

## PROJETO BÁSICO

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NO ACESSO A  
CE 265 A VIÇOSA E PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ EM  
RUAS DO DISTRITO DE VIÇOSA NO MUNICÍPIO DE  
IBICUITINGA – CE.**

**MAPP 2921**

**IBICUITINGA - CE  
MAIO / 2024**



**PAULO JOSÉ M. DE LIMA**  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>CUSTOS</b>	<b>7</b>
<b>PERFIL BÁSICO MUNICIPAL</b>	<b>8</b>
<b>MAPA</b>	<b>10</b>
<b>ESTUDOS PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>	<b>11</b>
<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	<b>18</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>82</b>

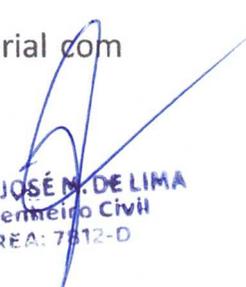
## 1. APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Ibicuitinga apresenta o Projeto de PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NO ACESSO A CE 265 A VIÇOSA E PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ EM RUAS DO DISTRITO DE VIÇOSA NO MUNICÍPIO DE IBICUITINGA - CE, este empreendimento visa pavimentar o acesso ao que liga a CE 265 ao distrito de Viçosa do município de Ibicuitinga - CE, beneficiando a população local, bem como as pessoas que ali trafegam, diminuindo o levantamento da poeira, e trazendo conforto e comodidade à população beneficiada. Constando de serviços de terraplanagem, execução de drenagem superficial e obras d'arte, com aplicação de pavimentação asfáltica em TSD com sinalização horizontal e vertical com total de 2,75 km.

O trecho começa na CE 265 com coordenadas UTM (548049,88 / 9447105,99) e finaliza no distrito de Viçosa com coordenada (547520,29 / 9449764,03 ).

O município de IBICUITINGA-CE, localizado no Sertão Central do Estado do Ceará, não é diferente dos demais municípios do estado no que se refere ao problema de mobilidade rural. Os deslocamentos são feitos na maioria das vezes em caminhões Pau-de-Arara.

No inverno (quadra das chuvas) os problemas decorrem do fato da dificuldade de transposição de cursos d'água e trechos em material com



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

alto teor de argila (atoleiros), no verão os problemas são decorrentes das erosões e voçorocas remanescentes do inverno, necessitando de regularização da plataforma da via para viabilizar o escoamento da produção e tráfego geral, como: transporte de passageiros (horários), ambulâncias, transporte escolar, etc.

A finalidade principal dessa obra é torná-las transitáveis o ano inteiro proporcionando mais conforto e segurança às pessoas que trafegam por essas estradas.

As ruas a serem pavimentadas e sinalizadas apresentam pavimentação em pedra, onde está previsto a aplicação da pavimentação asfáltica na via compreendida nos trechos descritos no projeto, perfazendo uma área de 13.185,02 m<sup>2</sup>.

Em alguns trechos serão necessários serviços de recuperação da pavimentação em pedra (3.016,68 m<sup>2</sup>) e nos demais trechos (10.176,70 m<sup>2</sup>) serão necessários somente serviços de limpeza. O projeto procurou seguir as larguras das faixas de rolamento destas vias.

As distancias consideradas para transporte dos componentes do CBUQ e da Mistura obedecerão ao esquema demonstrado neste memorial.

Segue, abaixo, tabela com as ruas a serem pavimentadas com suas áreas e coordenadas:



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-0

ESTADO DO CEARÁ						
PREFEITURA MUNICIPAL DE IBICUITINGA						
OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM ACESSO E RUAS DO DISTRITO DE VIÇOSA NO MUNICÍPIO DE IBICUITINGA - CE						
MAPP: 2921						
TABELA: SEINFRA 27 5 / DESONERAÇÃO						
						
RELAÇÃO DAS RUAS A SEREM ASFALTADAS EM VIÇOSA						
Nº	RUA	COMP.(M)	LARG. TOTAL (M)	ÁREA (M2)	COORDENADA INICIAL	COORDENADA FINAL
1	ANTONIO BEZERRA				547411,26 / 9449925,25	547593,36 / 9450035,30
1.1	ANTONIO BEZERRA TRECHO 01	40,00	5,66	226,40		
1.2	ANTONIO BEZERRA TRECHO 02	29,25	6,66	194,81		
1.3	ANTONIO BEZERRA TRECHO 03	64,55	6,78	437,65		
1.4	ANTONIO BEZERRA TRECHO 03	60,68	7,00	424,76		
2	ANTONIO DAMASCENO FILHO	141,37	7,00	989,59	547335.49 / 9450066,74	547459.60 / 9450134.40
3	JOSE LEANDRO DA SILVA				547377.02 / 9449990.38	547630.06 / 9450125.16
3.1	JOSE LEANDRO DA SILVA TRECHO 01	63,18	6,61	417,62		
3.2	JOSE LEANDRO DA SILVA TRECHO 02	64,80	7,10	460,08		
3.3	JOSE LEANDRO DA SILVA TRECHO 03	139,37	7,15	995,80		
4	SDO 01	60,00	7,00	420,00	547460.91 / 9449776.56	547512.93 / 9449795.05
5	RUA DAS POPULARES	154,77	7,00	1.083,39	547470.10 / 9449789.86	547406.23 / 9449925.84
6	JOAQUIM BEZERRA DE SOUSA	296,57	7,00	2.075,99	547436.52 / 9450194.60	547585.07 / 9449939.45
7	AV ANTONIO RODRIGUES DAMASCENO				547519.48 / 9449763.98	547351.18 / 9450164.80
7.1	AV ANTONIO RODRIGUES DAMASCENO - TRECHO 01	160,00	12,03	1.924,80		



## 2. CUSTOS

O Projeto de PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NO ACESSO A CE 265 A VIÇOSA E PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ EM RUAS DO DISTRITO DE VIÇOSA NO MUNICÍPIO DE IBICUITINGA – CE totaliza R\$ 5.155.390,79 (CINCO MILHÕES, CENTO E CINQUENTA E CINCO MIL, TREZENTOS E NOVENTA REAIS E SETENTA E NOVE CENTAVOS) conforme Planilha Orçamentária. Foi considerado o orçamento da obra sem desoneração, comparado com o orçamento com desoneração (R\$ 5.204.782,65 com BDI Serviços de 29,78% e BDI Insumos de 15,00% e Tabela Seinfra 28.1), pois o valor do orçamento sem desoneração tem um menor valor.

Os custos para implantação desta obra no Município de Ibicuitinga contêm todos os custos decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos. Não cabendo nenhum ônus adicional para a conclusão das obras, sendo utilizados um BDI de **23,53%** para serviços e um BDI DE **15,00%** para insumos, conforme recomendação do Acórdão do TCU 2622/2013.

Os custos apresentados estão em conformidade com os preços praticados e foram utilizados os preços da Tabela SEINFRA 28.

Compõem este trabalho, quadro de quantidades com memória de cálculo, as especificações de materiais e serviços, orçamento, planilha de serviços, cronograma físico-financeiro, composições unitárias, tabelas de encargos sociais e BDI e as peças gráficas contendo todos os elementos necessários á execução dos serviços.

PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 812-D

### 3. PERFIL BÁSICO MUNICIPAL

O Perfil básico municipal do município de Ibicuitinga contém informações colhidas no relatório anual feito pelo IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará).

#### CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

##### Aspectos Gerais

Município de Origem: Morada Nova

Ano de Criação: 1988

Toponímia: Palavra originária do Tupi, que significa areia branca.

Gentílico: Ibicuitinguense

##### Posição e Extensão

Coord. Geográficas:

Latitude (S) 4º 58' 26"

Longitude (W) 38º 38' 20"

Localização: Centro

Municípios Limítrofes:

Norte: Morada Nova

Sul: Morada Nova

Leste: Morada Nova

Oeste: Quixadá



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

#### Medidas Territoriais:

Área (km<sup>2</sup>): 424,24

Relativa (%): 0,29

Altitude (m): 200

Distância a capital do estado – Fortaleza (km): 210,0

#### Características Ambientais

Clima: Tropical Quente Semi-árido.

Pluviosidade (mm): 974,4

Temperatura média (°C): 26º a 28º

Período Chuvoso: janeiro a abril

Relevo: Depressões Sertanejas

Solos: Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Regossolo.

Vegetação: Caatinga Arbustiva Aberta e Caatinga Arbustiva Densa

Bacia Hidrográfica: Banabuiú e Baixo Jaguaribe

#### Divisão Político-Administrativa

Divisão Territorial: Ibicuitinga (1988), Açude dos Pinheiros (1991), Canindezinho (1991), Chile (1991), Viçosa (1991).

Região Administrativa: 12

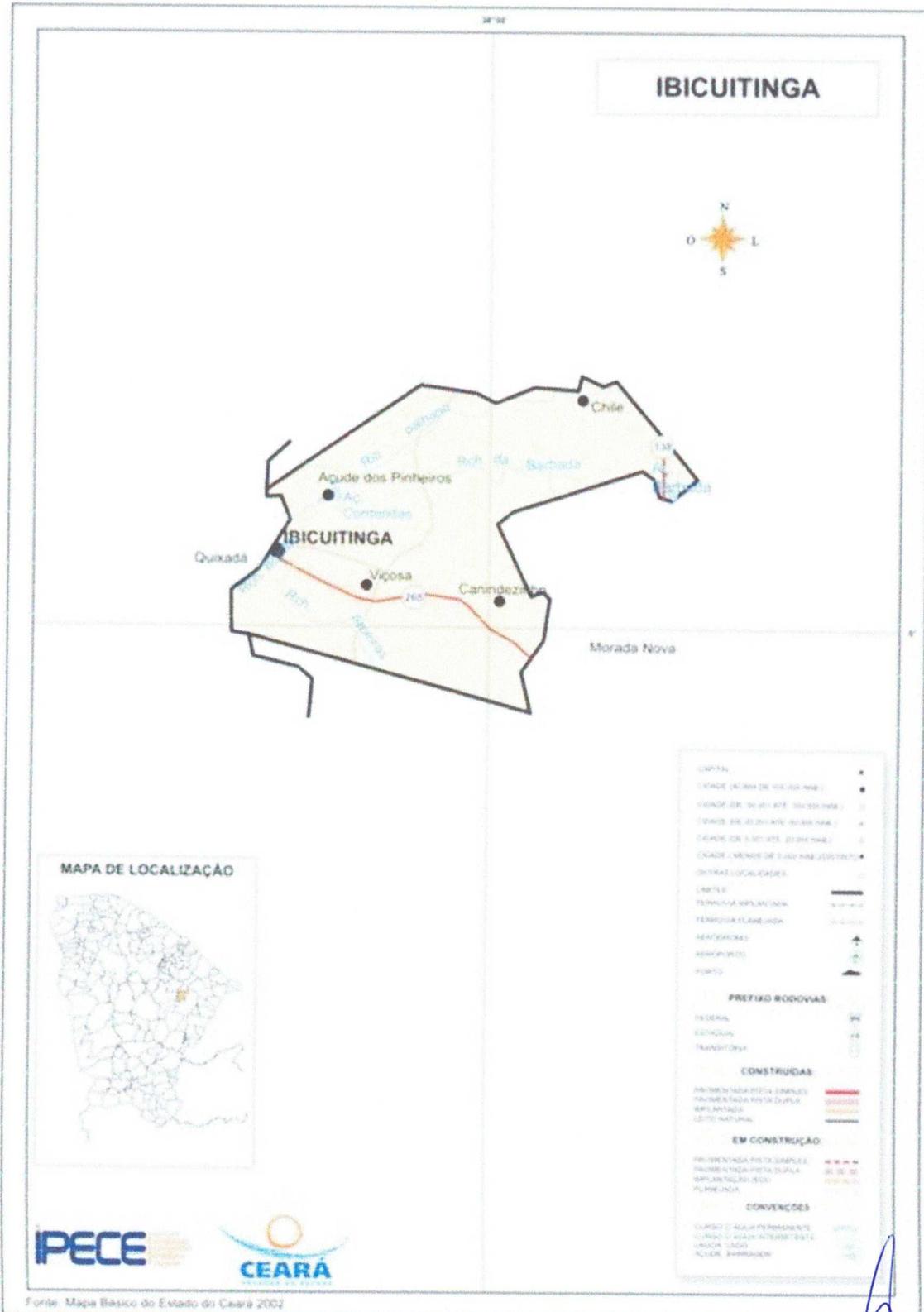
Região de Planejamento: Sertão Central

Mesorregião: Jaguaribe

Microrregião: Baixo Jaguaribe



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
C.R.E.A. 7912-D



**PAULO JOSÉ M. DE LIMA**  
 Engenheiro Civil  
 CREA: 7812-0

#### **4. ESTUDOS PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD COM SINALIZAÇÃO SOBRE BASE DE SOLO COMPACTADO NO MUNICÍPIO DE IBICUITINGA – CE.**

##### **ESTUDO DE TRÁFEGO**

No que diz respeito a uma rodovia, um dos principais elementos que vai determinar as suas características futuras é o tráfego que a mesma deverá suportar. O projeto geométrico de uma estrada de rodagem é condicionado, principalmente, pelo tráfego previsto para nela circular.

O tráfego permite o estabelecimento da Classe de Projeto da Estrada e o adequado dimensionamento de todos os seus elementos. Assim, um dos principais aspectos a considerar na Classificação Técnica das Estradas é, certamente, o aspecto operacional, o qual depende, basicamente, da demanda de tráfego, ou seja, o seu volume de tráfego.

Volume de tráfego:

Por definição é o número de veículos que passa por uma determinada seção de uma estrada, num determinado intervalo de tempo (volume anual, mensal, semanal, diário, etc.). Dependendo do objetivo do estudo, os volumes podem ser referidos a um ou dois sentidos do movimento. Na avaliação do tráfego existente de uma estrada fazem-se

PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 1812-D

contagens volumétricas em Postos Permanentes (contagem 24 horas por dia, o ano todo), Postos Sazonais (contagem com vista às safras, ao turismo, festas regionais, etc) e em Postos de Cobertura (contagem uma vez por ano, durante 48 horas, com vistas à determinação do VMD). Estas contagens permitem, quando estatisticamente representativas, estabelecer tendências de crescimento do tráfego, bem como permitir fazer correções nos dados de tráfego obtidos, considerando as variações porventura existentes. Desta forma, poder-se-á fazer projeções de tráfego para o ano-horizonte, definidor da Classe de Projeto da Estrada (Classificação Técnica), projeções estas também úteis na programação de melhorias na malha rodoviária.

Na concepção do Projeto de Pavimentação em Revestimento Primário foi adotado o estudo de VMD – Volume Médio Diário. Ele é utilizado para avaliar a distribuição do tráfego, medir a demanda atual de uma estrada, programação de melhorias, etc. É muito empregada, na linguagem corrente, a expressão equivalente Tráfego Médio Diário. As contagens de tráfego são feitas com o objetivo de conhecer-se o número de veículos que passa através de um determinado ponto da estrada, durante um certo período, podendo-se determinar o Volume Médio Diário (VMD), a composição do tráfego, etc.. Tais dados servem para a avaliação do número de acidentes, classificação das estradas e fornecem subsídios para o planejamento rodoviário, projeto geométrico de estradas, estudos de viabilidade e projetos de construção e conservação. Permitem, ainda,

aglomerar dados essenciais para a obtenção de séries temporais para análise de diversos elementos, tais como a tendência de crescimento do tráfego e variações de volume.

Foi realizada contagem de veículos em intervalos de tempo e horários diferentes, o que por estimativa fornecerá a este projeto o dado de VMD igual a 48 veículos.

Importante frisar que esse VMD estimado absorveu variações horárias, diárias e semanais, não sendo possível determinar nesse estudo a variação mensal que é sensivelmente influenciada por eventos sazonais (períodos de colheita, pagamento de benefícios sociais, férias escolares, etc), e a variação anual, que possui acumulação de grande período de interferências e geralmente atrelada ao desenvolvimento econômico da região.

## **NÍVEL DE SERVIÇO**

O conceito de Nível de Serviço está associado às diversas condições de operação de uma via, quando ela acomoda diferentes volumes de tráfego.

É uma medida qualitativa do efeito de uma série de fatores, tangíveis e intangíveis, que para efeito prático é estabelecido apenas em função da velocidade desenvolvida na via e da relação entre o volume de tráfego e a capacidade da via (V/C).

Qualquer seção de uma via pode operar em diferentes níveis de serviço, dependendo do instante considerado. De acordo com o "Highway

Capacity Manual”, foram classificados 6 níveis de serviço, desde o A (condições ideais de escoamento livre) até o F (congestionamento completo).

A estrada em estudo possui classificação de NÍVEL A (Condição de escoamento livre, acompanhada por baixos volumes e altas velocidades. A densidade do tráfego é baixa, com velocidade controlada pelo motorista dentro dos limites de velocidade e condições físicas da via. Não há restrições devido a presença de outros veículos), sendo justificada a melhoria da faixa de rolamento proposta nesse projeto (pavimentação asfáltica), de forma a perenizar o tráfego o ano inteiro.

### **CLASSIFICAÇÃO DAS RODOVIAS**

As RODOVIAS MUNICIPAIS não possuem uma normatização única quanto à denominação.

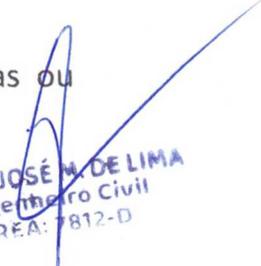
### **QUANTO A FUNÇÃO E JURISDIÇÃO**

**A) FUNÇÃO:**

Rodovias Locais: constituídas geralmente por rodovias de pequena extensão, destinadas basicamente a proporcionar acesso ao tráfego intramunicipal de áreas rurais e de pequenas localidades às rodovias mais importantes.

**B) JURISDIÇÃO:**

Estradas Vicinais: são, em geral, estradas municipais, pavimentadas ou



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

não, de uma só pista, locais, e de padrão técnico modesto. Promovem a integração demográfica e territorial da região na qual se situam e possibilitam a elevação do nível de renda do setor primário. Podem também ser privadas, no caso de pertencerem a particulares.

### **QUANTO A FINALIDADE**

A utilização da estrada é feita livremente por habitantes e visitantes, estabelecendo finalidade comercial da estrada: são as de objetivo econômico, que proporcionam a circulação de riquezas, facilitando a troca de utilidades e o tráfego de passageiros.

### **QUANTO A CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA**

Recomenda-se adotar, como critério para a classificação técnica de rodovias, o volume de tráfego que deverá utilizar a rodovia no 10º ano após sua abertura ao tráfego (VMD no ano-horizonte de projeto).

O Projeto Geométrico de uma estrada é condicionado principalmente pelo tráfego previsto para nela circular. Tal tráfego permite o estabelecimento da Classe da Estrada e o adequado dimensionamento de todos os seus elementos.

As Normas para Projeto das Estradas de Rodagem, aprovadas em 1949 e usadas originalmente pelo DNER, classificavam as estradas da seguinte forma:

- Classe Especial: Acima de 2000 veículos/dia;



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

- Classe I: De 1000 a 2000 veículos/dia;
- Classe II: De 500 a 1000 veículos/dia;
- Classe III: até 500 veículos/dia.

Atualmente, além do tráfego, a importância e a função da rodovia constituem elementos para seu enquadramento em determinada classe de projeto, podendo as estradas serem classificadas em:

- Classe 0 (via expressa): rodovia do mais elevado padrão técnico, com controle total de acesso. O critério de seleção dessas rodovias será o de decisão administrativa dos órgãos competentes.

- Classe I: as rodovias integrantes desta classe são subdivididas em estradas de Classe IA (pista dupla) e Classe IB (pista simples). A rodovia classificada na Classe IA possui pista dupla e controle parcial de acesso. Sua necessidade decorrerá quando os volumes de tráfego causarem níveis de serviço inferiores aos níveis C ou D, numa pista simples. O número total de faixas será função dos volumes de tráfego previstos para o ano-horizonte de projeto. Já as estradas pertencentes a Classe IB é caracterizada por rodovias de alto padrão, suportando volumes de tráfego, conforme projetados para o 10º ano após a abertura ao tráfego, com Volume Médio Horário (VMH) > 200 veículos, bidirecionais, ou VMD > 1400 veículos, bidirecionais.

- Classe II: rodovia de pista simples, suportando volumes de tráfego (10º ano) compreendidos entre os seguintes limites:  $700 \leq \text{VMD} < 1400$  veículos, bidirecionais.

PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 812-D

- Classe III: rodovia de pista simples, suportando volumes de tráfego (10º ano) compreendidos entre os seguintes limites:  $300 \leq \text{VMD} \leq 700$  veículos, bidirecionais.
- Classe IV: rodovia de pista simples, as quais podem ser subdivididas em estradas Classe IVA (veículos, bidirecionais) e estradas Classe IVB (VMD < 50 veículos, bidirecionais).

O Projeto de Estradas em estudo, enquadra-se de acordo com os dois critérios:

VMD Volume Médio Diário: *Enquadramento em Classe III*

IMPORTÂNCIA E FUNÇÃO DA RODOVIA: *Enquadramento em Classe IVB*



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
A. 7.112-0

## 5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS :

### OBJETIVO:

O presente Memorial Descritivo e Especificações, tem por objetivo estabelecer as normas à serem obedecidas na PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NO ACESSO A CE 265 A VIÇOSA E PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ EM RUAS DO DISTRITO DE VIÇOSA NO MUNICÍPIO DE IBICUITINGA – CE.

### DISPOSIÇÕES GERAIS:

Além do que preceitua as normas da **ABNT**, toda a legislação pertinente em vigor e do que está explicitamente indicado nos desenhos, os serviços deverão obedecer também às presentes especificações.

## 1. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

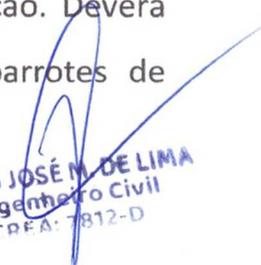
### 1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A equipe será composta por um engenheiro junior e um encarregado .

## 2. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1. C1937 - PLACA PADRÃO DE OBRA (M2)

As placas da obra deverão ser construídas nas dimensões de 3,00 x 4,00m sendo instalada localizadas de acordo com a fiscalização. Deverá ser construída em chapa de aço galvanizado fixada em barrotes de madeira de 5x5cm.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

2.2. C2872 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXILIO TOPOGRAFICO ( AREA > 5.000 M2)

A via deverá ser locada com auxílio de topografo para assim evitar falhas na execução e que não ocorra diminuição nas seções das vias previstas em projeto.

No início do serviço será feito a relocação do eixo da via, bem como, o nivelamento e marcação dos OFF-SETS". A execução da obra deverá se realizar com acompanhamento de topógrafo, para garantir a execução plena do projeto.

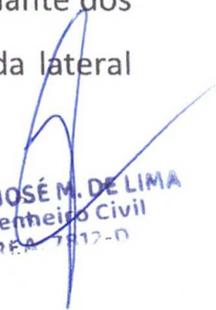
No controle Geométrico só serão aceitas variações a maior e sempre no sentido de suavizar os taludes.

2.3. C4919 - LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS

Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma empreiteira providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

2.4. C0710 - CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Será feita a carga mecanizada de terra em caminhão basculante dos materiais excedentes das laterais da estrada em 3,0 m para cada lateral em relação a largura original do trecho.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA 7812-D

2.5 C2533 - TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM

Será feita o transporte da terra em caminhão basculante dos materiais excedentes das laterais da estrada em 3,0 m para cada lateral em relação a largura original do trecho.

2.6 C2204 – RETIRADA DE ÁRVORES

Será feita a retirada das árvores que se encontram na área de regularização do leito do trecho da estrada.

2.7. C4992 - MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

Refere-se ao transporte dos equipamentos, conforme relação da memória de calculo, de Fortaleza ao local de inicio dos trabalhos (Ibicuitinga).

2.8. C4993 - DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)

Refere-se ao transporte dos equipamentos, conforme relação da memória de calculo, do local de final dos trabalhos (Ibicuitinga) a Fortaleza.

2.9. C4997 – LOCAÇÃO DE CONTÊINER ESCRITÓRIO COM BANHEIRO (01 VASO SANITÁRIO, 01 LAVATÓRIO E 01 CHUVEIRO), JANELA EM VIDRO, PORTAS, LUMINÁRIAS, TOMADAS, FORRO EM PVC, AR CONDICIONADO E ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICO EM ISOPOR - 6,00 X 2,35M



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

Será locado contêiner com as características descritas na composição unitária de serviços para funcionamento de escritório com banheiro.

#### 2.10. C3104 – REMOÇÃO DE CERCAS

Será executada a remoção de cercas nas laterais da estrada nos locais indicados na memória de cálculo dos serviços para ampliação da plataforma da via.

### 3. DRENAGEM SUPERFICIAL E OBRAS D'ARTE CORRENTE

#### 3.1 C0365 - BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL

A presente norma fixa as condições de execução e recebimento de serviços de guias e sarjetas.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado.

Não serão aceitas guias quebradas.

As curvas serão executadas com  $\frac{1}{2}$  guias ou  $\frac{1}{4}$  guias.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-0

- 3.2 C0424 - BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 80cm
- 3.3 C0406 - BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 80cm
- 3.4 C0919 - CORPO DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 80cm
- 3.5 C0886 - CORPO DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 80cm

### **CORPO E BOCA DE BUEIROS DE GROTA**

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talwegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

### **MATERIAIS**

#### **1. Tubos de Concreto**

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ( $F_{ck}$  min) aos 28 dias de 15 MPa.

## 2. Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

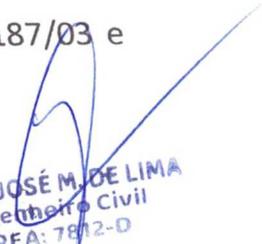
O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.

## 3. Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão (Fck min ) aos 28 dias de 15 MPa.

#### 4. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

### EXECUÇÃO

#### 1. Execução de bueiros de grotas



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA 1812-D

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

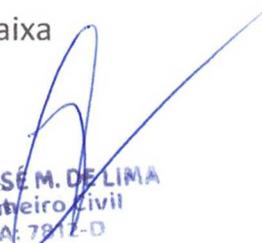
Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir discontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7912-D

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ( $f_{ck} \text{ min} > 15 \text{ MPa}$ ), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitas a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

2. Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ( $f_{ckmin} > 15$  MPa), com a espessura de 10cm.

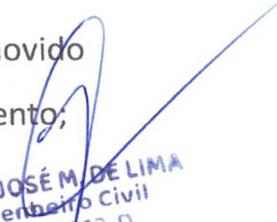
Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

## **MANEJO AMBIENTAL**

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

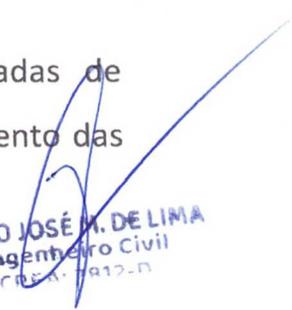
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais.

## INSPEÇÃO

### 1. Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 1917-D

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

## 2. Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

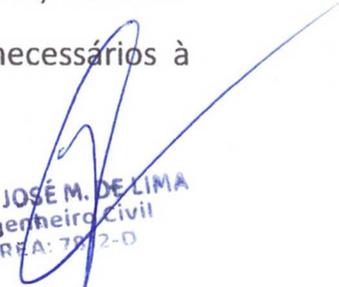
As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de  $\pm 10\%$  em relação à espessura de projeto.

## CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7012-D

b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.

### 3.6 C3065 – DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT

Serão executadas conforme detalhe do projeto e localizadas conforme memória de cálculo dos serviços.

## 4. MOVIMENTO DE TERRA

### 4.1. C3233 – REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

A Regularização do subleito é a operação destinada a conformar o leito da via, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros de forma que a camada concluída atenda às condições de greide e seção transversal recomendados para uma plataforma transitável.

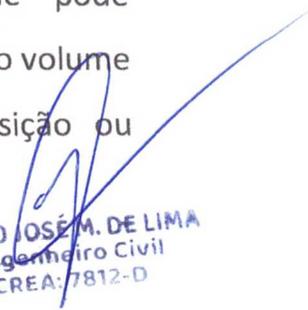
4.2. C3179 - ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 4001 A 5000M

4.3. C3172 - ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 4001 A 5000M

4.4. C3146 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N

## DEFINIÇÃO

O revestimento sub base e base por ser uma camada granular, que pelas suas características de granulometria e plasticidade pode desempenhar ao mesmo tempo as mesmas funções para pequeno volume de tráfego, deverá ser executado com rocha em decomposição ou cascalho.



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

A espessura final deverá ficar em média de acordo com o projeto, com compactação mínima de 100% e caimento eixo/lateral de 2,0%.

### **MATERIAIS EMPREGADOS**

Poderão ser empregados na execução os materiais que tenham resistência elevada (misturados ou não) o suficiente para suportar o desgaste provocado pelo tráfego de veículos pesados (rocha em decomposição, cascalho, seixo, pedregulho, etc), obedecendo o seguinte:

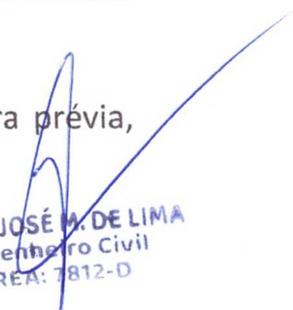
- Partículas com diâmetro máximo igual ou inferior a 25 mm;
- Isenção total de matéria orgânica;
- Retenção na peneira 10 de materiais resistentes a solicitação exigida pela rodovia;
- A fração que passa na peneira 10 deverá ser constituída de areia natural;
- A fração que passa na peneira 40 deve ter LL menor que 35% e o IP máximo de 7%;
- Desgaste Los Angeles superior a 55;
- CBR mínimo de 20% e expansão máxima de 1%;
- Percentual máximo de argila em cascalho de 20% a 30%.

#### **- MATERIAL MISTURADO**

A mistura pode ser feita previamente ou no local da aplicação.

A mistura prévia é feita com base no peso seco de cada um dos materiais que irão fazer parte da mesma, podendo ser usado como medida a concha do equipamento que irá misturá-los.

A mistura feita na pista terá o mesmo procedimento da mistura prévia,



PAULO JOSÉ M. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D

colocando-se na pista primeiro o material de maior proporção, em seguida o de menor proporção e seguida o espalhamento através motoniveladora. O material não poderá conter matéria orgânica, granulometria superior a 25mm e o percentual de material argiloso não poderá superar 20% a 30% da mistura total.

### **MATERIAL SEM MISTURA**

O material pronto para uso já na jazida deve ser transportado para o local de aplicação disposto em montes espaçados de tal forma que após o espalhamento com motoniveladora apresente uma camada regular de 20 ou 25 cm.

### **EXECUÇÃO**

O Serviço de execução da terraplanagem deve obedecer o seguinte:

- Regularização do subleito;
- Não executar nenhum serviço em dia chuvoso.

### **EQUIPAMENTOS UTILIZADOS**

- 1 Escavadeira hidráulica;
- 3 Caminhões basculante;
- 1 Moto niveladora;
- 1 Caminhão-tanque equipado com motor bomba e esguicho;
- 1 Trator de pneus com grade de discos;
- 1 Rolo compactador 15t;
- 1 Retroescavadeira.



PAULO JOSÉ A. DE LIMA  
Engenheiro Civil  
CREA: 7812-D