

PROJETO: CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA LOCALIDADE DE JUREMA NORTE AO DISTRITO DE SANTO ANTONIO DA PINDOBA NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA.

LOCAL: LOCALIDADE DE JUREMA NORTE AO DISTRITO DE SANTO ANTONIO DA PINDOBA NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA

RELATÓRIO DE PROJETO

BÁSICO DE ENGENHARIA

08 de janeiro de 2026

ÍNDICE

1.	- APRESENTAÇÃO	4
2.	- MAPA DE SITUAÇÃO	6
3.	- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	8
3.1.	INTRODUÇÃO.....	8
3.2.	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	8
3.3.	LOCAÇÃO DO EIXO.....	8
3.4.	NIVELAMENTO E CONTRANIVELAMENTO.....	9
3.5.	SEÇÕES TRANSVERSAIS.....	9
4.	PROJETO GEOMÉTRICO.....	10
4.1.	INTRODUÇÃO.....	10
4.2.	TRAÇADO PROJETADO.....	10
4.3.	PROJETO EM PERFIL.....	11
5.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	12
5.1.	Introdução.....	12
5.2.	Critérios de Execução.....	12
5.3.	Serviços Básicos.....	13
5.4.	Notas de Serviço de Terraplenagem.....	13
5.5.	Cubação dos Volumes.....	13
5.6.	Apresentação do Projeto de Terraplenagem.....	13
6.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	14
6.1.	Introdução.....	14
6.2.	Dimensionamento do Pavimento.....	14
6.3.	Apresentação.....	14
7.	PROJETO DE DRENAGEM.....	15
7.1.	Introdução.....	15
7.2.	Metodologia.....	15
7.3.	DIMENSIONAMENTO.....	20
8.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES	23
8.1.	Introdução.....	23
8.2.	Sinalização Vertical.....	23

8.3. Sinalização Horizontal.....	23
9. - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS	25
1. SERVIÇOS PRELIMINARES	26
1.1. PLACA DE OBRA	26
1.2. MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO	27
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL	27
3. BASE.....	27
3.1. BASE DE SOLO BRITA.....	27
3.2. TRANSPORTE DE MATERIAIS.....	27
3.3. INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	28
4. IMPRIMAÇÃO.....	28
4.1. IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30	28
4.2. TRANSPORTE.....	29
5. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE.....	29
5.1. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE	29
5.2. TRANSPORTES GERAIS	32
6. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS ASTÁLTICOS	33
7. DRENAGEM.....	33
7.1. MEIO-FIO	33
7.2. DESCIDA D'ÁGUA	35
8. SINALIZAÇÃO	46
8.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	46
8.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL	53
9. SERVIÇOS FINAIS.....	58
9.1. DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	58

1.0 - APRESENTAÇÃO

O Presente trabalho trata do Projeto de Pavimentação Asfáltica da Localidade de Jurem Norte ao Distrito de Santo Antonio da Pindoba - CE 253, no município de Ibiapina/CE.

Local	Extensão (m)	Área (m ²)	Coordenada de partida		Coordenada de chegada	
			Leste (E)	Norte (N)	Leste (E)	Norte (N)
LOC. DE JUREMA NORTE/DIST. DESANTO ANTONIO DA PINDOBA	18.187,71	127.313,97	284.603,40 2m E	9.564.792,982 m S	268.466,982 m E	9.562.502,63 m S

O trecho interliga a Localidade de Jurema Norte até a sede do distrito de Santo Antonio da Pindoba. A implantação da pavimentação deste trecho facilitará o acesso dos habitantes dos distritos com a sede do município, além de possibilitar a interligação com as demais regiões e servir como escoadouro da produção agrícola daquela região. A pavimentação asfáltica em estradas rurais e vicinais é de extrema importância para o escoamento da produção agrícola, atuando como um fator crucial de competitividade e desenvolvimento. Ela transforma a logística do agronegócio, gerando benefícios que vão desde a redução de custos até o aumento da segurança alimentar. Vale acrescentar que as estradas de terra ou não pavimentadas se tornam quase intransitáveis em períodos de chuva, resultando em atoleiros que impedem ou atrasam o transporte dos produtos. A pavimentação asfáltica garante que o escoamento da safra possa ser feito durante o ano todo, independentemente das condições climáticas, o que é vital para produtos perecíveis.

O Projeto de Pavimentação consta de todos os elementos construtivos para a implantação da infraestrutura do Projeto com o dimensionamento do greide das vias.

A pavimentação das vias consistirá da pavimentação asfáltica com Tratamento Superficial Duplo (TSD) de uma pista de rolamento, tendo 2 faixas de circulação em sentidos opostos.

Com relação à drenagem da estrada, a água pluvial escoará naturalmente pela via até os acostamentos e depois para o terreno natural.

A realização desse projeto, aliada a uma adequada manutenção do sistema de drenagem, resultará em uma significativa melhoria da qualidade de vida tanto da população local, reduzindo o tempo de trajeto até a sede do município e demais destinos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

2.0 - MAPA DE SITUAÇÃO

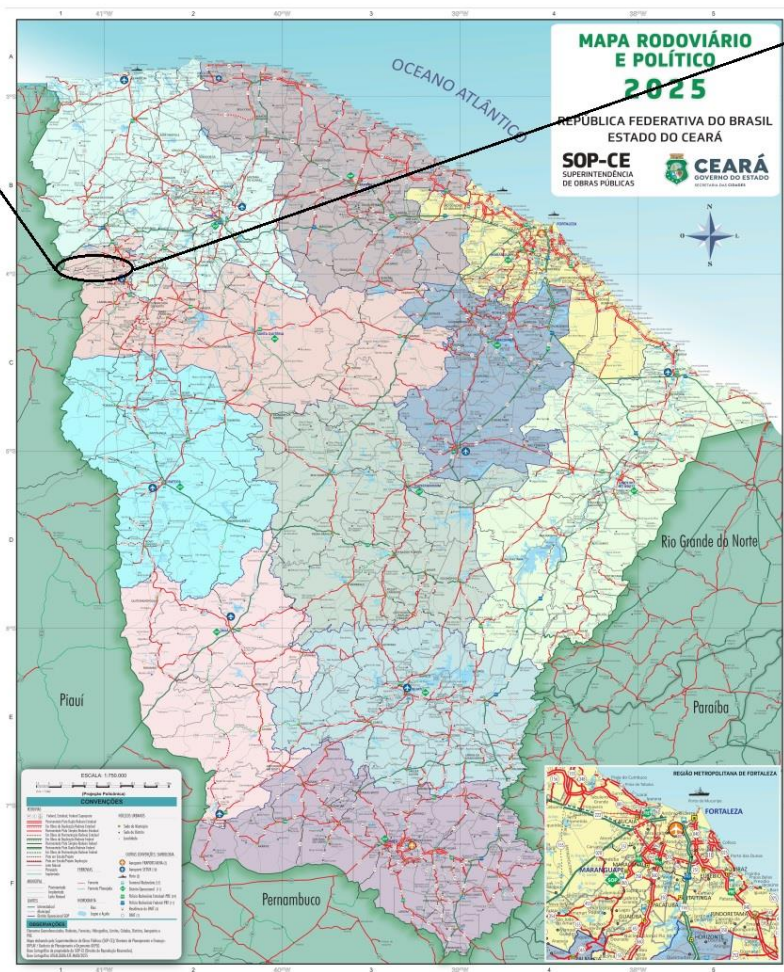


IMAGEM: MAPA IBIAPINA_RODOVIAS

FONTE: MAPA RODOVIÁRIO E POLÍTICO 2025_SOP-CE

3.0 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.1 - Introdução

O Projeto Básico de Engenharia, quanto ao aspecto dos estudos topográficos, consistiu na locação de toda a pavimentação em estudo, no levantamento dos locais de cruzamento com estradas existentes, com o objetivo de subsidiar os projetos de interseções, no nivelamento de eixo e seccionamento a cada 20m para elaboração das notas de serviço, do mapa de cubação, no cadastro das construções posicionadas dentro da faixa de domínio, além do cadastro dos confrontantes, indicando o nome de cada um e os limites dos seus terrenos.

O trecho do Projeto de Pavimentação Asfáltica da localidade Jurema Norte ao Distrito de Santo Antonio da Pindoba no município de Ibiapina/CE (18,187KM) NO MUNICÍPIO DE IBIAPINA possui extensão de 18.187,71m. Os estudos topográficos foram realizados sobre toda extensão do mesmo. O traçado se desenvolve em região plana a levemente ondulada.

3.2 - Descrição da Metodologia

Os serviços executados nos estudos topográficos obedeceram ao escopo básico do edital e as prescrições contidas na IS-06 - Instruções de Serviço para Estudo Topográfico de Projeto de Pavimentação, do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

3.3 - Locação do Eixo

No estudo do traçado do trecho foi materializada no eixo da pista de rolamento a locação de 20 em 20m, sendo a estaca inicial do trecho 1, estaca zero, localizada na comunidade de Jurema Norte, partindo das amarrações: AM-1, cujas coordenadas são as seguintes;(284.603,402/9.564.792,982) e a amarração AM-02, cujas coordenadas são as seguintes;(268.466,982/9.562.502,063) no distrito de Santo Antonio da Pindoba, ver no Mapa de Situação.

3.4 - Nivelamento e Contranivelamento

O nivelamento e contranivelamento do eixo locado foram realizados com nível Wild NAK-1, em todas as estacas materializadas no campo. .

3.5 - Seções Transversais

As seções transversais do terreno foram levantadas através de nivelamento geométrico, em todas as estacas locadas, com extensão de 20m para cada lado (maior quando se fez necessário para atingir o limite da faixa de domínio, ou menor dentro do perímetro urbano). Foram detalhados nestes levantamentos todos os elementos indispensáveis ao projeto, tais como: conformação e natureza do terreno, dimensões e características da rodovia existente, dispositivo de drenagem, cursos d'água, etc.

4.0 – PROJETO GEOMÉTRICO

4 – PROJETO GEOMÉTRICO

4.1 – Introdução

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

4.2 – Traçado Projetado

➤ Geometria em Planta

O projeto geométrico foi desenvolvido de acordo com as características geométricas definidas pelo DER, que normalmente adota para as suas vias como Rodovia Classe III conforme as Normas para Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem do DER/CE, cujos valores desejáveis são apresentados a seguir:

RODOVIA	CLASSE III
Tipo de Relevo	Ondulado
Velocidade Diretriz	60 Km/h
Raio Mínimo de Curvatura Horizontal	125 m
Taxa Máxima de Superelevação	8,0 %
Rampa Máxima	6,0 %
“K” Mínimo para Curvas Convexas	18
“K” Mínimo para Curvas Côncavas	17
Distância Simples de Visibilidade de Parada	85 m
Distância de Visibilidade de Ultrapassagem	420 m
Valores Limites do Raio para Dispensar Transição	440 m

O projeto em planta está apresentado na escala 1:1000 no Projeto Final de Execução, onde são indicado o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo.

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

4.3 – Projeto em perfil

O perfil do trecho está apresentado nas escalas 1:1000 na horizontal e 1:250 na vertical, no Projeto Básico de Execução.

– Seção Transversal Tipo

A seção transversal tipo da plataforma acabada de pavimentação da rodovia é apresentada no Projeto Básico de Execução, para os segmentos em tangente e em curva com as seguintes dimensões:

Semi-pista de rolamento	-	3,00m
Acostamento	-	0,50m para cada lado.
Dimensão total da plataforma	-	7,0m
Superelevações	-	calc. para vel. de 60km/h e raio espec. de cada curva.

As taxas de superelevações adotadas assumiram valores máximos de 8%. A distribuição

da superelevação foi feita em torno do eixo da rodovia.

5.0 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM (Executado pelo município)

5 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.1 – Introdução

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

5.2 – Critérios de Execução

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza serão executados com 20,00m de largura, para cada lado da via, em toda a extensão do trecho.

Para todos os volumes geométricos de aterro, foi considerado um fator de acréscimo de 20%.

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

- A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm;
- Na será permitido o uso de solo com ISC < 3% e expansão > 2%;
- A compactação deverá atingir no mínimo, 95% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNIT-ME_47/64(Proctor Normal)
- A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 10cm.

Em aterro com mais de 0,20m de altura, a camada final superior (última camada) deverá ser executada de acordo com as tolerâncias da DER-ES-P-01/2.000 - Regularização do Subleito.

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

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

5.3 – Serviços Básicos

As seções tipo para complementação do aterro para implantação das paradas de ônibus são apresentadas no Projeto Básico de Execução.

Os taludes deverão ter as seguintes inclinações:

- **Aterros:** 2,0(H) : 1,0(V)

- **Cortes:** 1,0(H) : 2,00(V)

5.4 – Notas de Serviço de Terraplenagem

Foram elaboradas notas de serviço de terraplenagem para a devida demarcação dos serviços de elevação de greide.

5.5 – Cubação dos Volumes

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

5.6 – Apresentação do Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem é apresentado no Projeto Básico de Execução, contendo os seguintes elementos:

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

6.0 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 – Introdução

O Projeto de Pavimentação foi elaborado de acordo com as recomendações contidas nos termos de Referência e nas Normas de Procedimento para Projetos de Pavimentação do DER. O mesmo é apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento; e
- Apresentação.

6.2 – Dimensionamento do Pavimento

Como o trecho deverá ter características de baixo custo foram adotados os seguintes procedimentos quanto as camadas do pavimento:

Constituição das camadas do pavimento:

- Regularização da Camada do sub-leito, com 20 cm de espessura;
- Camada de base em solo-brita com 30% de brita, com 20 cm de espessura;
- Imprimação da camada de base;
- Revestimento em Tratamento Superficial Duplo

6.3 – Apresentação

As seções transversais tipos das soluções discriminadas anteriormente serão apresentadas no Projeto Básico de Execução.

7.0 - PROJETO DE DRENAGEM

7 – PROJETO DE DRENAGEM

7.1 – Introdução

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido com a finalidade de apresentar os dispositivos responsáveis pelo escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água perenes, ou não, cortados pelo traçado.

7.2 – Metodologia

Os elementos de drenagem superficial foram dimensionadas com capacidade de atender às vazões do projeto obtidas dos estudos hidrológicos.

7.2.1 – Sarjeta de Corte e Banqueta de Aterro

A capacidade teórica de vazão das sarjetas de corte e aterro foi determinada pela fórmula de MANNING modificada por IZZARD, ou seja:

$$Q = 0,375 \left(\frac{Z}{n} \right) S_0^{1/2} x y^{8/3}$$

Q = a vazão em m^3/s ;

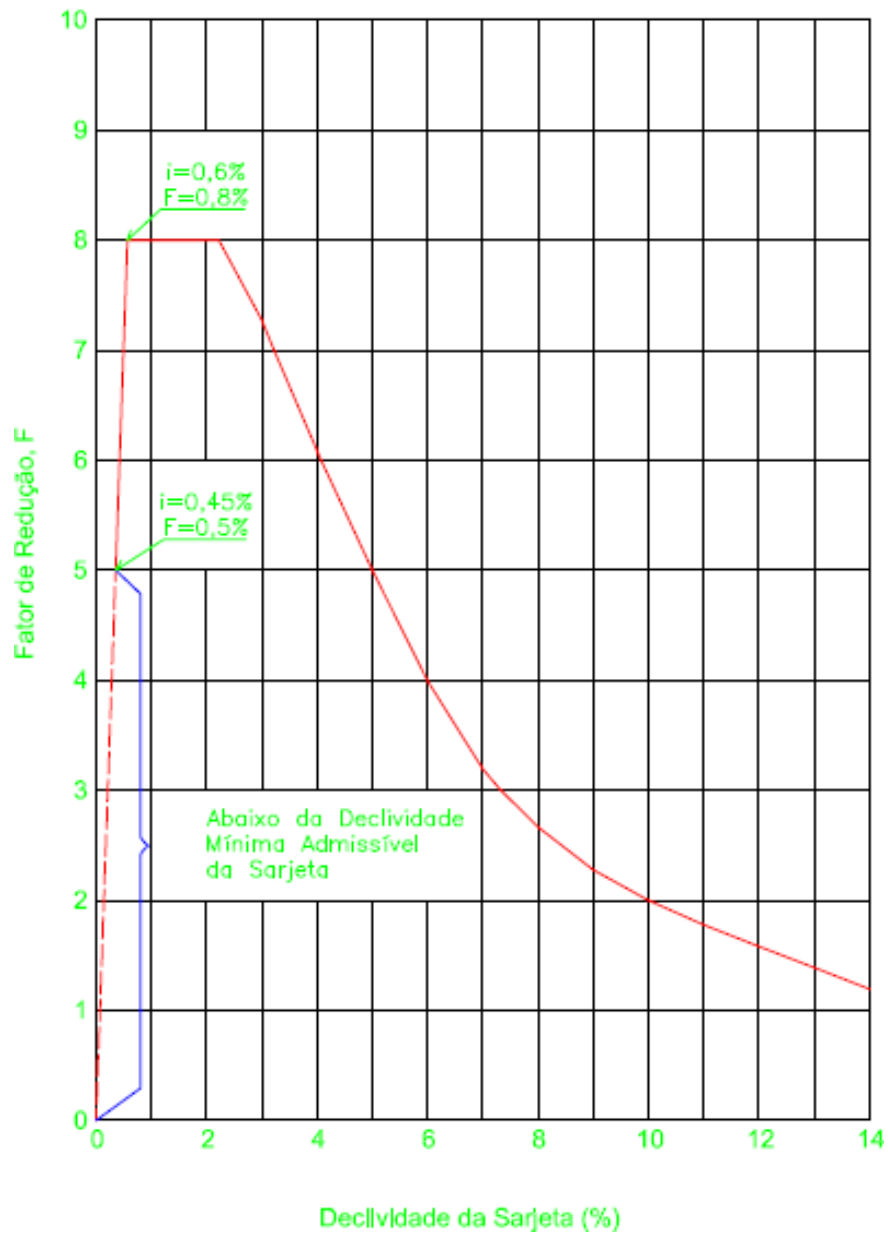
Z = é o inverso da declividade transversal; S_0 = declividade longitudinal;

y = profundidade da lâmina d'água; n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão acima foi corrigida pelo fator F obtido, em função da declividade longitudinal, do gráfico a seguir;

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

FATOR DE REDUÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DA SARJETA



7.2.2 – Descida D'água

A capacidade de vazão das descidas d'água foi determinada pelo teorema de Bernoulli, exposto abaixo.

$$V_1^2 + \frac{1}{2g} = Z_1 + \frac{V_2^2}{2g}$$

onde:

Z_1 = energia potencial no ponto 1; V_1 = velocidade no ponto 1;

Z_2 = energia potencial no ponto 2; V_2 = velocidade no ponto 2;

g = aceleração da gravidade igual a $9,81 \text{ m/s}^2$

7.3 – DIMENSIONAMENTO

7.3.1 Sarjetas de Corte

Será adotado a sarjeta triangular de concreto - STC-02, do DNER de 1,00m em todos os cortes existentes ao longo da rodovia.

Para a seção indicada, as vazões admissíveis no final do segmento, considerando um tirante d'água de 0,25 metros, para declividades de 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%;

3,5%; 4,0%; 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0%; 6,5% e 7,0% são apresentadas a seguir:

$I = 0,5\% \implies Q = 340 \text{ l/s}$

$I = 1,0\% \implies Q = 550 \text{ l/s}$

$I = 1,5\% \implies Q = 670 \text{ l/s}$

$I = 2,0\% \implies Q = 770 \text{ l/s}$

$I = 2,5\% \implies Q = 830 \text{ l/s}$

$I = 3,0\% \implies Q = 850 \text{ l/s}$

$I = 3,5\% \implies Q = 850 \text{ l/s}$

$I = 4,0\% \implies Q = 820 \text{ l/s}$

$I = 4,5\% \implies Q = 800 \text{ l/s}$

$I = 5,0\% \implies Q = 760 \text{ l/s}$

$I = 5,5\% \implies Q = 700 \text{ l/s}$

$I = 6,0\% \implies Q = 670 \text{ l/s}$

$I = 6,5\% \implies Q = 630 \text{ l/s}$

$I = 7,0\% \implies Q = 590 \text{ l/s}$

7.3.2 - Banquetas

Será adotado o meio-fio de concreto moldado *in loco* tipo MFC-05 do DNER, em aterros com altura maior que 3,00m.

Para a seção indicada, as vazões no final do segmento, antes da entrada na descida d'água, considerando um tirante d'água junto a guia de 15cm, para as declividades de 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 4,0%, 5,0%, 6,0%, 6,5% e 7,0% são apresentadas

a seguir:

$I = 0,5\% \implies Q = 70 \text{ l/s}$ | $I = 1,0\% \implies Q = 110 \text{ l/s}$ | $I = 1,5\% \implies Q = 140 \text{ l/s}$ |
 $I = 2,0\% \implies Q = 160 \text{ l/s}$ | $I = 2,5\% \implies Q = 170 \text{ l/s}$ | $I = 3,0\% \implies Q = 170 \text{ l/s}$ |
 $I = 3,5\% \implies Q = 170 \text{ l/s}$ | $I = 4,0\% \implies Q = 160 \text{ l/s}$ | $I = 4,5\% \implies Q = 160 \text{ l/s}$ |
 $I = 5,0\% \implies Q = 150 \text{ l/s}$ | $I = 5,5\% \implies Q = 140 \text{ l/s}$ | $I = 6,0\% \implies Q = 140 \text{ l/s}$ |
 $I = 6,5\% \implies Q = 130 \text{ l/s}$ | $I = 7,0\% \implies Q = 120 \text{ l/s}$

7.3.3 – Descida d'água

As descidas d'água terão seção retangular de 0,50 x 0,20 m e inclinação de 33% (a mesma do talude de aterro).

A vazão admissível na descida d'água foi calculada considerando que a água atingirá o dispositivo com velocidade de 1,98 m/s obtida na caixa rebaixada, na entrada da descida d'água, com a transformação de 0,20m de energia potencial em energia cinética, ou seja:

$$Z_1 + 0 = Z_2 - 0,20 + \frac{V^2}{2g}$$
$$Z_2 = \sqrt{2g \cdot 0,20} = 1,98 \text{ m/s}$$

Para $V = 1,98 \text{ m/s}$ e considerando o fluxo na entrada a seção plena, a vazão admissível será de:

$$Q = 1,98 \times 0,20 \times 0,50 = 198 \text{ l/s}$$

A velocidade de escoamento no concreto pode atingir até 10 m/s. A altura máxima de aterro sem a necessidade de previsão de um dispositivo de dissipação de energia será portanto de:

$$Z_1 + 1,98^2$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

$$2 \times 9, 10^2$$

$$81 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0 + 2 \times 9,81$$

$$Z_1 = 4,9 \text{ m}$$

8.0 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

8– PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

8.1 – Introdução

O Projeto de Sinalização e Obras Complementares foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), de Defensas (IS-19) e de Cercas (IS-20) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

O Projeto foi elaborado para uma velocidade de diretriz de 60km/h, um TMD menor que 2000 veículos e vida útil de 2 anos.

8.2 – Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical indicou a implantação das seguintes placas:

- Placas Regulamentares
- Placas de Advertência

As placas serão afixadas em suportes de madeira e confeccionadas em chapas de aço zincado especial.

8.3 – Sinalização Horizontal

O Projeto de sinalização horizontal indicou a execução dos seguintes elementos;

- Faixa Amarela Contínua
- Faixa Amarela Intercalada
- Faixa Branca de Bordo
- Símbolos no Pavimento

A sinalização horizontal será executada com pintura de faixas e marcas no pavimento, empregando-se a cor branca para canalização e a cor amarela para proibição, podendo ser intercaladas ou contínuas, executadas em comprimento múltiplos de 4,00 metros e largura de 12 cm.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

As faixas de bordo serão contínuas em toda a extensão do trecho.

Em função do Tráfego Médio Diário ser menor que 2000 veículos/dia, a tinta a ser utilizada deverá ser de materiais retro-refletivos a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme norma NBR-13.699.

9 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Em caso de dúvidas na interpretação dos projetos e detalhes fornecidos, deverá ser consultada a Fiscalização.

Todos os materiais a serem empregados nas obras, deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo rigorosamente às presentes Especificações.

Se as circunstâncias ou condições locais de mercado, tornarem, porventura, aconselhável à substituição de qualquer material especificado, por outro equivalente, similar, tal substituição só será procedida mediante consulta e anuência da Fiscalização.

Será expressamente proibida a manutenção no local da obra de quaisquer materiais que estejam em desacordo com as especificações.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os serviços executados em desacordo com as presentes Especificações e com a boa técnica peculiar à espécie, ficando a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, ocorrendo todos os custos por sua própria conta.

Serão obedecidas as “Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias” do DER e nos casos omissos as “Especificações Gerais para Obras Rodoviárias” do DNER (atual DNIT) e ou as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnica - ABNT.

As Especificações referentes aos serviços projetados são as seguintes:

TERRAPLENAGEM

DER-ES-T 01/00 Serviços Preliminares

DER-ES-T 02/00 Caminhos de Serviço

DER-ES-T 04/00 Cortes

DER-ES-T 05/00 Empréstimos

DER-ES-T 06/00 Aterros com Solos PAVIMENTAÇÃO

DER-ES-P 01/00 Regularização do Subleito

DER-ES-P 03/00 Sub-base Granular

DER-ES-P 04/00 Base Granular DER-ES-P 08/00 Imprimação

DER-ES-P 11/00 Tratamento Superficial Duplo

DRENAGEM

DER-ES-D 01/00 Sarjetas e Valetas

DER-ES-D 02/00 Meio-Fio (Banquetas) SINALIZAÇÃO

DER-ES-S 01/00 Sinalização Horizontal

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. PLACA DE OBRA

A CONTRATADA deverá adquirir e afixar duas placas indicativa da Obra, no tamanho de aproximadamente 4,0m X 3,0 metros, com “layout” a ser fornecido pela Fiscalização.

1.2. MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO

Deverá ser feita a mobilização dos equipamentos com cavalo mecânico com prancha de 3 eixos.

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONTRATADA deverá dispor de equipe de administração mínima, contendo:

- 1 Engenheiro Civil
- 1 Encarregado Geral
- 1 Topógrafo
- 2 Auxiliares de Topografia
- 1 Laboratorista
- 2 Auxiliares de Laboratório

3.0 BASE

3.1 BASE DE SOLO BRITA

Após a camada de sub-base, deverá ser executada uma camada de solo-brita com percentual de 30% em volume (solo e brita).

3.2 TRANSPORTE DE MATERIAIS

O transporte de materiais para os serviços de execução da base será pago a parte. A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade dos cortes, aterros e empréstimos.

Serão utilizados caminhões basculantes providos de dispositivos que impeçam perdas de material ao longo do percurso.

Não haverá distinção entre os tipos de materiais transportados, para efeito de pagamento, a não ser quanto aos coeficientes de empolamento.

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em m³ (metros cúbicos). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos.

Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

Não serão pagos os transportes de materiais feitos por equipamento de lâminadentro do “canteiro de obras”.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço de transporte, na distância especificada no projeto, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário

3.3 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA

Todo material retirado de jazida deverá ser indenizado ao proprietário.

4.0 IMPRIMAÇÃO

4.1 IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30.

A imprimação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície do subleito existente, previamente limpo.

Para a execução da imprimação, será empregado emulsão asfáltica para serviço de imprimação. A taxa de aplicação, para o asfalto, será de 1,50 l/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento.

A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 100 C ou em dias de chuva.

O controle da quantidade de asfalto espargido na pista será feito através da colocação

de uma bandeja na pista, com peso e área conhecidas da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma simples pesagem obtém-se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,50 litro/m² de ligante. Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

4.2 TRANSPORTE

O transporte deve ser realizado em caminhões-tanque apropriados, devidamente inspecionados, homologados e licenciados para o transporte de cargas perigosas (produtos asfálticos). O tanque deve possuir isolamento térmico para minimizar a perda de temperatura durante o trajeto, embora o CM-30 seja transportado em temperaturas inferiores ao CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo). O veículo deve estar equipado com todos os itens de segurança exigidos (extintores, EPIs para o motorista, kit de emergência) e portar a Ficha de Emergência (FISPQ) do produto. O transporte será medido em tonelada vezes quilômetro (t x km), calculado com base no peso líquido do material transportado e na Distância Média de Transporte definida em projeto.

5.0 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE.

5.1 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE.

A pavimentação asfáltica do trecho de via a ser trabalhada, deverá ser em Tratamento superficial duplo(TSD). O Projeto indica o Revestimento de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com três Banhos de Emulsão Asfáltica RR-2C e Agregados na Classe Grnaulométrica II - III (1ª Camada com brita de 16mm a 10mm e 2ª camada com brita de 10mm a 6,3mm).. A execução dessa etapa de serviço deverá ser efetuada de acordo - DER-ES-P 11/00 Tratamento Superficial Duplo.

CAPA SELANTE

A capa selante será executada com emulsão, por penetração invertida, envolvendo

uma aplicação de emulsão asfáltica catiônica (RR-2C) e uma aplicação de agregado miúdo.

Não é permitida a execução dos serviços:

- a) Sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;
- b) Sem a implantação prévia da sinalização da obra;
- c) Sem o devido licenciamento/autorização ambiental;
- d) Sem aprovação pelo órgão competente da calibragem do equipamento espargidor;
- e) Quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- f) Em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deve apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser determinada para o ligante empregado, em função da relação temperatura-viscosidade, adequada para o espalhamento. Devem ser observados os seguintes limites, no espargimento:

- Emulsão asfáltica RR-2C: Viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 50°C
- Deve ser evitada a sedimentação da emulsão nos depósitos, através da circulação periódica da mesma.

Os agregados utilizados podem ser constituídos de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila e outras substâncias nocivas, e apresentar características a seguir:

- a) O material que deu origem ao agregado miúdo deve apresentar desgaste

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

Los Angeles igual ou inferior a 40%, durabilidade com pedra inferior a 15% e adesividade satisfatória.

b) Quando submetidos ao ensaio de equivalente de areia, os agregados devem apresentar valores iguais ou superiores a 60%.

c) A graduação dos agregados miúdos deve atender as condições de promover o melhor entrosamento possível e melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

Todo o equipamento, antes do início da execução dos serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado, sem o que não deve ser dada a autorização para o seu início.

Sobre a pista, convenientemente demarcada, é iniciado o serviço com a primeira aplicação de ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada em projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Eventuais excessos ou falta de material devem ser imediatamente corrigidos.

Imediatamente após a aplicação do material asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, com o equipamento de distribuição de agregados aceito pela fiscalização e na quantidade indicada em projeto. Eventuais falhas da aplicação devem ser prontamente corrigidas.

A rolagem deve ter início imediato, com a utilização de rolos pneumáticos, variando-se a pressão, utilizando-se um número de coberturas apenas suficiente para proporcionar perfeita acomodação do agregado, sem causar danos à superfície a revestir.

Após a compressão com o rolo de pneus, emprega-se rolo liso tipo tandem, com sobreposição, para complementar e dar a conformação final do serviço.

No caso de paralização súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado é espalhado manualmente, na superfície já coberta com o material

asfáltico, procedendo-se a compressão o mais rápido possível.

O esquema de espargimento adotado deve proporcionar recobrimento triplo, em toda a largura da camada. Especial atenção deve ser conferida as regiões anexas ao eixo e bordos, de forma a evitar, nesses locais, a falta ou o excesso relativos de ligante.

A compressão da camada é executada no sentido longitudinal, iniciando no lado mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do lado mais alto.

Em cada passada, o equipamento deve recobrir, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida, com os cuidados necessários para evitar deslocamentos, esmagamento do agregado e contaminações prejudiciais.

Para evitar excesso de ligante na junta transversal, é colocada sobre a superfície tratada com capa selante, uma faixa de papel adequado, com largura mínima de 0,80m.

Deve ser evitada a coincidência das juntas longitudinais para cada aplicação de ligante.

A aplicação de ligante, na largura da camada, deve ser feita com o menor número possível de passagens do equipamento espargidor.

Durante a operação de espalhamento dos agregados, deve ser evitada a aplicação em excesso, já que sua correção é mais difícil do que a de adição de material faltante.

Não é permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado miúdo.

O tráfego somente é liberado após decorridos no mínimo 30 minutos da conformação final da superfície, de maneira controlada por um período mínimo de 24 horas.

5.2 TRANSPORTES GERAIS

O transporte do material compreenderá atividades de transporte e descarga do

material nos locais indicados pelo projeto. O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes. O percurso será previamente definido e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO e localizados até a distância média - distância da usina até o local onde será executado o serviço. A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de tráfego em que se envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados. Deverá observar as leis de segurança do trânsito para efetivação dos transportes, condições de segurança dos veículos, sinalização adequada nos locais de saída e chegada dos caminhões.

6.0 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS ASTÁLTICOS

Todos os materiais asfálticos deverão ser adquiridos em posto regulamentado, devendo ser apresentados os ensaios do material em acordo com as normas vigentes.

7.0 DRENAGEM

7.1 MEIO-FIO

Ao iniciar a execução deve-se fazer a locação, marcação, alinhamento e o greide (nível) do meio-fio devem ser rigorosamente locados e demarcados no campo, utilizando gabaritos, piquetes e linhas, conforme as dimensões e o projeto topográfico aprovado.

A escavação da vala deve ser executada de forma manual ou mecanizada, seguindo o traçado e profundidade definidos, garantindo espaço suficiente para a montagem das fôrmas. O fundo da vala deve ser limpo e nivelado, eliminando-se materiais orgânicos, solo mole ou qualquer elemento que possa comprometer a estabilidade do conjunto.

A base de assentamento (sub-leito) deve ser umedecida e compactada, garantindo um suporte uniforme para o concreto.

Em trechos onde for identificada a presença de água, deverão ser previstos dispositivos drenantes (drenos ou colchão de brita) para evitar a saturação da base.

O concreto a ser utilizado no meio-fio deve ser dosado de forma a atingir a resistência característica à compressão (fck) mínima de a aos 28 dias, conforme especificações do projeto.

Os agregados (brita e areia) e o cimento Portland devem atender integralmente às normas técnicas da ABNT.

A água utilizada na mistura deve ser limpa e isenta de substâncias nocivas.

O concreto deverá ser homogêneo e com fator água/cimento controlado para evitar retração excessiva.

A moldagem do meio-fio no local deverá ser realizada com a utilização de fôrmas metálicas ou de madeira de boa qualidade, em bom estado de conservação, garantindo a geometria, o alinhamento e a perfeita verticalidade do meio-fio.

As fôrmas devem ser limpas e lubrificadas (óleo desmoldante) antes da concretagem para facilitar a remoção e garantir um acabamento liso.

O escoramento e o travamento das fôrmas devem ser suficientes para suportar o peso e a pressão do concreto durante o lançamento e adensamento.

Durante a execução, o lançamento e adensamento o concreto deve ser lançado na fôrma e, em seguida, adensado (vibração ou apiloamento) de maneira uniforme e cuidadosa, eliminando vazios e ninhos de brita, de modo a garantir a densidade e resistência necessárias.

prevenir fissuras devido à retração do concreto e à variação de temperatura, deverão ser executadas juntas de construção e de dilatação em intervalos regulares, conforme definido em projeto (geralmente a cada 3 a 5 metros).

Imediatamente após a remoção das fôrmas (desforma), ou antes da pega final, a face

exposta do meio-fio deve ser sarrafeada e desempenada para obter uma superfície lisa, regular e sem imperfeições. As arestas devem ser ligeiramente boleadas (arredondadas) para evitar quebras.

O meio-fio recém-executado deve ser protegido do sol e do vento e mantido molhado por um período mínimo de 7 (sete) dias (cura úmida), para garantir a hidratação completa do cimento e a resistência final do concreto.

Pintura com tinta em pó Industrializada a base de cal, duas demãos.

O serviço será medido em metros lineares de meio-fio executado, medidos em seu eixo.

A Fiscalização da obra rejeitará qualquer trecho que apresente desvios de alinhamento ou de nível superiores aos limites de tolerância estabelecidos, fissuras ou trincas significativas, baixa resistência do concreto ou acabamento superficial insatisfatório.

7.2 DESCIDA D'ÁGUA

Deverão ser executadas decidas d'água em concreto armado, seção tipo U, conforme projeto. As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber : NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480. De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Durante o lançamento do concreto deverá ser evitado o deslocamento das armaduras.

A armadura não deverá ficar em contato direto com a superfície das formas, observando-se o seguinte padrão para o recobrimento das peças :

Acabamento do Concreto	Elemento Construtivo	Interior das Edificações	Ar Livre	Contato com Solo ou Água
Argamassa	em Lajes	5 mm	15 mm	
	em Paredes	10 mm	15 mm	
	em Vigas e Pilares	15 mm	20 mm	
Aparente	ao Natural	20 mm	25 mm	
	com Pintura		20 mm	
	Impermeável			
Contato com Solo e Água	em Contato Direto			
	para Armadura Inferior das Fundações na existência de lastro de 5 cm de espessura			15 mm
	para Armadura Inferior das Fundações na existência de uma Camada de Brita e argamassa de cimento e areia			20 mm
	nas Paredes com Impermeabilização Simples			20 mm
	nas Paredes com Impermeabilização Simples com proteção ou com dreno ou impermeabilização especial			15 mm

- **AGREGADOS**

Os agregados destinados à confecção de concretos serão isentos de substâncias nocivas, tais como torrões de argila, cloreto de sódio, mica, gravetos, impurezas orgânicas, etc.

Agregado Miúdo-Areia

Características Técnicas - Será quartzosa.

Granulometria :

Grossa - Areia Grossa é a areia que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4 mm, com diâmetro máximo de 4,8 mm.

A areia para a execução de concretos satisfará à EB 4/82 - NBR-7211 e às necessidades da dosagem para cada caso específico. Os ensaios de qualidade e de impurezas orgânicas serão os indicados na EB 72/68 - NBR-7174.

Agregado Graúdo-Brita

É o produto obtido da britagem artificial de cascalho, com todas as suas faces obtidas do processo de britagem.

São classificadas comercialmente em :

- brita 0 - com diâmetro variando de 4,8 a 9,5 mm
- brita 1 - com diâmetro variando de 9,5 a 19 mm
- brita 2 - com diâmetro variando de 19 a 38 mm
- brita 3 - com diâmetro variando de 38 a 76 mm

- **ÁGUA DE AMASSAMENTO**

A água destinada ao amassamento dos concretos será isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Serão satisfatórias as águas com pH compreendido entre 5,8 e 8,00 e respeitem os seguintes limites máximos:

a) Matéria orgânica expressa em oxigênio consumido	3 mg/l
b) Resíduo sólido	5.000 mg/l
c) Sulfatos expressos em íons SO ₄	300 mg/l
d) Cloretos expressos em íons Cl	500 mg/l
e) Açúcar	5 mg/l

Para obras de pequeno porte, a amostra da água deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- **CIMENTO**

Para obras correntes, deverá ser empregado o Cimento Portland comum, referência CP-32, com resistência a compressão de:

3 dias :	10 MPa
7 dias :	20 MPa
28 dias :	32 MPa

Não será conveniente, a critério da FISCALIZAÇÃO, em uma mesma concretagem, a mistura de diferentes tipos ou marcas de cimento.

Não será conveniente o uso de traços de meio saco ou fração de um saco de cimento, sendo recomendado o emprego de traços correspondentes a, pelo menos, um saco de cimento.

Na composição dos traços deve-se medir o cimento em peso. Para obras de pequeno porte pode-se admitir a medida do cimento em volume.

- **FORMAS**

As formas e escoramentos obedecerão aos critérios da NB-11/51 NBR 7190 e/ou NB-14/86 NBR 8800.

O dimensionamento dos moldes deverá ser efetuado de maneira a evitar-se possíveis deformações devidas a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Antes de iniciar-se a concretagem, as formas deverão ser limpas e apresentar-se estanques, de modo a evitar a fuga da nata de cimento.

As formas deverão ser molhadas até a saturação, evitando-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Recomenda-se o uso de desmoldantes nas superfícies das formas, antes da colocação das armaduras.

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a não sofrer deformações sobre a ação do peso próprio da estrutura e de cargas acidentais durante a execução da obra, não podendo causar esforços no concreto endurecido.

Os escoramentos em pontaletes de madeira deverão limitar-se ao emprego, de no mínimo, peças com diâmetro de 5 cm, para madeiras duras e de 7 cm para madeiras moles.

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados.

Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar-se recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, tendo em vista as cargas transmitidas.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em a toda a volta das emendas.

As formas serão apoiadas sobre cambotas de madeira, previamente confeccionadas de acordo com projeto de detalhamento das peças.

- **ADITIVOS**

Após consultada a FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos para a modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto.

Os aditivos deverão ter suas propriedades atestadas pôr Laboratório nacional idôneo.

A quantidade de aditivo a ser lançado no concreto deverá satisfazer às recomendações do Fabricante.

- **EQUIPAMENTO**

Somente ser permitido o amassamento manual em trabalhos de pequena monta, após autorização da FISCALIZAÇÃO.

O CONSTRUTOR deverá manter no Canteiro da Obra, em perfeitas condições de utilização, os equipamentos indispensáveis para promover o amassamento e o adensamento do concreto.

Deverá ser mantida, no mínimo, uma betoneira que possibilite o amassamento de um traço para o consumo de, pelo menos, um saco de cimento de 50 Kg.

Da mesma forma, será mantido permanentemente dois vibradores de imersão com “chicotes” que possibilitem o adensamento do concreto.

- **DOSAGEM**

A dosagem experimental (Racional) será adotada para todas as estruturas das obras de padrão OP-03, de acordo com o que preconiza a NB 1/78 NBR 6118, determinada pôr Laboratório, de modo que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto no tocante à resistência à compressão - fck.

As dosagens serão caracterizadas pelos seguintes elementos :

- Resistência de dosagem aos 28 dias - f_{ck28}
- Dimensão máxima característica do agregado (diâmetro) em função das peças a concretar, conforme NB 1/78 NBR 6118.
- Consistência medida no “Slump Test”, de acordo com o método MB 256/81

NBR 7223

- Composição granulométrica dos agregados
- Fator água-cimento em função da resistência e da durabilidade.
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto.
- Adensamento a que será submetido o concreto
- Índices físicos dos agregados - massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade.

- **EXECUÇÃO**

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será executado de modo a que não ocorra a segregação ou desagregação de seus componentes, bem como, a perda de seus componentes pôr vazamentos ou evaporação.

Do equipamento de amassamento do concreto até o local da concretagem serão empregados equipamentos que permitam o transporte do concreto fresco, sem afetar a sua composição, podendo-se empregar carrinhos de mão com pneus de borracha e câmara de ar, pás mecânicas, jiricas com carreta acoplada, caçambas basculantes, elevadores com guinchos, guias e demais equipamentos pertinentes, sendo da maior relevância o planejamento dos equipamentos a empregar.

No bombeamento de concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação dos componentes. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, três vezes maior que o diâmetro máximo do agregado.

O transporte do concreto não poderá exceder o tempo máximo permitido para o seu Lançamento.

- **LANÇAMENTO**

A concretagem deverá seguir rigorosamente a um programa preestabelecido.

O CONSTRUTOR deverá informar à FISCALIZAÇÃO e ao Laboratório que executará o controle tecnológico, a programação de concretagem das peças estruturais.

O concreto não poderá ser lançado de uma altura superior a 2,0 m, a fim de evitar-se

a segregação dos componentes em queda livre. Para tanto serão empregadas calhas ou providenciar a abertura de janelas na forma e introduzindo-se funis ou trombas.

O tempo máximo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento no molde será se 01 (uma) hora.

Não será permitido o lançamento do concreto após o início da pega e nem o emprego de concreto remisturado.

- **ADENSAMENTO**

Não será permitido o adensamento manual, empregando-se, para tanto, vibradores apropriados, conforme as peças a concretar.

O adensamento será cuidadoso, devendo o concreto ocupar todos os espaços da forma.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente, devendo a vibração ser suficiente para o aparecimento de bolhas de ar e uma fina camada de água na superfície do concreto.

A vibração será efetuada a uma profundidade inferior à dimensão da agulha do vibrador - vibrar a uma profundidade correspondente a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

A distância entre os pontos de aplicação do vibrador será de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

Será aconselhável a vibração pôr períodos curtos em pontos próximos, em vez de períodos longos em um mesmo ponto ou em pontos distantes.

Deve-se evitar a vibração de imersão nas proximidades das formas (< 100 mm).

O chicote do vibrador deverá ficar na posição vertical, variando até o ângulo de

45° .

A vibração será processada através da introdução da agulha na massa do concreto e promovendo-se a sua retirada de forma lenta para evitar-se a formação de buracos que automaticamente se encherão de pasta de cimento. O tempo de retirada da agulha será de 2 a 3 segundos, admitindo-se contudo intervalos de 10 a 15 segundos quando tratar-se de concretos secos.

Na vibração pôr camadas, far-se-á com que a agulha penetre na camada subjacente, assegurando a ligação entre as camadas.

- **CURA**

A cura do concreto será iniciada no momento do término da pega do cimento, permanecendo pelo período mínimo de sete dias.

A cura será efetuada pelos seguintes processos :

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- Cobertura com areia ou serragem, mantidas molhadas;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados.

- **DESMOLDAGEM**

Para as retiradas das formas deve-se atentar para os seguintes prazos:

- Faces laterais - 03 dias
- Faces inferiores com puntaletes- 14 dias
- Faces inferiores sem puntaletes - 21dias

A retirada do escoramento de tetos será efetuada de forma progressiva, tomando-se cuidados especiais com peças em balanço, evitando-se o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas originárias de erro no descarregamento da estrutura.

Após a desmoldagem, a FISCALIZAÇÃO procederá ao exame da superfície do concreto e recomendando, se for o caso, a reparação das imperfeições.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAPINA

A critério da FISCALIZAÇÃO, caso as imperfeições afigurem-se graves o CONSTRUTOR deverá demolir as partes afetadas e reconstruir as peças rejeitadas.

As imperfeições serão reparadas da seguinte forma:

- Desbaste da superfície que apresenta imperfeição, com o emprego de ponteira, deixando a superfície limpa e áspera;
- Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 e o emprego de adesivo estrutural a base de resina epóxi. No caso de grandes imperfeições deverá ser empregado concreto estrutural para o preenchimento dos vazios - $f_{ck}=30$ MPa.

Após a realização das correções, a FISCALIZAÇÃO procederá a novo exame, vistoriando as partes estruturais reparadas.

8.0 SINALIZAÇÃO

8.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sinalização horizontal e o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de um pavimento, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

A faixa de pedestre será executado em concreto simples de 15MPa com espessura de 10cm sobre o sub leito compactado, conforme projeto básico em anexo, sobre o concreto deveser feito uma pintura com resina acrílica na cor vermelha em toda sua área aparente, sobre esta pintura vermelha será executado a pintura da faixa de pedestre, sendo aplicado resina acrílica duas demãos na cor branca, ver dimensões da faixa de pedestre nos projeto em anexo.

Esta especificação estabelece os revestimentos básicos essenciais exigíveis para

execução de sinalização horizontal em rodovias com uso de tintas a base de resina acrílica emulsionadas em água e a base de resina acrílica

No projeto de sinalização horizontal deverão estar definidos os seguintes elementos:

-local de aplicação, extensão e largura;

-dimensões das faixas;

-Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada: 0,3 mm ou 0,6 mm .

Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim determine

Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal deverá ser especificada no projeto de sinalização, obedecendo os critérios técnicos do DERT em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil

Tintas

Esta especificação destina-se a aplicação e controle de qualidade do serviço de sinalização horizontal com emprego das tintas:

Tinta a Base de Resina Acrílica Emulsificada em Água:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 13699. com as seguintes características técnicas:

Requisitos Quantitativos Poder de Cobertura Requisitos Qualitativos

Tinta à Base de Resina Acrílica:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 11862, com as seguintes característica

técnicas:

Requisitos Quantitativas:

Requisitos Qualitativos

Espessura

Tinta Acrílica a Base D'água (NBR 13699): A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser no mínimo 0,5 mm. a sua espessura após a secagem deverá ser no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de micro-esferas de vídeo "drop on".

Tinta a Base de Resina Acrílica (NBR 11862): A espessura da tinta após a aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6 mm. A sua espessura após a secagem deverá ser de no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de micro-esferas de vidro "drop on".

Equipamento de Aplicação

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo mecânico devem conter, no mínimo, os seguintes dispositivos:

- Motor para auto propulsão ou veículo rebocador;
- Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- Tanques pressurizados para tinta;
- Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- Tanques pressurizados para solvente, contendo conjunto de mangueiras para limpeza automática das pistolas de pintura;
- Conjunto para as microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este automatizado ou por gravidade;
- Quadro de instrumentos operacionais;
- válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;

- válvula reguladora de ar do atomizado, uma por pistola;
- válvula reguladora de ar por pressurização dos tanques de tinta;
- dispositivo para acionamento das pistolas;
- Sequenciador automático para espaçamento previamente ajustado;
- Conjunto de pinturas contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distancia da pistola do pavimento;
- Pistola com atuação pneumática que permita a regulagem da largura das faixas;
- Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;
- Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora, durante a execução da demarcação;
- Luzes traseiras, sinaleiro rotativo e pisca-pisca.

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo manual através de equipamento automático devem conter, no mínimo os seguintes dispositivos:

- a) Motor para auto-propulsão ou rebocador;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizadores para tinta;
- d) Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanques de solventes para limpeza das mangueiras e pistolas;
- f) Pistolas manuais atuadas pneumaticamente com as respectivas mangueiras;
- g) Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, letras, números, símbolos e legendas gráficas.

Execução

Antes de iniciar os serviços o executor deverá apresentar à fiscalização, os relatórios de ensaios em laboratórios credenciados, para liberação dos lotes dos materiais a serem utilizados nos serviços. Todos os materiais a serem utilizados nos serviços (tinta e microesferas) deverão ser depositados em local a ser determinado pela Fiscalização antes do início dos serviços, e só poderão ser utilizados após sua aprovação pela Fiscalização.

A fase de execução envolve as etapas de preparação do revestimento, pré- marcação e pintura;

Preparação do Revestimento

A Superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos ou outros elementos estranhos;

Quando a simples varredura ou jato de ar não sejam suficientes para remover todo o material estranho, o revestimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;

Nos revestimentos novos deve ser previsto, um período para a sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

Pré-Marcação

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador da máquina irá se guiar para aplicação do material.

A locação topográfica tem por base o projeto de sinalização , que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

Pintura

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização;

A tinta aplicada deve ser suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;

A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

No caso de adição de microesferas de vidro tipo “pré-mix”, pode ser adicionada à tinta no máximo 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade. No caso de tinta à base de água, o solvente usado é água potável.

A pintura deverá ser aplicada quando o tempo estiver bom ou seja, sem ventos excessivos, poeiras e neblinas.

Na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente e da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

Na execução das faixas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

As faixas existentes, a serem afixadas, devem ser recobertas, não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova pintura. Uma vez aplicado o material, as faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30(trinta) minutos, ficando a proteção das faixas sob a responsabilidade da contratada

Controle Tecnológico

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido os materiais aplicados no serviço de sinalização horizontal.

A retro-refletorização da sinalização deverá ser medida em campo, imediatamente após uma varredura para retirada do excesso de microesferas, obedecendo os seguintes critérios:

A cada 10 km de pintura selecionar 3(três) pontos por tipo de sinalização (eixo-bordos), escolhidos aleatoriamente;

Em cada ponto escolhido efetuar 10 (dez) medidas, descartar a menor e a maior medida, em seguida calcular a média das medidas de cada ponto;

A média dos 3 (três) pontos, representará o resultado dos 10 km, por tipo de sinalização;

Símbolos, letras, números e outros sinais gráficos, realizar 3 (três) medidas em cada tipo de sinalização;

O teste para determinação da espessura da película seca, será feito obedecendo o seguinte critério:

A cada 2km, por tipo de sinalização, será colhido uma amostra em folhas de flandres, sem adição de micoesferas tipo “drop-on.

Após cada selagem realizar 10 (dez) medidas em cada amostra colhida, com relógio comparador, micrômetro ou outro equipamento adequado;

O resultado deverá ser expresso pela a média aritmética das medidas. Controle de Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos;

A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o Projeto;

A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é feito durante a execução da sinalização, quando devem ser observados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;

- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Largura e comprimento das faixas;
- Linearidade das faixas;
- Sinalização de obra para execução da sinalização horizontal;
- Atendimento as normas e ao projeto de sinalização;
- Retro-refletorização integral das faixas, sinais e o mais que for necessário.

Em caso de falhas de aplicação ou eventual falta de qualidade do material aplicado, o serviço deverá ser corrigido.

8.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

Sinalização vertical é um conjunto de legendas ou símbolos com o objetivo de advertir ou indicar a forma correta e segura do uso das vias pelos veículos e pedestres, visando o contexto e a segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

Esta especificação estabelece os requisitos básicos e essenciais exigíveis para execução de sinalização vertical. A sinalização vertical engloba placas, painéis, marcos quilométricos, balizadores, semáforos, pórticos e semi-pórticos (bandeiras).

O projeto de sinalização vertical deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários; Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de trafego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar em última análise, o uso da rodovia;

As Placas da sinalização vertical deverão ser executadas em chapas metálicas de aço 1010/1020 - bitola nº 16, galvanizada e/ou alumínio na liga 5052 h-38 e em plástico reforçado com fibra de vidro (p.r.f.v.) composto de resina poliéster, fibra de vidro e minerais prensadas à quente em moldes metálicos aquecidos;

A superfície da placa deverá ser lisa e plana em ambas as faces, de fácil limpeza e deverá manter a performance mesmo quando molhada

Todas as placas deverão ter acabamento uniforme e bordas não serrilhadas. As mensagens e tarjas devem ser bem definidas.

As placas de Identificação dos Logradouros Públicos deverão seguir as seguintes especificações:

- Especificações Tipográficas:
 - Fonte: Helvética Light.
 - Altura:
 - ✓ Tipo e Nome (s): 4,8 cm;
 - ✓ Numeração: 4,0 cm;
 - ✓ CEP: 1,5 cm.
- Materiais:
 - Placa: Chapa de Aço galvanizado com pintura eletroestática, com 0,95 mm de espessura na cor azul mineral - ref. Patone 540-C.
 - Letras: Vinil Adesivo - Película refletiva.
 - Poste: Tubo de ferro galvanizado, espessura 3,0mm, diâmetro 2".
- Estrutura de Fixação
 - Cabeçotes de fixação das placas em estrutura de alumínio ou ferro fundido, galvanizado à fogo.

Tipos de Sinalização

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em

função do volume de tráfego, velocidade diretriz da rodovia e o tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo projeto de sinalização.

Material

Chapas de aço 1010/1020 - bitola nº 16, cristais normais galvanizadas, na espessura nominal de 1,55 mm, e devem atender a norma NBR -7008;

Chapas de alumínio na liga 5052 h-38, na espessura de 1,5 mm, para placas com área até 2,0 m² e para painéis de (3,0 x 1,5)m ou maiores, serão confeccionados na espessura de 2,0 mm., e devem atender a norma NBR - 7556;

Chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro, devem ser imunes e resistentes a ação da luz solar, maresia, calor, chuva e a maior parte dos agentes agressivos, apresentar as superfícies absolutamente lisas em ambas as fases, ter estabilidade dimensional, não deformáveis, e devem atender a norma NBR - 13275; com as seguintes características técnicas mínimas exigíveis:

 dureza - 44 Barcol (Método ASTM D 2583);

 flexão -130 MPa (Método ASTM D 790);

 tração - 60 MPa (Método ASTM D 638);

 impacto -400 J/M (Método ASTM D 256);

Pintura

As placas de aço 1010/1020 serão desengraxadas, decapadas e fosfatizadas com tratamento anti-ferruginoso, e terão aplicação de fundo a base de cromato de zinco e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de alumínio na liga 5052 h-38 serão preparadas com uma demão de wash primer a base de cromato de zinco em ambas as faces e acabamento em esmalte sintético semi-brilho de secagem em estufa a 140°C., ou pintura eletrostática a pó poliéster;

As placas de poliéster reforçado com fibra de vidro terão na sua face principal pintura a base de esmalte poliuretânico com proteção ultravioleta, a face oposta deverá ser pigmentada na própria resina ou pintura com esmalte poliuretânico semi-brilho na cor preta; estão isentos de acabamento em esmalte sintético em sua face principal, as placas que terão o fundo em película refletiva. as demais terão acabamento em esmalte sintético em ambas as faces

Película

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente as intempéries, possuir grande angularidade, de maneira a proporcionar ao sinal às características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como a noite sob a luz refletida.

Suportes Metálicos

Os suportes metálicos para sustentação de painéis sobre a rodovia deverão ser executados, de acordo com o projeto de sinalização, em aço com proteção de tinta anti-corrosiva ou galvanizados.

As dimensões dos suportes obedecerão o projeto de sinalização, podendo ser apresentado em pórtico ou semi-pórtico (bandeira), conforme a orientação e indicação da fiscalização.

Os painéis metálicos ou de fibra de vidro serão fixados aos pórticos ou semi- pórticos, através de parafusos de aço, cabeça francesa com porcas e arruelas lisas de pressão, galvanizadas com dimensões indicadas no projeto.

Elemento refletivo - deverá ser um elemento de vidro lapidado e espelhado.

Equipamento

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical são:

-Ferramentas manuais

- Caminhão munck (para placas suspensas)
- Cone de sinalização

Poderá ser eventualmente, necessário utilizar equipamento para perfuração de rochas ou pavimentos.

Execução

A implantação dos dispositivos de sinalização vertical serão executados, de acordo com o projeto de sinalização sob orientação da Fiscalização.

Proteção ambiental

Quando existir vegetação de porte(árvore e /ou arbusto) no local previsto para a implantação da sinalização, deve-se deslocá-la para a posição mais próxima possível da inicial, sem prejudicar o objetivo da sinalização.

Controle de Material

Cada elemento da sinalização deverá ser observado quanto ao atendimento dos requisitos específicos. desta especificação. Para implantação das placas é necessário que tenham sido aprovadas para fiscalização , referente aos materiais aplicados no serviço de sinalização vertical.

Controle de Execução

O serviço deve ser executado de acordo com o projeto de sinalização vertical aprovado pela fiscalização, obedecendo os requisitos prescritos nesta especificação.

9.0 SERVIÇOS FINAIS

9.1 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Deverá ser feita a desmobilização dos equipamentos com cavalo mecânico com prancha de 3 eixos.

Após a execução de todos os serviços descritos acima, deverá ser feita a retirada completa dos aparelhamentos, materiais não utilizados, bem como de todo o entulho e dejetos existentes na obra.