	3.549,74
J4	5+305,00	5+317,00	12,00	81,83	0,00	2,50	204,58	12,50	0,006	12,50	2.557,39
J5	5+840,00	5+857,00	17,00	81,83	0,00	2,50	204,58	13,03	0,009	13,04	2.667,35
J6	6+155,00	6+172,00	17,00	113,87	0,00	2,50	284,68	13,35	0,009	13,35	3.801,41
J7	6+556,00	6+569,00	13,00	78,62	0,00	2,50	196,55	13,75	0,007	13,75	2.703,05
J8	7+308,00	7+331,00	23,00	161,61	0,00	2,50	404,03	14,50	0,012	14,51	5.862,20
J9	10+956,00	10+975,00	19,00	147,04	0,00	2,50	367,60	18,15	0,010	18,16	6.673,96
<b>Total</b>											<b>34.185,70</b>

**Anexo Aeroporto**

**Revestimento Primário**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+000,00	0+965,97	965,97	1.448,96	0,00	2,50	3.622,39	10,70	0,48	11,180	40.498,29
<b>Total</b>											<b>40.498,29</b>

**Terraplenagem**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+379,00	0+589,00	210,00	996,28	0,00	2,50	2.490,71	11,08	0,105	11,18	27.856,04
<b>Total</b>											<b>27.856,04</b>

**São João - Marruás**

**Revestimento Primário**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+000,00	7+173,00	7.173,00	10.759,50	0,00	2,10	22.594,95	5,61	3,59	9,200	207.873,54
<b>Total</b>											<b>207.873,54</b>

**Terraplenagem**

Jazida Utilizada	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão do Trecho	Volume (m³)	Empol.	Densidade do Material	Peso do Material (t)	Dist. Fixa Jazida a Estaca Inicial	Distância Média do Trecho (Km)	Distância Total (km)	Momento de Transporte (tkm)
J1	0+986,00	1+036,00	50,00	254,53	0,00	2,10	534,51	8,18	0,025	8,20	4.383,54
J2	1+278,00	1+349,00	71,00	331,52	0,00	2,10	696,19	8,47	0,036	8,50	5.920,07
J3	2+048,00	2+096,00	48,00	240,68	0,00	2,10	505,43	9,24	0,024	9,26	4.681,27
J4	2+132,00	2+180,00	48,00	456,50	0,00	2,10	968,65	9,32	0,024	9,35	8.959,54
J5	2+536,00	2+643,00	107,00	576,12	0,00	2,10	1.206,85	9,73	0,054	9,78	11.831,75
J6	2+723,00	2+813,00	90,00	377,13	0,00	2,10	791,97	9,91	0,045	9,96	7.886,47
J7	2+813,00	2+890,00	77,00	393,20	0,00	2,10	825,72	10,00	0,039	10,04	8.291,47
J8	3+052,00	3+099,00	47,00	503,70	0,00	2,10	1.057,77	10,24	0,024	10,27	10.858,54
J9	3+107,00	3+171,00	64,00	384,48	0,00	2,10	807,41	10,30	0,032	10,33	8.339,72
J10	3+726,00	3+811,00	85,00	387,48	0,00	2,10	813,71	10,92	0,043	10,96	8.917,02
J11	3+952,00	3+990,00	38,00	163,83	0,00	2,10	344,04	11,14	0,019	11,16	3.839,86
J12	5+491,00	5+558,00	67,00	451,20	0,00	2,10	947,52	12,68	0,034	12,71	12.047,24
J13	5+669,00	5+737,00	68,00	803,84	0,00	2,10	1.688,06	12,86	0,034	12,89	21.764,21
<b>Total</b>										<b>117.720,70</b>	

**1.5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO DE DRENAGEM**

Os estudos hidrológicos foram realizados com a finalidade de avaliar as vazões dos córregos e riachos que interceptam o traçado da rodovia e avaliar a suficiência das obras de arte correntes com problemas, no caso das existentes, como também dimensionar as que se fazem necessário e as obras de drenagem auxiliares tais como valetas, sarjetas, calhas, entradas e saídas d'água.

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.

**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 desenvolvida pela Tatiane Lima Batista, mestre em Engenharia Civil, pela Universidade Federal do Ceará através da dissertação "Geração de equações IDF dos municípios cearenses pelo método de desagregação por isozonas implementado em um programa computacional" em 2018.

$$i = \frac{18,074 \cdot (Tr - 2,080)^{0,124}}{(t + 9,805)^{0,794}}$$

Onde:

i = Intensidade média de chuva em mm/min;

Tr = Tempo de retorno (anos);

t = Duração do evento (min).

**Tempo de Recorrência**

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

- Obras de drenagem superficial: Tr = 05 anos
- Obras de arte correntes: Tr = 15 anos, como canal / Tr = 25 anos, como orifício

**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 (Tc) 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.

### 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.

**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

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de transportar as vazões incidentes nas vias através de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas da 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, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.



**Bueiros**

Os bueiros foram dimensionados como canal considerando a Energia Especifica do fluxo crítico igual à profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis serão calculadas para o fluxo crítico, onde temos:

$$E_c = H$$

$$E_c = (3 / 2) h_c$$

$$V_c = (g \times h_c)^{1/2}$$

$$I_c = (n_2 V_2 / R_c)^{4/3}$$

$$Q_c = (1 / n) \times A_c \times R_c^{2/3} \times I_c^{1/2}$$

Onde:

- Ec = energia especifica do fluxo crítico;
- H = profundidade do canal;
- hc = profundidade crítica;
- Vc = velocidade crítica;
- Ic = declividade crítica;
- Qc = vazão crítica (máxima);
- Rc = raio hidráulico crítico;



O cálculo, além de ser feito funcionando como canal, considerou-se também o bueiro funcionando como orifício. Nesta situação deve-se ter:

$$H_w > 0, D \text{ ou } H_w > 1,2 \times H$$

Onde:

- H<sub>w</sub> = nível d'água a montante;
- D = diâmetro (bueiros tubulares);
- H = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão:  $Q = C \times A \times (2 \times g \times h)^{1/2}$

Onde:

- Q = vazão do bueiro (m<sup>3</sup>/s);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).
- A = área do bueiro (m<sup>2</sup>);
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s<sup>2</sup>;
- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro (m);

**Resultados Obtidos**

**Poço da Onça - Santo Antônio**

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM<sup>2</sup>

Bueiros	Estaca	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 15 anos (m <sup>3</sup> /s)	Vazão 25 anos (m <sup>3</sup> /s)
									15 anos	25 anos			
1	0+171	0,0480	0,25	443,00	434,00	9,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,53	0,69
2	0+400	0,2500	0,85	449,00	435,00	14,00	17,10	0,29	119,01	130,01	0,30	2,48	2,71

\*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"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m <sup>3</sup> /s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+171	BSTC	∅	0,80		0,88	1,25	NOVO
2	0+400	BDTC	∅	1,00		2,91	4,16	NOVO

**Aeroporto - Varzea do Boi - BR-020**

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Tempo Concent. (h)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
									15 anos	25 anos			
1	0+091	0,0900	0,15	441,00	435,00	6,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	1,18	1,29
2	1+595	0,1500	0,33	432,00	421,00	11,00	6,29	0,10	152,17	166,23	0,30	1,90	2,08
3	4+272	0,0500	0,20	429,00	416,00	13,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,66	0,72
4	5+330	0,0600	0,19	433,00	427,00	6,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,79	0,86
5	5+853	0,0900	0,30	421,00	415,00	6,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	1,18	1,29
6	6+163	0,0500	0,26	418,00	414,00	4,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,66	0,72
7	6+563	0,0600	0,19	418,00	416,00	2,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,79	0,86
8	7+317	0,0600	0,43	411,00	409,00	2,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,79	0,86
9	10+956	0,0600	0,32	426,00	423,00	3,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	0,79	0,86

\*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"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+091	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	A SUBSTITUIR
2	1+595	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A SUBSTITUIR
3	4+272	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
4	5+330	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
5	5+853	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	A SUBSTITUIR
6	6+163	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
7	6+563	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
8	7+317	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
9	10+956	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR

**Anexo Aeroporto**

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Tempo Concent. (h)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
									15 anos	25 anos			
1	0+481	0,0900	0,45	420,00	412,00	8,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,30	1,18	1,29

\*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"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+481	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	NOVO

**São João - Marruás**

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

BUEIROS	ESTACA	A (Km²)	LF (Km)	H1 (m)	H2 (m)	AH (m)	TC (min)	TC (h)	I (mm/h)		RUN OFF	Q	
									15 anos	25 anos		15 anos (m³/s)	25 anos (m³/s)
1	1+006,00	0,8095	1,77	624,00	547,00	77,00	20,65	0,34	98,85	106,13	0,30	6,67	7,16
2	1+295,00	0,0284	0,21	581,00	563,00	18,00	3,16	0,05	194,74	209,09	0,30	0,46	0,50
3	2+085,00	0,0244	0,22	595,00	582,00	13,00	3,71	0,06	188,42	202,30	0,30	0,38	0,41
4	2+170,00	0,0223	0,37	611,00	583,00	28,00	4,93	0,08	175,93	188,89	0,30	0,33	0,35
5	2+260,00	0,0141	0,36	611,00	582,00	29,00	4,74	0,08	177,75	190,84	0,30	0,21	0,22
6	2+590,00	0,1004	0,47	623,00	570,00	53,00	5,16	0,09	173,78	186,58	0,30	1,45	1,56
7	2+785,00	0,0401	0,35	623,00	574,00	49,00	3,76	0,06	187,87	201,71	0,30	0,63	0,67
8	2+280,00	0,0886	0,42	622,00	575,00	47,00	4,77	0,08	177,46	190,53	0,30	1,31	1,41
9	3+080,00	0,0258	0,29	585,00	568,00	17,00	4,57	0,08	179,42	192,63	0,30	0,39	0,41
10	3+126,00	0,0075	0,12	576,00	565,00	11,00	2,03	0,03	209,37	224,79	0,30	0,13	0,14
11	3+783,00	0,2132	0,53	570,00	546,00	24,00	8,07	0,13	150,91	162,03	0,30	2,68	2,88
12	3+970,00	0,0875	0,45	565,00	541,00	24,00	6,63	0,11	161,32	173,20	0,30	1,18	1,26
13	5+522,00	0,2368	0,58	533,00	512,00	21,00	9,43	0,16	142,37	152,86	0,30	2,81	3,02
14	5+694,00	0,0139	0,25	530,00	515,00	15,00	4,09	0,07	184,32	197,90	0,30	0,21	0,23

\*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"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	1+006,00	BDCC	2,50	x	1,00	8,10	13,26	NOVO
2	1+295,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
3	2+085,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
4	2+170,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
5	2+260,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
6	2+590,00	BDTC		∅	0,80	1,67	2,38	NOVO
7	2+785,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
8	2+280,00	BDTC		∅	0,80	1,67	2,38	NOVO
9	3+080,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO
10	3+126,00	BDTC		∅	0,80	1,67	2,38	NOVO
11	3+783,00	BDTC		∅	1,00	2,91	4,16	NOVO
12	3+970,00	BDTC		∅	0,80	1,67	2,38	NOVO
13	5+522,00	BDTC		∅	1,00	2,91	4,16	NOVO
14	5+694,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	NOVO

**1.6 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA**

**Execução dos Serviços**

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 seu contra exclusivo 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 (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e SOP/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 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:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- 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.

## 1.7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA

### 1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

#### 1.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A Administração Local representa todos os custos locais que não são 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 PREPARAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

##### 2.1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

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 BARRACÃO ABERTO

Deverá ser construído conforme projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra.

##### 2.1.3 BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A3

Deverão obedecer rigorosamente às prescrições e exigências dos órgãos públicos e / ou concessionárias responsáveis pelos serviços.

Escritórios, Barracões e Sanitários

A CONTRATADA deverá prever a instalação de canteiro de serviço para a execução das obras, até o seu final.

As edificações para Seção de pessoal, Escritório da Administração, Fiscalização e Apoio serão instaladas próximas à entrada principal com o objetivo de efetuar rigoroso controle de frequência de entrada e saída de pessoal do canteiro, além do cadastramento e acompanhamento e controle do mesmo, através de funcionários habilitados e formulários específicos.

A entrada principal será dotada de relógios de ponto e porta cartões quantificados e dispostos de forma a permitir normalmente o fluxo dos operários neste setor.

Quanto às instalações previstas, elas serão idealizadas obedecendo aos conceitos de planejamento, arquitetura e qualidade preconizadas pelas prescrições contidas na Norma Regulamentadora NR-24 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

O sistema construtivo adotado busca materializar tais conceitos e otimizar a relação custo-desempenho, em função do período de utilização do canteiro.

A CONTRATADA deverá prever escritórios, sanitários, vestiários, depósitos, almoxarifado, áreas de estocagem e todas as demais dependências, no devido dimensionamento e conveniência em relação ao volume da obra. Como escritórios, entende-se "escritório técnico" e outros necessários ao perfeito controle e desenvolvimento normal das obras pela CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, bem como instalações adequadas para o trabalho dos fiscais.

Assim sendo, as especificações básicas dos edifícios provisórios que compõem o canteiro de obras são:

- Fundação direta de bloco de concreto ou alvenaria;
- Piso em camada de concreto magro desempenado queimado com cimento puro;

- Vedações em montantes de madeira 3" x 3" e painéis de chapa compensada 10mm, posteriormente pintadas, ou em alvenaria de blocos cimento, para o sanitário / vestiário;
- Cobertura em telha ondulada de fibrocimento apoiadas em tesouras e terças de madeira;
- Janelas e portas de madeira compensada tipo semi-oca;
- Aparelhos sanitários em louça branca;
- Instalações elétricas e telefônicas em eletrodutos plásticos flexíveis;
- Rede de água em tubulação de PVC;
- Instalações contra incêndio com distribuição de extintores nas edificações;
- Rede de esgoto em tubulação de PVC e sistema de fossas sépticas e sumidouros;
- Aparelhos de ar condicionado nas salas do chefe da FISCALIZAÇÃO, reuniões e setor técnico (facultativo).



#### 2.1.4 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Será considerada como origem o centro da capital estadual mais próxima e como destino o local do canteiro da obra. Caso a capital selecionada não possua o equipamento, a distância será a da capital mais próxima, com disponibilidade do equipamento, até o local da obra, desde que devidamente justificado.

O deslocamento dos equipamentos, tanto para a mobilização como para a desmobilização, poderá ser realizado por vias terrestres, fluviais, marítimas ou com a utilização racional logística multimodal, recorrendo a cada modal em sub-trechos abertos ao trânsito, de forma integrada e buscando sempre o menor custo de transporte.

Quando houver necessidade de mais de um cavalo mecânico com reboque ou quando o Peso Bruto Total - PBT exceder 57 toneladas tornar-se-á necessária a previsão de utilização de veículo de escolta.

### 3 TERRAPLENAGEM

#### 3.1 ATERRO PARA ELEVAÇÃO DE GREIDE EM PONTOS BAIXOS E ATERRO DE BUEIROS

##### 3.1.1 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM TRATOR DE 127 KW E CARREGADEIRA DE 3,4 M<sup>3</sup> (M3)

Aplicação aos serviços de escavação e carga mecanizada usados para execução de cortes para empréstimos ou para remoção de solos inadequados, de modo que tenhamos ao final, o greide de terraplenagem estabelecido no projeto.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, segundo as recomendações constantes das Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas às exigências de segurança, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos, bem como de uma programação de trabalho aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Assim, apenas serão transportados, para constituição ou complementação dos aterros, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável a juízo da FISCALIZAÇÃO, as massas em excesso que resultariam em bota-fora poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. A referida operação deverá ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

Nos cortes e aterros indicados no projeto, deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra. Para tanto a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO o escopo básico das soluções propostas para cada uma das situações.

Os taludes deverão apresentar a superfície desempenada obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rocha ou matações nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários.

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente, de forma a se alcançar a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação de altura máxima de + ou - 0,10 m para o eixo e bordos;
- Variação máxima de largura + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitido variação para menos.

**Materiais:** Materiais De Primeira Categoria: Solo em geral, residual ou sedimentar, seixo rolado ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros.

**Equipamentos:** A escavação e carga dos materiais de cortes, empréstimos ou bases de aterros, nas condições desta especificação, serão executadas mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços com a produtividade requerida. Para a escavação serão empregados tratores de esteiras ou pneus, equipados com lâmina e, quando for o caso, escarificador. A potência dos tratores empregados será aquela requerida para a execução dos serviços.

Para a operação de carga serão utilizadas pás carregadeiras de pneus com potência mínima de 100 HP para materiais sem ou com pouca umidade, e de esteiras quando houver teor de umidade que obrigue esta opção, principalmente no caso de preparação das bases dos aterros.

A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a retirada, acréscimo, supressão ou troca de equipamento, toda vez que constatar deficiência no desempenho do mesmo ou falta de adaptabilidade aos trabalhos aos quais está destinado, bem como a necessidade de se proporcionar o desenvolvimento dos trabalhos, em respeito às exigências de prazo da citada obra.

### 3.1.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup> - RODOVIA EM LEITO NATURAL

Todo transporte deverá ser realizado basicamente por caminhões de carga, tipo basculante ou de caixa, que devem estar em bom estado de conservação, provido de todos os dispositivos necessários para evitar queda e perda de material ao longo do percurso, em obediência às condições de transporte impostas pela municipalidade, bem como pelas recomendações do DNIT e DER.

O material deverá estar distribuído na balsa do caminhão, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira, durante o transporte.

### 3.1.3 COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL (M2)

O espalhamento dos materiais depositados na plataforma se fará com motoniveladora. O espalhamento será feito de modo que a camada fique com espessura constante. Não poderão ser confeccionadas camadas com espessuras compactadas superiores a 20,0cm nem inferiores a 15,0cm.

A compactação do aterro deve ser executada preferencialmente com rolo liso vibratório autopropulsor isoladamente ou em combinação com rolo vibratório pé-de-carneiro autopropulsor (pata curta) em velocidade apropriada para o tipo de equipamento empregado e material a ser compactado. No acabamento deve ser também utilizado o rolo pneumático.

O número de passadas do rolo compactador deverá ser o necessário para atingir o grau de compactação especificado. Cada passagem do rolo deverá cobrir toda a extensão de cada faixa a ser compactada, com recobrimento lateral da faixa seguinte de no mínimo 30 centímetros.

As camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e serem compactadas a um grau de 100% do Proctor Normal, devendo ser umedecidas e homogeneizadas, quando necessário.

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques para umedecimento, motoniveladora e grade de discos para homogeneização da umidade e uma possível aeração. A faixa de umidade para compactação terá como limites (hot - 2,0)% e (hot + 1,0)%. É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade para uma boa compactação.

### 3.1.4 LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL (M2)

O serviço de limpeza mecânica do terreno compreende na retirada da vegetação rasteira do terreno no local planejado para implantação da obra através de equipamentos mecânicos. Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela Fiscalização. A limpeza será executada mediante a utilização do equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. A limpeza deverá ser executada na extensão da pista conforme indicada no projeto. Toda a matéria vegetal resultante da limpeza, bem como entulho de qualquer natureza, será empilhada para ser removida do canteiro de obras. A carga e transporte do material serão itens específicos de medição. Determina-se que a medição deste serviço será em metro quadrado (M2), efetivamente executado, conforme atestado pela Fiscalização, relatório fotográfico e memória de cálculo

### 3.1.5 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA (M3)

Deverão ser promovidos estudos com vistas a estabelecer os critérios e limites para a indenização de jazidas, referentes aos materiais utilizados nos trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais in natura, que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplenagem e de edificações.

## 4 DRENAGEM

### 4.1 OBRAS D'ARTE CORRENTES

#### 4.1.1 BUEIROS TUBULARES

Esta Especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de bueiros tubulares de concreto aplicáveis a talvegues (bueiros de grotá) ou como bueiros de greide.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações em vigor para execução de obras de arte correntes, a saber:

- Cimento: DNIT-EM 36 – "Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno".
- Agregado Miúdo: DNIT-EM 38 – "Agregado Miúdo para Concreto de Cimento".
- Agregado Graúdo: DNIT-EM 37 – "Agregado Graúdo para Concreto de Cimento".
- Água: DNIT-EM 34 – "Água para Concreto".
- Concreto: SOP-OAC 02/00 – "Concretos e Argamassas".
- Aço: SOP-OAC 03/00 – "Armaduras para Concreto Armado".
- Formas: SOP-OAC 04/00 – "Formas e Cimbres".

O concreto utilizado na fabricação dos tubos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 15MPa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Os tubos de concreto armado a serem empregados terão armadura simples ou dupla de acordo com o Projeto 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.

No caso dos tubos de concreto simples deverão ser atendidas as prescrições contidas na NBR 9793 da ABNT

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

- 1ª) Locação da obra, de acordo com os elementos especificados no projeto. A locação será efetuada com piquetes espaçados de 5m, nivelados de forma a permitir a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto (estaca do eixo, esconsidade, comprimentos e cotas) poderão sofrer pequenos ajustamentos de campo. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua;
- 2ª) Escavação das trincheiras necessárias à moldagem dos berços, a qual poderá ser executada manual ou mecanicamente, devendo ser prevista uma largura superior em 30cm à do berço, para cada lado.
- 3ª) Instalação das formas laterais aos berços;
- 4ª) Execução da porção inferior do berço em alvenaria de pedra argamassada, até se atingir a linha correspondente à geratriz inferior dos tubos;
- 5ª) Instalação dos tubos sobre a porção inferior do berço, tão logo a alvenaria de pedra argamassada apresente resistência para isto. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta;
- 6ª) Complementação do berço, imediatamente após a instalação dos tubos;
- 7ª) Retirada das formas;
- 8ª) Rejuntamento dos tubos com argamassa de cimento-areia, traço 1:4;
- 9ª) Execução do reaterro, preferencialmente com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso não seja, importar material selecionado. A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15cm de espessura, por meio de compactadores manuais, tipos placas vibratórias ou soquetes mecânicos. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço previsto no projeto-tipo entre linhas de tubos de bueiros duplos ou triplos. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes dos tubos. O reaterro deverá prosseguir até se atingir uma espessura de 50cm acima da geratriz superior externa do corpo do bueiro;
- 10ª) Execução das bocas de montante e jusante. Caso as bocas de montante sejam do tipo caixa coletora de sarjeta (bueiros de greide) ou de talvegue (bueiro de grotá), deverão ser atendidos procedimentos executivos previstos na especificação correspondente a estes dispositivos;
- 11ª) Concluídas as bocas, deverão ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra deverão ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto. Deverão ser executadas as necessárias valas de derivação, a jusante, e bacias de captação, a montante, de forma a disciplinar a entrada e saída do fluxo d'água no bueiro.

#### 4.1.2 BUEIROS CAPEADOS

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações em vigor para execução de Obras de Arte, a saber:

- Cimento: DNIT-EM 36 – “Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”.
- Agregado Miúdo: DNIT-EM 38 – “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”.
- Agregado Graúdo: DNIT-EM 37 – “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”.
- Água: DNIT-EM 34 – “Água para Concreto”.
- Concreto: DERT-OAC 02/00 – “Concretos e Argamassas”.
- Aço: DERT-OAC 03/00 – “Armaduras para Concreto Armado”.
- Formas: DERT-OAC 04/00 – “Formas e Cimbres”.

O concreto estrutural para a laje, deverá ser dosagem experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck)min., 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 sã e 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:

- 1ª) Locação: A execução dos bueiros capeados deverá ser precedida da locação da obra, de acordo com os elementos de projeto. A locação será efetuada mediante a implantação de piquetes a cada 5m e do nivelamento dos mesmos, de modo que seja possível a determinação dos volumes de escavação. Os elementos de projeto, tais como estaca, esconsidade comprimentos e cotas poderão sofrer pequenos ajustamentos nesta fase. A declividade longitudinal da obra deverá ser contínua.
- 2ª) 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.

Nas situações em que a resistência do terreno de fundação for inferior à tensão admissível sob a obra prevista no projeto, deverá ser indicada solução especial que assegure adequada condição de apoio para a estrutura, como substituição de parte do material do terreno de fundação por material de maior resistência, apoio sobre estacas, etc.

3ª) 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 e 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.

4ª) 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. A compactação deste material deverá ser executada em camadas de no máximo 15cm, por meio de "sapos mecânicos" ou placas vibratórias. Deve-se tomar a precaução de compactar com o máximo cuidado junto às paredes do corpo do bueiro e de levar a compactação sempre ao mesmo nível de cada lado da obra. Esta operação deverá prosseguir até se atingir uma espessura de 60cm acima da laje superior do corpo do bueiro, salvo para as obras em que seja prevista a atuação direta do tráfego sobre a obra.

5ª) 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.

Após terminada a obra, todas as erosões encontradas deverão ser preenchidas com enrocamento de pedra jogada. As bocas deverão estar completamente desimpedidas de vegetação e outros detritos, e permitir perfeito escoamento às águas de entrada e saída.

## 5 PAVIMENTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

### 5.1 REVESTIMENTO PRIMÁRIO

#### 5.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL (M2)

Especificado anteriormente

#### 5.1.2 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO (M2)

A Regularização do Subleito é o Serviço executado com a finalidade de 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.

Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

A "motoniveladora" deve ser suficientemente potente para escarificar, destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos a 20,0cm, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da Especificação.

A "Grade de Discos", rebocada por um conveniente "Trator de Pneus", deve ser capaz de complementar os trabalhos de "destorroamento", "mistura" e "homogeneização do teor de água" iniciados pela Motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo "Pulvi-Mixer".

Os "Caminhões Distribuidores de Água" deverão Ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de "Rolos Compactadores":

Rolo Pé de Carneiro Vibratório – Autopropulsor ou rebocável por "Trator de Pneus", com controle de frequência de vibração, mais indicado para solos coesivos.

Rolo Liso Vibratório – Autopropulsor ou Rebocável "por Trator de Pneus", com controle de frequência de vibração, mais indicados para solos com pequena coesão.

Rolo Pneumático – Autopropulsor com pressão fixa ou variável, mais indicado para a operação de acabamento.

Outros Rolos especialmente aprovados pela Fiscalização.

A execução de Regularização do Subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e Espalhamento dos Materiais
- Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos
- Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade
- Compactação
- Acabamento
- Liberação ao Tráfego

**Escarificação e Espalhamento dos Materiais**

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a "compactação" e o "acabamento" atinja a cota de Projeto.

A escarificação e o espalhamento serão feitos usando respectivamente o escarificador e a lâmina da motoniveladora.

**Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos**

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com Ø > 50,8mm e outros materiais estranhos.

**Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade**

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade de compactação (hc) terá como limites (hot - 1,5%) e (hot + 1,5%) onde a umidade ótima (hot) é a obtida numa curva de compactação com amostras não trabalhada colhida para cada segmento aparentemente uniforme de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 200m.

**Compactação**

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) de "pata-curta". Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores para solos muito arenosos e para "acabamento".

Algumas vezes, como no caso de solos homogêneos em extensões razoáveis, poderá ser vantajoso obter a relação entre o número necessário de "coberturas" (passadas num mesmo ponto) e o grau de compactação – GC de modo a se poder atingir o GC especificado.

A compactação da Regularização do Subleito é referida ao Proctor Normal (DNIT-ME 129-método A).

**Acabamento**

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladoras que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da Superfície.

Só é permitida a conformação geométrica por corte.

As pequenas "depressões e saliências", resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratórios autopropulsores, ou rebocáveis, não são problemas à superfície acabada.

As pequenas "depressões e saliências", resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratórios autopropulsores, ou rebocáveis, não são problemas à superfície acabada.

**Liberação ao Tráfego**

Após a verificação e aceitação do segmento pelos Controles Tecnológico e Geométrico o mesmo pode ser entregue ao tráfego ou imediatamente recoberto com a camada sobrejacente.

**5.1.3 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA COM TRATOR DE 127 KW E CARREGADEIRA DE 3,4 M³ (M3)**

Especificado anteriormente

**5.1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL (M2)**

Especificado anteriormente

**5.1.5 COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL (M2)**

Especificado anteriormente

**5.1.7 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA (M3)**

Especificado anteriormente

**6 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

**6.1 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (JAZIDAS)**

**6.1.1 EXPURGO DE JAZIDA (M3)**

O serviço de expurgo de jazida é executado com o mesmo trator de esteiras do serviço de limpeza superficial da camada vegetal, considerando-se os seguintes parâmetros;

- Capacidade da lâmina do trator: 4,30 m³;
- Distância de operação: 25,00 m;
- Tempo total de ciclo: 1,40 min;

**1.8 RELAÇÃO DE DESENHOS**

As peças gráficas a seguir numeradas e organizadas conforme Lista de desenhos abaixo:

- Tr.01 - Poço da Onça - Santo Antônio
- Tr.02 - Aeroporto - Varzea do Boi - BR-020
- Tr.03 - Anexo Aeroporto
- Tr.04 - São João - Marruás

Prancha	Conteúdo	Identificação dos desenhos
01/01	Planta de Localizaçãov (Tr.01)	Mapa de Localização Geral (Tr.01)
01 a 02	Projeto Geométrico (Tr.01)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr.01)
01/01	Projeto de Pavimentação (Tr.01)	Seção tipo do Revestimento Primário (Tr.01)
01/01	Projeto de Drenagem (Tr.01)	Detalhes dos bueiros (Tr.01)
01/01	Planta de Localizaçãov (Tr.02)	Mapa de Localização Geral (Tr.01)
01 a 16	Projeto Geométrico (Tr.02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr.01)
01/01	Projeto de Pavimentação (Tr.02)	Seção tipo do Revestimento Primário (Tr.01)
01/01	Projeto de Drenagem (Tr.02)	Detalhes dos bueiros (Tr.02)
01/01	Planta de Localizaçãov (Tr.03)	Mapa de Localização Geral (Tr.03)
01 a 02	Projeto Geométrico (Tr.03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr.03)
01/01	Projeto de Pavimentação (Tr.03)	Seção tipo do Revestimento Primário (Tr.03)
01/01	Projeto de Drenagem (Tr.03)	Detalhes dos bueiros (Tr.03)
01/01	Planta de Localização (Tr.04)	Mapa de Localização Geral (Tr.04)
01 a 07	Projeto Geométrico (Tr.04)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr.04)
01/01	Projeto de Pavimentação (Tr.04)	Seção tipo do Revestimento Primário (Tr.04)
01/01	Projeto de Drenagem (Tr.04)	Detalhes dos bueiros (Tr.04)

## 2.1 INTRODUÇÃO

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 do mesmo estarão sequenciadas as seguintes planilhas:

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

## 2.2 ORÇAMENTO BÁSICO

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 Resumido
- Orçamento da Administração Local e Mobilização
- Orçamentos por Trecho

### Fonte de Preços

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 09/2021** com desoneração (Disponível e publicada no site da Caixa Econômica Federal - <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi>)
- Tabela **SICRO/CE 04/2021** com desoneração (Disponível e publicado no site do Governo, Ministério da Infraestrutura - <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro>)

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.

### Administração Local

A administração local da obra foi orçada de acordo com os percentuais admitidos e estimados pelos órgãos de controle e pela Prefeitura Municipal desde o início à conclusão das obras.

A administração local deverá ser paga proporcionalmente à execução financeira da obra. Em caso de necessidade de aditivos de prazo o ônus referente ao custo da Administração Local ficará a cargo da Contratada.

## 2.3 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.

## 2.4 MEMÓRIA DE CÁLCULO E 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.

## 2.5 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.

## 2.6 ENCARGO 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.

## 2.7 COMPOSIÇÕES DE PREÇO 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;