



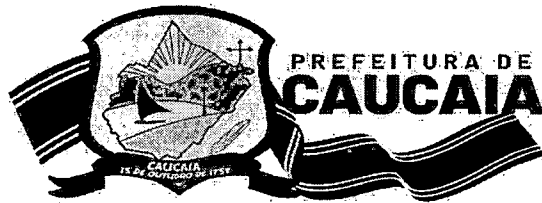
**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**1. APRESENTAÇÃO**

*[Handwritten mark]*





PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



#### 1 - APRESENTAÇÃO

O Consórcio Técnico - Certare vem através deste Relatório, apresentar o Volume 1 - Relatório do Projeto o Memorial Descritivo, referente à Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para implantação do acesso a parte do bairro São Miguel em Caucaia - CE.

Segmento 1: Início da via até o início da ponte (Rua São Lucas)

Extensão: 53,07m.

Segmento 2: Fim da ponte até o fim da via (Rua Suezia)

Extensão: 138,71m.

Extensão da Ponte: 22m.

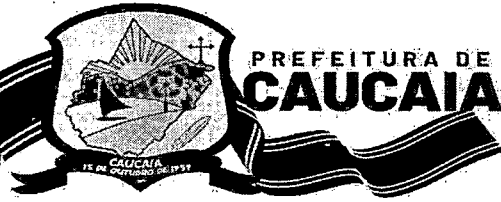
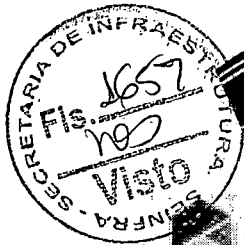
Totalizando 213,78m.

*[Handwritten signature]*

Página 231 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**

certare



**2 - MAPA DE SITUAÇÃO**

*Handwritten signature*

Página 232 de 367

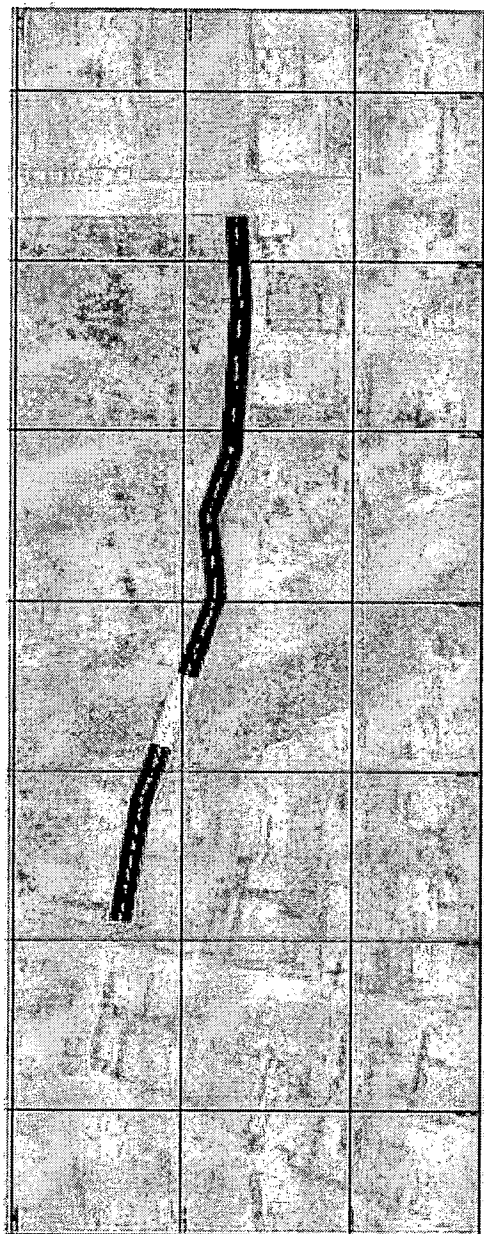
Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



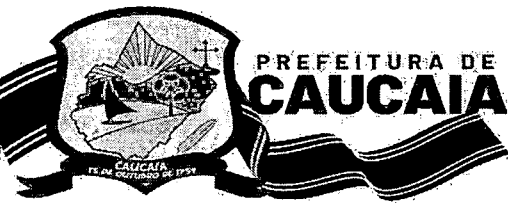


Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



✍





**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**3 - ESTUDOS DE TRAFEGO**



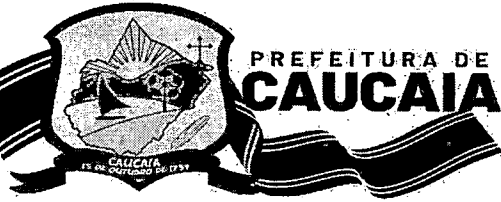


### 3 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

#### 3.1 - INTRODUÇÃO

Para o dimensionamento da via, foi considerado um número de solicitações do Eixo Padrão como 6 x 10<sup>6</sup>, sendo o mesmo parâmetro para utilização de um revestimento do tipo Concreto Betuminoso Ustrado a Quente com espessura de 5,00cm.

✍



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**

certare



4 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS





## 4 - ESTUDOS TOPOGRAFICOS

### 4.1 - INTRODUÇÃO

Os Estudos Topográficos foram executados de acordo com as instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias (IS-05) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DERJCE.

### 4.2 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- Locação do eixo --- executada com Estação Total marca NIKKON 332 S;
- Nivelamento e Contranivelamento --- realizados com nível automático marca WILD NAK 1 e mira de alumínio com inscrições de 1 cm.

### 4.3 - SERVIÇOS EXECUTADOS

Para os segmentos já existentes, foram realizados levantamentos planialtimétricos cadastrais reproduzindo a geometria da via e também seus pontos de offset das taludes. Além disto foram identificados e cadastrados os dispositivos de drenagem existentes, incluindo obras de arte correntes.

Para os segmentos a serem implantados, foram realizados levantamentos planialtimétricos cadastrais de subleito ao longo de todas as suas extensões e com larguras suficientes para elaboração do projeto geométrico e dos mais que forem necessários.

#### 4.3.1 Locação do Eixo de Referência

O eixo de locação foi implantado através de uma poligonal de referência com estaqueamento a cada 20 metros. Os pontos locados foram materializados através de pinturas no bordo direito da pista existentes, acompanhados de suas respectivas estações testemunhas, pintadas com o número correspondente junto à respectiva estação.

#### 4.3.2 Nivelamento e Contra-Nivelamento

Todos os pontos materializados na locação foram nivelados e contra nivelados através de processo geométrico, cuja tolerância admissível foi de 10 mm no máximo em pontos isolados e seu máximo admissível calculado pela expressão:

$$E_{adm} = 125 \sqrt{n}$$

$E_{adm}$  --- em milímetros  
 $n$  --- em quilômetros.

#### 4.3.3 Levantamento de Seções Transversais

As seções foram levantadas com Nível em todas as estações do eixo locado, correspondendo aos seguintes pontos: eixo, bordos, meio-fio, cristas e pés das taludes de terreno, cadastramento de cercas e demais pontos obrigatórios. As seções foram levantadas na direção perpendicular ao eixo locado nas tangentes e na direção da bissetriz do ângulo formado pelas seções anterior e posterior à seção levantada nos desenvolvimentos em curvas, abrangendo os limites do faixão de domínio, mencionando as residências, grades, margens de jardins, cercas divisorias e demais acidentes atingidos pelas seções.





#### 4.3.4. Levantamento Cadastral da Faixa do Domínio

O levantamento cadastral da faixa de domínio foi executado por processo topométrico registrando as benfeitorias existentes, residências, cercas, cruzamentos e interseções com rodovias, trilwegues transpostos, rede elétrica e telefônica e demais interferências singelas.

#### 4.4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

A apresentação do estudo topográfico é realizada no laminação A-1, contendo:

- Planilha topográfica do traçado na escala 1:2.000 com curvas de nível a intervalo de 1 metro e todos os elementos levantados de interesse para o projeto;
- Perfil da linha de locação nas escalas 1:2.000 (horizontal) e 1:200 (vertical), com rodapé contendo os elementos de locação;

*[Handwritten signature]*



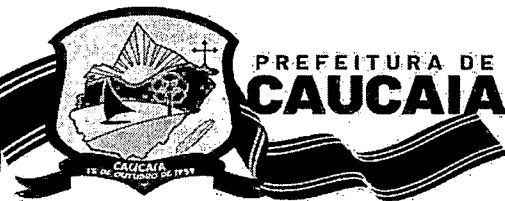


PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**6. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



## E - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### E.1 - INTRODUÇÃO

Os Estudos Hidrológicos foram desenvolvidos conforme as Instruções de Serviço para Estudo Hidrológico (IS-04) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

✍





**B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

*[Handwritten mark]*





PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



certare



## 6 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

### 6.1 - INTRODUÇÃO

Os Estudos Geotécnicos foram elaborados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Geotécnico (IS-03) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da DER/CE.

### 6.2 - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS EXECUTADOS

Os serviços geotécnicos consistiram na execução de sondagens mistas com o intuito de caracterizar a composição do subsolo para dimensionamento das fundações da ponte.

### 6.3 - APRESENTAÇÃO

Os estudos geotécnicos são apresentados em tamanho A-4, contendo os boletins de sondagem.

*[Handwritten signature]*

Página 242 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**

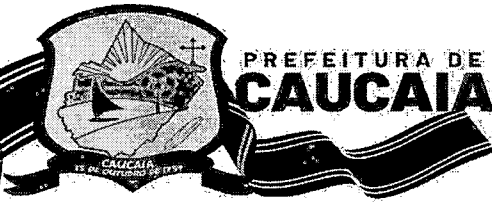
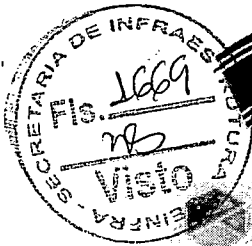


**certare**

**técnica**

**7 - PROJETO GEOMETRICO**

*AS*



**certare**



## 1 - PROJETO GEOMÉTRICO

### 1.1 - INTRODUÇÃO

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

### 1.2 - TRACADO PROJETADO

#### Geometria em Planta

O trecho em estudo foi projetado para se conformar as vias existentes e evitar custos com desapropriações, sendo considerado os seguintes parâmetros:

Extensão da via	213,70m
Tipo de Relevo	Plano
Velocidade Diretriz	40 km/h
Extensão da ponte	22 m
Abatimento transversal	3,0%
Largura da via	8,0m
Numero de faixas por sentido	1

#### Geometria em Perfil

Para os segmentos já implantados, o greide de pavimentação da nova pista projetada será mantido, visto que as vias já são consolidadas e a elevação do greide poderia prejudicar o acesso às residências.

### 1.3 - APRESENTAÇÃO

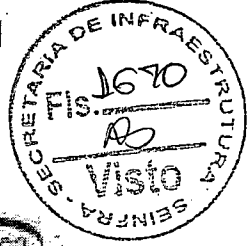
O traçado do trecho em planta e perfil é apresentado no Projeto Geométrico indicando o estacamento, as alturas, os elementos das curvas horizontais e verticais, as referências de níveis (RM), as anotações e a localização das obras d'arte correntes e especiais, nas escalas: horizontal 1:2.000 e vertical 1:200.

*B*





**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**8 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

*[Handwritten signature]*

Página 245 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



certare



## B - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

### B.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.

### B.2 - CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO

Os volumes de corte em material da 1ª e 2ª categorias serão aproveitados para os aterros e os de 3ª categoria se houver, serão removidos para brita-linha.

Para todos os volumes geométricos dos aterros, foi considerado um fator de acréscimo de 25%.

#### Execução do aterro:

- A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm;
- Não será permitido o uso de solo com ISC < 3% e expansão > 2%;
- A compactação deverá atingir no mínimo, 100% da MEAS (Massa Específica Aparente Seca) máxima obtida pelo ensaio DNER-ME-4784;
- A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 10 cm.

Em aterro com mais de 0,20 m de altura, a camada final superior (última camada) deverá ser executada de acordo com as tolerâncias da DER-ES-P-01/00 - 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 espessura das camadas compatíveis com controle da MEAS a unidade.

Os controles geométricos e geotécnicos serão executados de acordo com as Especificações DER-ES-T-06/00.

A utilização dos empréstimos está condicionada ao que prescreve as Especificações DER-ES-T-06/00.

### B.3 - SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO E TALUDES

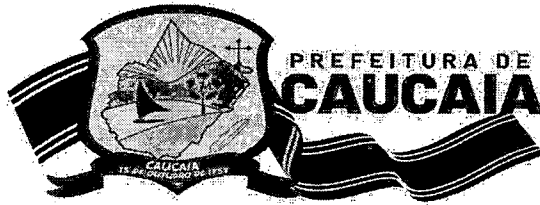
As seções tipo para implantação da plataforma projetada são apresentadas no Projeto de Pavimentação.

Os taludes terão as seguintes inclinações:

Aterro	= 1,5 (H) : 1,0 (V)
Corte	= 1,0 (H) : 1,5 (V)

*[Handwritten mark]*





Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



#### 8.4 - CUBAÇÃO DOS VOLUMES

Os volumes de aterragem foram obtidos a partir do cálculo dos volumes de corte e atamos projetados para o eixo projetado.

*[Handwritten signature]*



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

*[Handwritten signature]*

Página 248 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970





## 9 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 9.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação - Pavimentos Flexíveis (IS-14) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

### 9.2 - CONCEPÇÃO DO PROJETO

O segmento viário em questão é constituído por 2 segmentos que totalizam uma extensão com 213,70m. Estes compreendem o encaminhamento das ruas São Lucas (antes da ponte) e Siqueira (depois da ponte), as quais já se encontram em funcionamento e com várias residências as margens. A finalidade principal dos projetos será:

• Dar acesso a ponte que será implantada sobre o córrego do Bairro Miguel.

• Com base nestas observações, o projeto é apresentado abordando os seguintes tópicos:

• Seção Tipo de Pavimentação.

### 9.3 - CONCEPÇÃO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto de pavimentação consistirá na implantação de uma estrutura composta por subbase, base e revestimento asfáltico, sendo:

a) Tipo de Revestimento - Considerando um Número "N" = 5,0 x 10<sup>4</sup> conforme especificações do DNIT, optou-se por aplicar uma camada de Concreto Betuminoso Limitado a Quente (CBLQ) com 5,0 cm de espessura em todos os trechos.

b) ISC da Base Altil - para o mesmo Número "N", conforme especificações do DNIT, será utilizado um ISC mínimo de 90 %.

c) ISC da Sub-base Altil - todos os segmentos foram dimensionados considerando um ISC = 20 %.

### 9.4 - DEFINIÇÃO DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS NAS CAMADAS DO PAVIMENTO

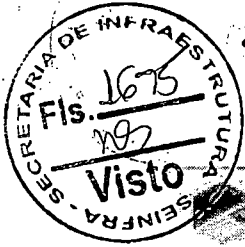
• Para preservar os níveis existentes, foi considerada a remoção de 45cm de material das ruas existentes, os quais serão substituídos pelo novo pavimento. O material escavado deverá ser transportado a um brita-fara.

• A sub-base nova será executada com material que apresente CBR igual ou superior a 20% com energia do Proctor Intermediário (26 golpes).

• A sub-base nova será executada com material que apresente CBR igual ou superior a 80% com energia do Proctor Intermediário (26 golpes).







## Secretaria Municipal de Infraestrutura

certare

Técnica

- A impermeação da base será executada com Asfalto Diluido tipo CM-30 com taxa de 1,3 Litro proveniente de Fortaleza com distância média de 30 km para o trecho.

Será adicionada a mistura de CBUQ uma taxa de 0,5% de DQPE.

S



**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



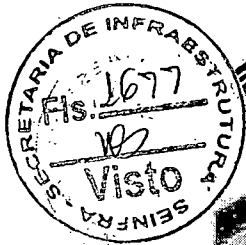
Técnica

**10 - PROJETO DE DRENAGEM**

Página 251 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



## 10 - PROJETO DE DRENAGEM

### 10.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido conforme as Instruções de Serviço para Projeto de Drenagem (IS-13) contida no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

### 10.2 - METODOLOGIA

Os elementos considerados foram para drenagem superficial, sendo:

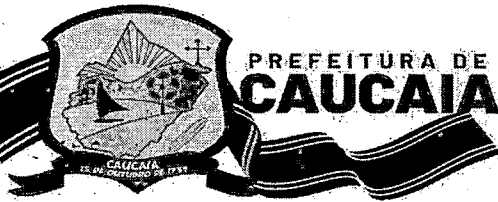
- Banqueta no fio;
- Sarjeta de concreto;
- Saída d'água com dissipador de energia;
- Descidas d'água em concreto;

Æ



II - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

R



## 11 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA VIÁRIA

### 11.1 - INTRODUÇÃO

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

O projeto foi elaborado para uma velocidade circular de 60 km/h.

### 11.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas e marcos quilométricos serão afixados em suportes de madeira e confeccionadas em chapas de aço galvanizado especial. Os painéis serão afixados nas bandeiras metálicas e pórticos projetados e confeccionados com o mesmo material das placas.

### 11.3 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal será feita através da pintura de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se a cor branca para caracterização e a cor amarela para proibição, podendo ser contínua ou interrompida, com cadências variáveis, executadas em comprimentos múltiplos de 4,0 metros e largura de 12 cm.

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

A tinta a ser utilizada deverá ser de materiais retro-reflectivos a base de resina acrílica emulsionada em água, conforme a norma NBR-11.699.

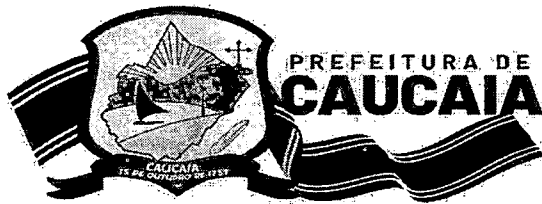
O projeto de sinalização será apresentado no Volume 2 - Projeto de Execução.

### 11.4 - APRESENTAÇÃO

O Projeto de sinalização horizontal e vertical é apresentado no Projeto de Execução.

7





PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



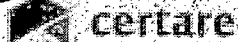
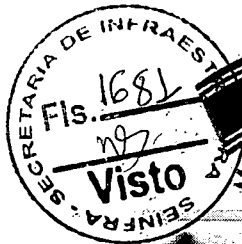
**12 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES**

Página 255 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970

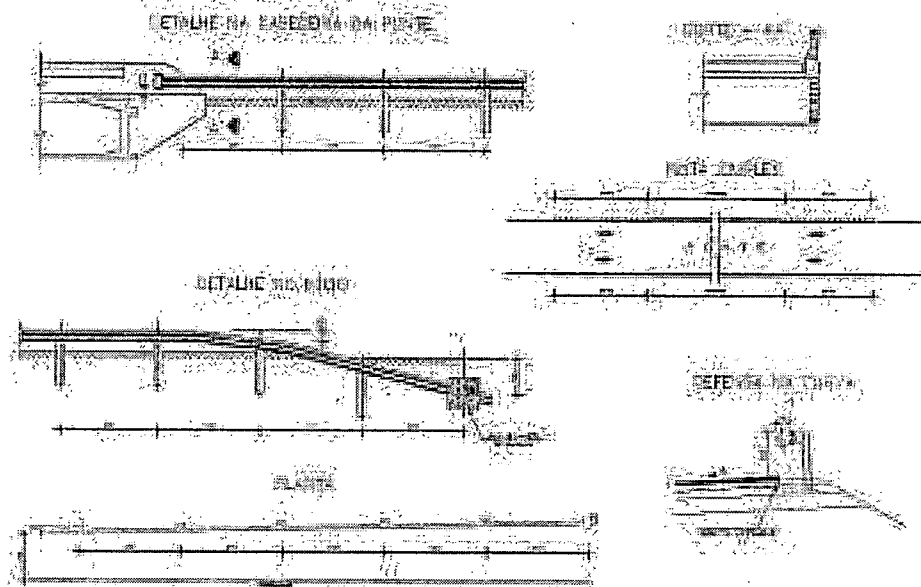




## 12 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

### 12.1 - INTRODUÇÃO

O Projeto de obras complementares considera a implantação de defensas metálicas semi maleáveis em toda a extensão das rampas que dão acesso à ponte, com intuito de proteção dos veículos e também de evitar o acesso de veículo das vias transversais existentes nos pontos de descida das referidas rampas.



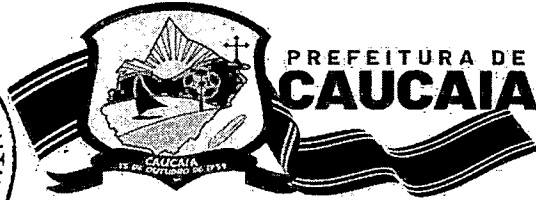
7



13 - PROJETO DE ILUMINAÇÃO

✍





**certare**



### 13 - PROJETO DE ILUMINAÇÃO

#### 13.1 - APRESENTAÇÃO

O projeto de instalações elétricas da intervenção em questão e de seu detalhamento. Trata-se do projeto de iluminação Pública da Ponte do São Miguel abrangendo as instalações e locações da iluminação pública da área a receber a requalificação.

As referências normativas usadas na elaboração do projeto de instalações elétrica do galão foram:

NR 5101, Iluminação Pública - Procedimento;

NR 5123, Relé Fotolétrico e Tomada para Iluminação - Especificação e Método de Ensaio;

NR 5410/2004 - Instalações elétricas de baixa tensão;

PE-000/2015 R-01 da Coelce

#### 13.2 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Todos os materiais devem estar em conformidade com a norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Os equipamentos elétricos devem atender as normas da concessionária de energia elétrica, neste caso a ENEL.

A iluminação é composta de postes de Concreto com a seguinte especificação:

Rede: Aérea

Luminária 2 braços

Poste: Padrão de concreto circular h=12m

Altura livre: 10,20m

Lâmpada vapor metálico de 400w

Potência total Projeto: 2000W

#### 13.3 - INFRAESTRUTURA

A instalação da fiação dos circuitos de iluminação será feita por meio aéreo os quais partirão do ramal de iluminação pública da concessionária.

*P*



#### 13.4 PADRÃO DE CORES DOS FIOS E CABOS

Adotar para a execução desse projeto o seguinte padrão de cores:

Vermelho: Fase;

Preto: Neutro;

Verde: Terra.

#### 13.6 DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

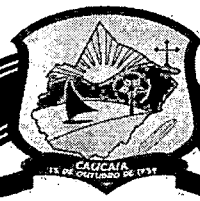
Os circuitos foram dimensionados de acordo com a capacidade de condução dos condutores. Porém, o dimensionamento inicial não atendeu devido à queda de tensão acentuada devido ao comprimento dos circuitos. A queda de tensão admissível foi fixada em 4%.

Logo, todos os circuitos foram redimensionados de modo a utilizar uma fiação de alimentação de bitola equivalente para atender a queda de tensão mínima estipulada. A queda de tensão foi calculada usando a Lei de Ohm e as leis de Lei de Kirchhoff.

Não foi prevista nenhum disjuntor diferencial residual, já que todo o projeto se trata de circuitos de iluminação. Porém, a instalação de tais dispositivos pode ser feita sem contra indicativos.

O fator de potência e o fator de demanda de todos os circuitos foram adotados conforme experiência técnica prática do projeto, seguindo as normas vigentes tendo como objetivo ficar próximo a 1, já que serão ligados ao mesmo tempo.

*[Handwritten signature]*



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**

certare



14 - OBRA DE ARTE ESPECIAL

Σ

Página 260 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

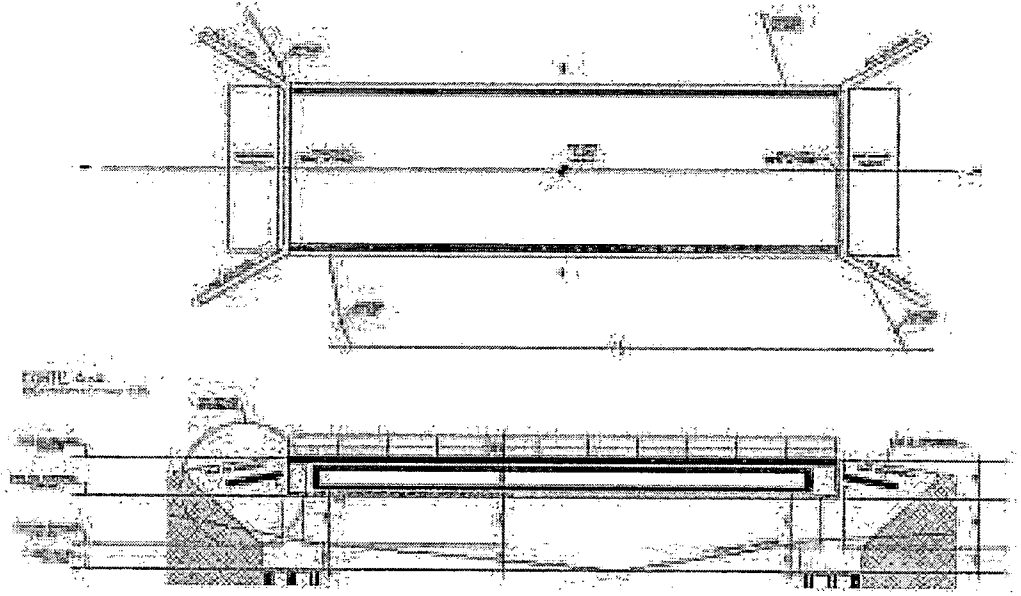
Caucaia/CE - CEP: 61600-970



**14 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

**14.1 - APRESENTAÇÃO**

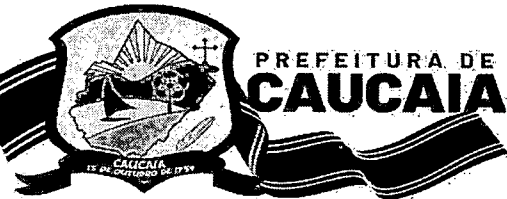
A Ponte de São Miguel, localizada no município de Caucaia (CE), possuindo 22 metros de extensão e 6,90 metros de largura e foi projetada para o padrão rodoviário TR-45. Seu tabuleiro é composto por pré-lajes com 7cm de espessura, as quais devem ser moldadas e receberem uma concretagem "in loco" para a solidarização do tabuleiro, compondo assim uma espessura final de 20cm.



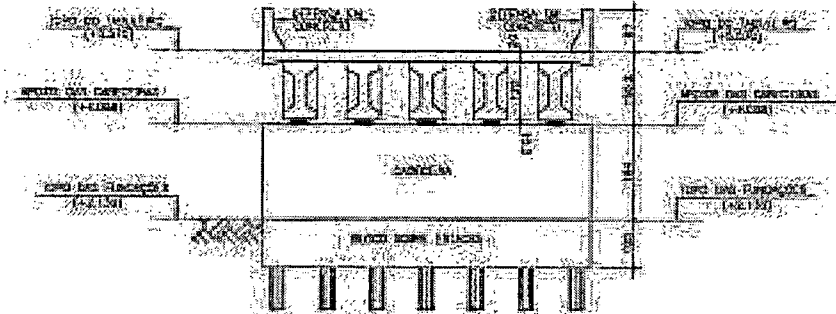
O tabuleiro é sustentado por 5 vigas pré-moldadas e protendidas com 22 metros de vão e 1,20 metros de altura, moldada em um perfil "I". Foram previstas armaduras de espera nas vigas protendidas para a união entre as mesmas e o laje tabuleiro ao final da concretagem de solidarização.

*[Handwritten signature]*





certare

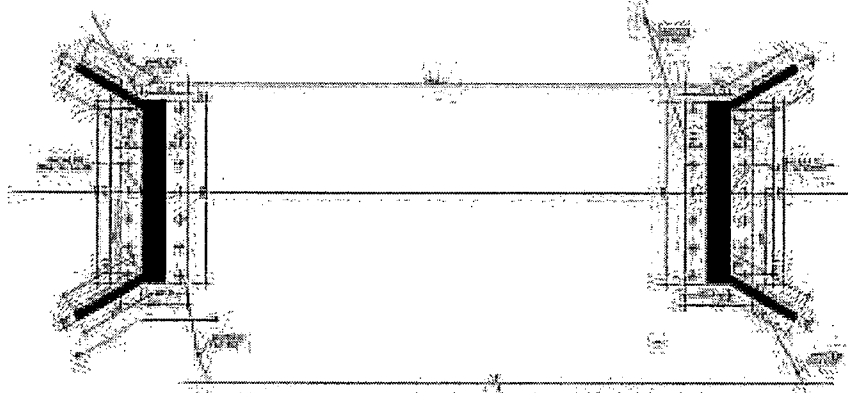


Nas extremidades das vigas longarinas, foram previstas vigas transversais que servem de travamento da estrutura no sentido transversal. Tais vigas devem ser concretadas antes da execução da laje tabuleiro e suas armaduras estão previstas para serem deixadas de espera nas vigas longarinas.

O apoio da superestrutura na mesoestrutura se dá através de aparelhos de apoio em Neorena trelado e as dimensões e características dos mesmos devem estar de acordo com o especificado em projeto.

As cabeceiras em concreto possuem duas finalidades: a de receber as cargas provenientes do tabuleiro e transmitir as fundações e a de conter o solo abaixo da laje de aproximação, evitando assim erosões e recalques que possam comprometer a estrutura. Alas em concreto foram previstas para auxiliar na contenção do solo.

As cabeceiras estão assentes em blocos de fundação com 8,80m x 2,45m x 1,10m. Cada bloco está apoiado em 21 estacas do tipo raiz com 30cm de diâmetro e 11m de profundidade, compondo assim toda a superestrutura, mesoestrutura e infraestrutura da ponte em questão.





Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



As estacas e blocos de fundação foram idealizados para um concreto com resistência aos 28 dias de 30 Mpa. As demais estruturas devem possuir resistência mínima de 40 Mpa aos 28 dias.

7



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**15 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

*SZ*



## 15. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 15.1. INTRODUÇÃO

Os materiais, equipamentos, procedimento para execução, controle, medição e pagamento de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER/CE, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT, ou quando couber, complementações dessas e finalmente, por especificações particulares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Na aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

- Especificações Particulares
- Especificações Complementares
- Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER/CE
- Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT

### 15.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER/CE:

#### ☛ Terraplenagem

- DER-ES-T.01/00 - Serviços Preliminares;
- DER-ES-T.02/00 - Calçadas de Serviço;
- DER-ES-T.04/00 - Cones;
- DER-ES-T.05/00 - Emprestimo;
- DER-ES-T.08/00 - Atacas com Selos.

#### ☛ Pavimentação

- DER-ES-P.03/00 - Sub-base Granular;
- DER-ES-P.04/00 - Base Granular;
- DER-ES-P.05/00 - Implantação;
- DER-ES-P.09/00 - Primeira de Ligação;
- DER-ES-P.12/00 - Concreto Betuminoso.

#### ☛ Drenagem

- DER-ES-D.01/00 - Sarjetas e Valetas;
- DER-ES-D.02/00 - Muro de Arranque (Banquetas);
- DER-ES-D.03/00 - Entradas e Descidas D'água em Taludes (Entradas - Calhas);
- DER-ES-D.04/00 - Dissipadores de Energia (Saldas d'água);
- DER-ES-D.05/00 - Bueiros de Greide (Bueiros Tubulares).

#### ☛ Obras de Arte Concretas

- DER-ES-QAC.01/00 - Serviços Preliminares;
- DER-ES-QAC.02/00 - Concretos e Argamassas;
- DER-ES-QAC.03/00 - Armadura para Concreto Armado;
- DER-ES-QAC.05/00 - Formas e Cofres;

✍





PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



- DER-ES-OAC-07/00 - Obras Tubulares em Concreto;
- DER-ES-OAC-08/00 - Obras Capeadas;

⇒ Obras Complementares:

- DER-ES-DC-01/00 - Cercas;

⇒ Proteção do Corpo Estradal:

- DER-ES-CE-01/00 - Proteção Vegetal;

⇒ Sinalização:


- DER-ES-S-01/00 - Sinalização Horizontal;
- DER-ES-S-01/00 - Sinalização Vertical;

*[Handwritten mark]*






**LICENÇA AMBIENTAL**



INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA -  
IMAC



LICENÇA DE INSTALAÇÃO

Nº 23/20

Validade: 13/04/2021


O Instituto de Meio Ambiente do Município de Caucaia - IMAC, por seu Presidente, no uso de suas atribuições legais, especificamente fundamentado na Lei Municipal nº 1.647, de 06 de junho de 2003, na Resolução COEMA nº 07, de 12 de Setembro de 2019, e no Protocolo Técnico de nº 087/2020/IMAC, expede a LICENÇA DE INSTALAÇÃO, nos seguintes termos:

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO REFERENTE AO PROCESSO Nº 2020000382/IMAC**  
**RAZÃO SOCIAL: SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA**  
**CNPJ: 07.616.162/0001-00**  
**ENDEREÇO: RODOVIA CE-090, KM 1, Nº 1076, ITAMBÉ - CAUCAIA - CE.**


**LICENÇA DE INSTALAÇÃO PARA A REQUALIFICAÇÃO URBANA DA PONTE DE SÃO MIGUEL, LOCALIZADO NA RUA SUECIA (SOBRE O CORREGO/CANAL MARRANGUAFINHO), S/N, SÃO MIGUEL, NESTE MUNICÍPIO DE CAUCAIA.**

**CONDICIONANTES:**


- Publicar esta LICENÇA em um jornal de grande circulação, no prazo de até 30 dias (TRINTA), contado de Joins corrido e subsequente à data de sua emissão, em cumprimento ao Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e a Resolução CONAMA nº 006, de 29 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001, e apresentá-la ao IMAC para que a publicação seja devidamente juntada ao processo referente à sua liberação;
- Atuar pteca para divulgação de Licenciamento Ambiental do IMAC conforme modelo fornecido até o prazo de 10 (dez) dias sob pena de multa e cancelamento da Licença;
- Cumprir rigorosamente a legislação ambiental vigente no âmbito Federal, Estadual e Municipal;
- Submeter à prévia análise do IMAC qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento;



Francisco Diego Pinheiro  
Presidente do Instituto de Meio Ambiente  
do Município de Caucaia - IMAC.



INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - IMAC  
 Rua Des. Durval - Pq. 2205 - Al. S. João - Caucaia - CE - CEP: 61600-970  
 CEP: 61600-970 - CAUCAIA - CE - 919 2032311 - 44 - Caucaia/CE - E-mail: imac@caucaia.ce.gov.br





**INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - IMAC**



**CONTINUAÇÃO DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO Nº 23/20**

- Solicitar a renovação da presente LICENÇA com ANTECEDÊNCIA MÍNIMA de 120 (cento e vinte) dias, contados da expiração do prazo de validade formal acima, conforme o § 4º do art. 22 da Lei Municipal nº 1.647, de 06 de junho de 2013.
  - Manter esta LICENÇA e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes, ou estabelecidas sempre disponíveis a fiscalização do IMAC.
  - As condicionantes desta LICENÇA DE INSTALAÇÃO são integrantes da mesma.
  - Apresentar, num prazo de 90 (NOVENTA) dias o EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental;
  - Fica de responsabilidade de o mesmo apresentar o Projeto executivo da obra num prazo de 90 (NOVENTA) dias;
  - Planta de locação do imóvel georreferenciada (coordenadas UTM - DATUM SIRGAS 2000) do polígono do imóvel, identificando a atividade ou área de interferência, área de desmatamento (quando for o caso), Reserva Legal, estruturas naturais existentes ou propriedades, locação de todos recursos hídricos naturais e ou artificiais existentes na propriedade ou seu entorno (intermitentes ou perenes), bacia hidrográfica e a delimitação de todas as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas pela legislação vigente, num prazo de 90 (NOVENTA) dias;
- OBS: A planta deverá ser apresentada em duas vias, uma DIGITAL e outra IMPRESSA, acompanhada de AHA do responsável técnico. A via digital deve ser apresentada simultaneamente na extensão seguinte: 1) Arquivo para upload no Google Earth (GMT, no KMZ).
- Esta LICENÇA DE INSTALAÇÃO é válida pelo período de 01 (UM) ANO, a contar desta data.

Caucaia, 12 de Abril de 2020.

**Francisco Hugo Pontes**  
Presidente do Instituto de Meio Ambiente do Município de Caucaia - IMAC



**INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA - IMAC**  
Rua José Rodrigues Pereira, 2194, R. Caucaia, Caucaia - CE - 61600-970  
CEP: 61600-970 - Fone: (33) 3393-1100 - E-mail: imac@caucaia.ce.gov.br

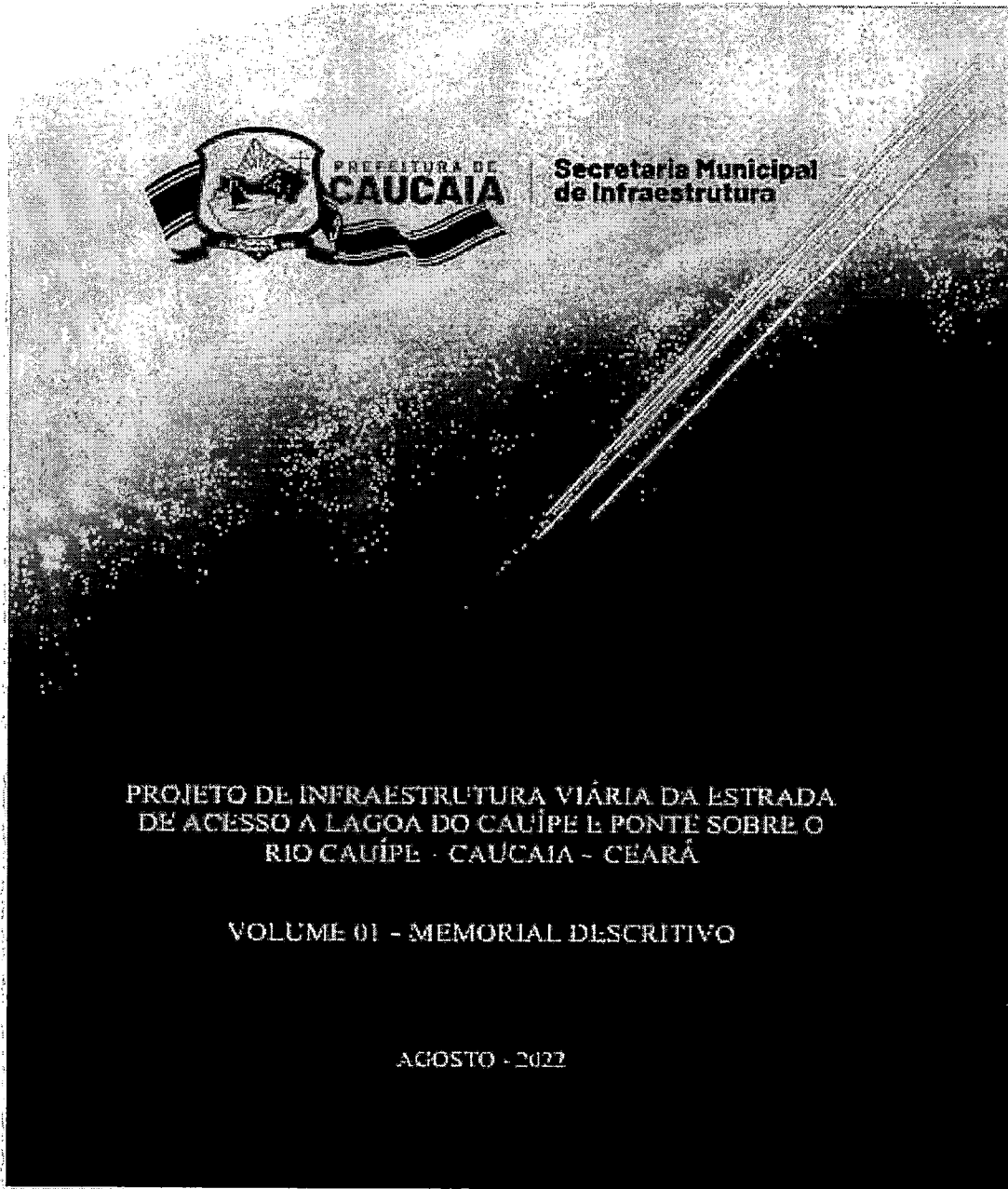




Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



## PONTE CRISTALINAS



Construtora

tecnica



certare

Página 269 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



certare

#### APRESENTAÇÃO

O Projeto Básico de Infraestrutura Viária da Estrada de Acesso à Lagoa do Cauipe e da Ponte sobre o Rio Cauipe tem como objetivo melhorar o acesso à região da Barra do Cauipe, no Município de Caucaia-CE. Para tanto, o projeto propõe uma via de acesso à Lagoa do Cauipe, incluindo a pavimentação de um trecho da Estrada Garrote Cumbuco, e uma nova ponte sobre o Rio Cauipe.

O Projeto Básico será composto por quatro Volumes, a saber:

- Volume 1 – Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e Orçamento;
- Volume 2 – Peças Gráficas;
- Volume 3 – Orçamento e Memória;
- Volume 4 – Cronograma Físico-Financeiro.

Deste modo, no presente Volume serão apresentadas as características da região do projeto e os estudos preliminares para desenvolvimento do mesmo. Ainda, serão apresentadas as considerações para o desenvolvimento dos Projetos: Geométrico, de Terraplenagem, de Pavimentação, de Obras de Arte e para o Orçamento.

As Especificações Técnicas estabelecerão os critérios e os requisitos para a execução dos serviços, materiais e equipamentos a serem utilizados na construção da obra projetada, com base em normas técnicas.

Por fim, será apresentado o Orçamento, composto pela Memória de Cálculo, Planilha Orcamentária e Cronograma Físico-Financeiro.

  
MAYK NONDAS MAIA  
SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.4410



Página 270 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



SUMÁRIO

1	FICHA TÉCNICA DO PROJETO.....	5
2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE.....	6
3	ESTUDOS PRELIMINARES.....	7
3.1	Premissas de Projeto.....	7
3.2	Estudo Topográfico.....	7
3.3	Estudo Geológico e Geotécnico.....	8
4	PROJETO GEOMÉTRICO.....	9
4.1	Considerações Gerais.....	9
4.2	Apresentação.....	10
5	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	12
5.1	Considerações Gerais.....	12
5.2	Apresentação.....	14
6	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	15
6.1	Considerações Gerais.....	15
6.2	Concepção do projeto de pavimentação.....	15
6.3	Dimensionamento.....	16
7	Projeto de Obra de arte especial.....	20
7.1	Aspectos gerais da elaboração do projeto.....	20
7.2	Considerações sobre a OAE.....	20
7.3	Descrição de geometria das OAE e Solução de Projeto da Ponte sobre o Rio Acre.....	22
7.3.1	Infraestrutura.....	22
7.3.2	Mesoestrutura.....	22
7.3.3	Superestrutura.....	22
8	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	23
8.1	Generalidades.....	23

*Makey Nondes Maia*  
Makey Nondes Maia  
Eng. Civil (C.R.C. 001.100.000)  
CRA/CE nº 2017/0022

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4411

*Handwritten mark*



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



**certare**

<b>8.2. Serviços Preliminares</b>	<b>23</b>
8.2.1. Locação do canteiro de obras	23
8.2.2. Construção do canteiro de obras	24
<b>8.3. Terraplenagem</b>	<b>25</b>
8.3.1. Generalidades	25
8.3.2. Cortes	26
8.3.3. Aterros	28
8.3.4. Transporte do material	30
8.3.5. Carga e descarga	31
8.3.6. Expurgo	32
<b>8.4. Pavimentação</b>	<b>32</b>
8.4.1. Generalidades	32
8.4.2. Regularização e compactação do subleito	33
8.4.3. Exploração de Jazida (Material P/Sub-Base)	35
8.4.4. Sub-Base em Solo Reciclado	35
8.4.5. Base em Solo Brita Reciclado	36
8.4.6. Revestimento em bloco intertravado de concreto, retangular de 8 em (16 faces) e 35 MPA	39
8.4.7. Meio fio pré-moldado de concreto	40
<b>8.5. Drenagem</b>	<b>42</b>
8.5.1. Generalidade dos Serviços	42
8.5.2. Escavação	43
8.5.3. Exploração de Jazida (Material de Aterro para Valas de Drenagem)	45
8.5.4. Esgotamento	45
8.5.5. Rebaixamento de lençol freático	46
8.5.6. Reaterro de vala	47

Manoel Nondes Mala  
Diretor de Engenharia  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.4111

*JB*

Página 272 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970





PREFEITURA DE CAUCAIA

Secretaria Municipal de Infraestrutura



Secretaria Municipal de Infraestrutura



certare

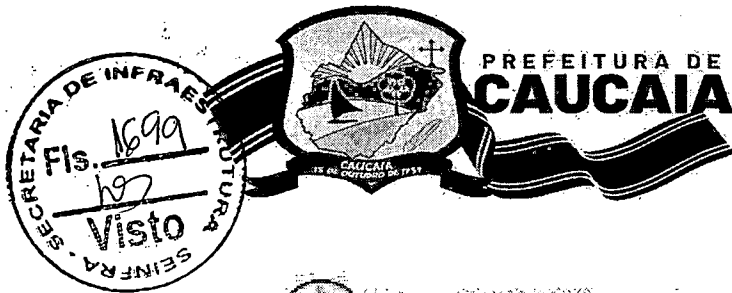
8.5.7	Transporte do material	48
8.5.8	Carga e descarga	49
8.5.9	Assentamento de tubo corrugado dupla parede PEAD	50
8.5.10	Bocas de Huciro	53
8.5.11	LISTA DE ESPECIFICAÇÕES (DRENAGEM)	56
9	ORÇAMENTO	58

Márcia Nondas Maia  
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.3410

SP





**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



**I - FICHA TÉCNICA DO PROJETO**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA	
<b>PROJETO:</b>	Infraestrutura viária da estrada de acesso a Lagoa do Cauape e Ponte sobre o Rio Cauape
<b>ESCOPO:</b>	Execução de terraplenagem, pavimentação e drenagem da estrada de acesso a lagoa do Cauape e da ponte sobre o Rio Cauape

*Maíky Nondas Maia*  
Maíky Nondas Maia  
Eng. Civil e Urbanista  
CREA/CE 01/1076

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-3410

5

7



**2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA E DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE**

O projeto elaborado está inserido na região denominada Barra Cauipe localizada a aproximadamente 27 quilômetros da Sede da Prefeitura Municipal de Caucaia. Esta região encontra-se na orla do município, sendo caracterizada pela presença de dunas e um rio de mesmo nome, o Rio Cauipe, que forma duas lagoas antes de desaguar no mar. A via existente encontra-se em leito natural e o projeto prevê a execução de terraplenagem, pavimentação e drenagem da estrada de acesso a Lagoa do Cauipe e da Ponte sobre o Rio Cauipe. A Figura 1, a seguir, destaca a localização do alinhamento e da ponte projetada.

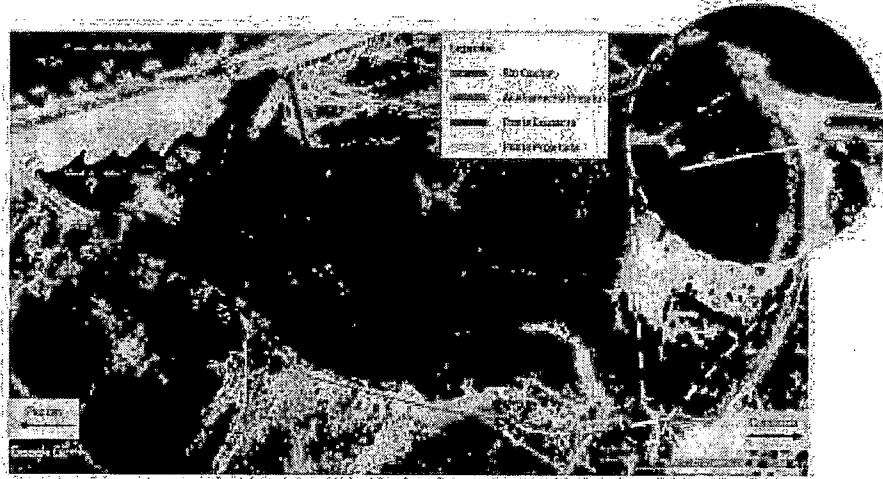


Figura 01 - Situação do Projeto



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.4410

6

*[Handwritten mark]*





Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



### 3.3 Estudo Geológico e Geotécnico

O município de Caucaia situa-se na Região Metropolitana de Fortaleza, porção nordeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante, Maracanaú, Maranguape, Penitenciar, além do Oceano Atlântico.

A região analisada insere-se no contexto geológico/geotectônico da Faixa de Dobramentos Jaguaribeana, de Idade Proterozóica inferior, onde predomina a exposição de terrenos gnáissicos-migmatíticos graníticos.

A sudeste destaca-se o Maciço de Maranguape, caracterizado pelo predomínio de terrenos migmatíticos, com estruturas metaxísticas e físcoidais nas suas margens e estruturas diaxísticas no seu interior. Diversos corpos graníticos podem ser identificados em pernieiro a esta unidade geotectônica, em contatos transicionais com as suas encaixantes.

A atividade tectônica associada à deriva continental e abertura do Oceano Atlântico providenciou a formação das bacias nordestinas preenchidas por sedimentos continentais e marinhos; posteriormente, uma ação compressiva teria afetado estas bacias, culminando com a deposição dos sedimentos pertencentes à Formação Barreiras.

Geologicamente, a região estudada engloba as seguintes unidades litológicas: Complexo Granitoide-Migmatítico, Complexo Gnássico-Migmatítico, ultrabásitos granitóides diversos, do Proterozóico, e as Coberturas Sedimentares Cenozóicas. A área engloba, especificamente, o Complexo Gnássico-Migmatítico, a Formação Barreiras, as Coberturas Sedimentares Indiferenciadas, as Dunas/Palco-dunas e as Aluvões.

O município de Caucaia compreende a área irregular de 1227,93 km<sup>2</sup>. A Figura 3 apresenta sua localização em relação aos domínios geológicos.



Márcio Nondas Maia  
Eng. Civil - Sócio-Gerente  
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

8

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.4410





**Secretaria Municipal de Infraestrutura**



Secretaria Municipal de Infraestrutura

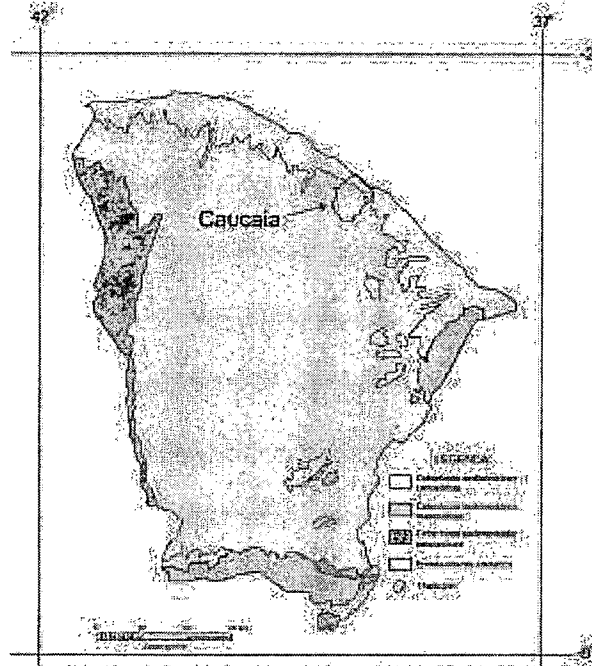


Figura 3 - Localização do Município de Caucaia em Relação aos Distritos.

#### 4 PROJETO GEOMETRICO

##### 4.1 Considerações Gerais

A via projetada considerou velocidade de projeto de 60 km/h, utilizando curvas e concordâncias verticais conforme orientações dos manuais do DNIT.

O projeto geométrico totaliza 2.334,26 m e atende a Classe IV (quatro), que é a classe de projeto que corresponde a projeto de rodovia em pista simples, sendo subdividida nas classes IVA e IVB, a Classe IVA tem sua adoção recomendada para os casos em que a demanda média de aberturas da rodovia ao tráfego, situa-se entre 50 vpd e 200 vpd, sendo a Classe IVB

*Makay Nondas Mala*  
Makay Nondas Mala  
Eng. Civil - CREA 001.281.840/01

9

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342.4410



Secretaria Municipal de Infraestrutura



reservada nos casos em que essa demanda resulte inferior a 50 vpd, conforme apresentado na Figura 4.

CLASSES DE PROJETO	CARACTERÍSTICAS	LIMITE DE CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA	VELOCIDADE DE PROJETO (km/h)		
			Plano	Declive	Montanha
0	Rua Especial (Rua de Mão Única)	Distrito Administrativo	120	100	80
I	A: Rua Dupla (Rua de Mão Dupla - Sentido Único em 20 metros)	Distrito em áreas urbanas residenciais em lotes de 200m <sup>2</sup> a 400m <sup>2</sup>	100	80	60
	B: Rua Simples	Volume de tráfego estimado: 500 vpd ou 1.400 vpd			
II	A: Rua Simples	Volume de tráfego estimado: 700 vpd a 1.400 vpd	100	80	50
	B: Rua Simples	Volume de tráfego estimado: 200 vpd a 700 vpd	80	60	40
IV	A: Rua Simples	Tráfego de alta capacidade: 10 vpd a 250 vpd	80	40	30
	B: Rua Simples	Tráfego de alta capacidade: 50 vpd			

Figura 4 – Classes de Projeto de Ruas e suas Características.

#### 4.2 Apresentação

O Projeto Geométrico é apresentado no Volume 02 – Peças Gráficas e a Figura a seguir mostra o esquema da solução apresentada.

*Maíky Nondas Maia*  
**Maíky Nondas Maia**  
 Engenheira Civil  
 CREA: 000000000000000000

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé.  
 Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
 Telefone: (85) 3342-4410





**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura

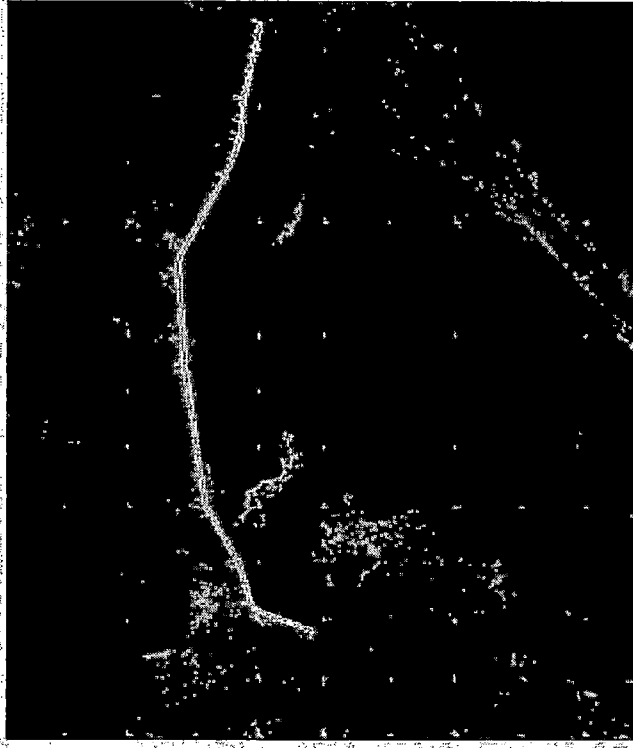


Figura 5 - Esquema da solução



11

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 2342.4410

*[Handwritten mark]*



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



## 5 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem objetiva a realização de cortes e aterros necessários a implantação da via.

### 5.1 Considerações Gerais

Para elaboração do projeto que orientará a execução dos serviços de terraplenagem foram cumpridas as seguintes etapas principais:

- Análise da área a ser terraplenada, utilizando-se os levantamentos planialtimétricos com curvas de nível a cada metro;
- Visitas aos locais, onde foram estudadas opções tecnicamente viáveis que condicionassem os projetos o mais possível às condições atuais do terreno;
- Traçado das perfis longitudinais das vias;
- Cálculo dos quadros de cubação (ANEXO);
- Definição dos momentos de transporte a partir da escolha de Jazidas e Bota-fora adequados.

Os mapas de localização para os transportes e terraplanagem estão apresentados a seguir.



Márcio Nondas Maia  
Engenheiro Civil  
C.R.C. 130.000/0000000

12

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefones: (85) 3342.4410

§





PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

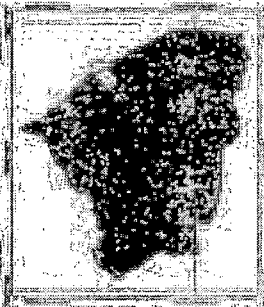
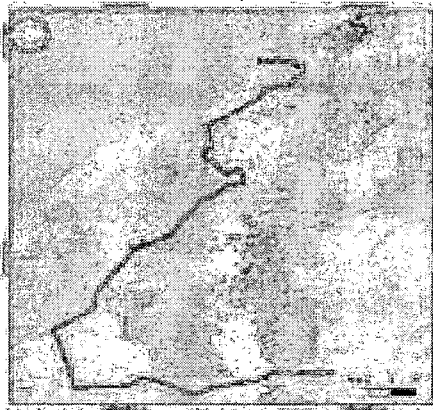
**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**

9161193

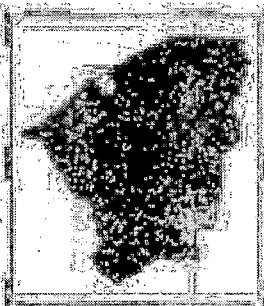
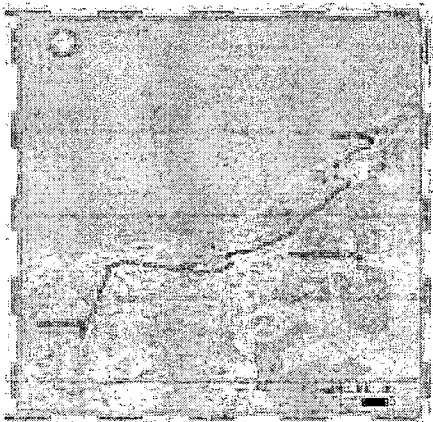
CAUCAIA

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

CAUCAIA



Mapa de Localização



Mapa de Localização

21

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA  
CAUCAIA - CE



\$



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



A distância do terreno à laçada é de 31,83 km via BR-222 e CE-095. A distância entre o local da obra e a obra já concluída é de 51,6 km via CE-095.

5.2. Apresentação

O projeto de terraplenagem também será apresentado no Volume 02 - Peças Gráficas.



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4409

✍



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



## 6 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Foram considerados como elementos básicos para o dimensionamento do projeto as Estações de Tráfego e os Estudos Geométricos.

### 6.1 Considerações Gerais

A cidade de Caucaia ocupa uma área de 1.223,25 km<sup>2</sup>, tem aproximadamente uma população de 125 mil habitantes (CENSO - 2010), com correspondência a pouco menos de 4% da população cearense. Entre os municípios do estado do Ceará, Caucaia é o que possui a segunda maior frota de veículos automotores. A frota, segundo dados do Departamento Estadual de Tráfego (Detran), somou 38.717 em 2016.

### 6.2 Conceito do projeto de pavimentação

O dimensionamento do pavimento obedecerá aos critérios estabelecidos no método empírico do Manual de Pavimentação do DNIT de 2008 e obedecerá aos critérios estabelecidos. O mesmo é apresentado abreviado os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Conceito do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento

#### Elementos Básicos

Os elementos, considerados básicos para o dimensionamento do pavimento a ser implantado neste segmento de rodovia, são os seguintes:

- Estudos de Tráfego;
- Estudos Geométricos





Secretaria Municipal de Infraestrutura



**Estudos Geotécnicos:**

Desse estudos geotécnicos, são obtidas as informações relativas ao comportamento do solo. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível estabelecer o valor a ser empregado no dimensionamento do tipo de pavimento de via.

**Concepção do Projeto de Pavimentação:**

Desse dados referentes ao teste, o valor a ser considerado para o Número "N" visando o cálculo do dimensionamento das camadas do pavimento é 10<sup>3</sup>. Estabelecendo-se a correspondência entre os estudos geotécnicos e o valor do Número "N" dimensionam-se as camadas do pavimento.

A equipe de laboratórios recomendadas na administração local deverá apresentar o Estudo com Asfalto para supervisão.

**6.1 Dimensionamento**

O dimensionamento dos pavimentos obedecerá aos critérios estabelecidos no método empírico da Manual de Pavimentação do DNIT de 2004 e obedecendo aos critérios estabelecidos, tem-se a seguinte classificação para cada pavimento:

A solução adotada para o asfalto em estudo é a pavimentação superficial de blocos intertravados sobre camadas granulares de sub-base e base.

Para determinação da carga da via recorremos a matriz de projeto adotada pela Prefeitura de São Paulo (IP-06/2004) DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO, que indica o quadro abaixo para determinação do número N.

16



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4488

✱



PREFEITURA DE  
**CAUCAIA**

**Secretaria Municipal  
de Infraestrutura**



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



**Classificação das Vias e parâmetros de projeto**

Tipologia (Descrição)	Tipo de Pavimento	Velocidade (km/h)	Válculos de Projeto		Esp. Base (cm)	CML (cm)	CML (cm)
			Valor Base	Valor de Projeto			
Via Local	LEVE	10	152 a 410	4 a 20	150	2.20 a 10 a 10	10 a 10
Via Local de Coleta	MEDIO	10	421 a 1300	21 a 100	150	2.40 a 10 a 10	10 a 10
Via Coletora e Estrada	MEDIO	10	1501 a 2500	101 a 300	150	2.60 a 10 a 10	10 a 10
	PESADO	10	2501 a 10000	301 a 1000	150	2.80 a 10 a 10	10 a 10
Via Expressa de Coleta	ALTO	10	15000	1000 a 2000	150	3.00 a 10 a 10	10 a 10
	PESADO	10			150	3.20 a 10 a 10	10 a 10
Via Expressa de Coleta	ALTO	12			150	3.40 a 10 a 10	10 a 10
	PESADO	12			150	3.60 a 10 a 10	10 a 10

Quadro 1 - Junho 1985/1988

A Figura 6 fornece as espessuras necessárias de sub-base em função do valor de CML do subleito e da categoria "B" de subchapas. E a Figura 9, por sua vez, mostra a expressão da base em função do número "N".

*Marcelo Mendes Maia*  
Marcelo Mendes Maia  
Engenheiro Civil  
CREA 100.000/0000

17

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé,  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3341-4498

*Handwritten signature*

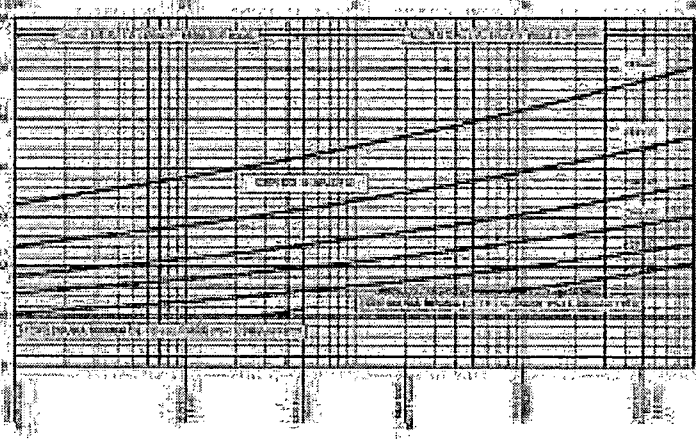


Figura 5 - Capacidade necessária de sub-base em função do valor de CBR

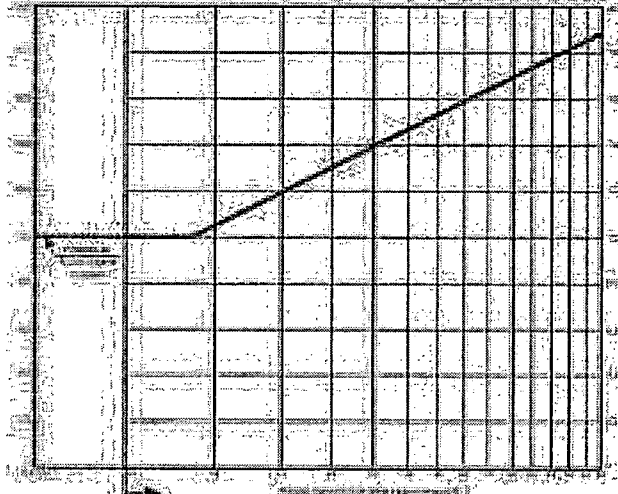
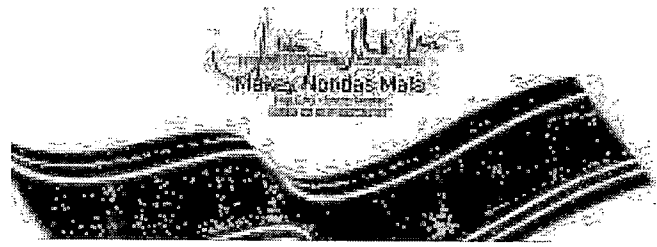


Figura 6 - Representação da base dimensionada em função do número "N"



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia - CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3341-4488



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



**Camada de sub-base:**

- Quando o  $N < 10^2$ , o material deve apresentar um valor de CBR  $\geq 20\%$ ; se o subleito natural apresentar CBR  $\geq 20\%$ , fica dispensada a utilização da camada de sub-base.
- Quando o  $N \geq 10^2$ , o material deve apresentar um valor de CBR  $\geq 10\%$ ; se o subleito apresentar CBR  $\geq 30\%$ , fica dispensada a utilização de camada de sub-base.

**Camada de revestimento:**

- Os blocos de concreto pré-moldados devem atender às especificações e também seguir as orientações das normas brasileiras NBR 9780 e NBR 9781.

**Espessura e resistência dos blocos de revestimento:**

- A espessura dos blocos de revestimento ser de 6 a 10 cm em função do tráfego solicitado, conforme Quadro 2.

TRAFEGO	ESPESURA REVESTIMENTO	RESISTENCIA A COMPRESSAO SIMPLES
N < 500	6,0 cm	35 MPa
500 < N < 1000	8,0 cm	35 MPa
N > 1000	10,0 cm	35 MPa

Quadro 2 - Espessura e resistência dos blocos de revestimento

Para o projeto em questão adotou-se, para a 1ª faixa, blocos de 10 faixas com 8 cm de espessura e 35 MPa, apresentados na Figura III.

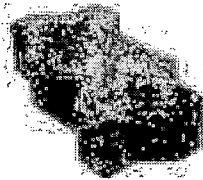


Figura III - Bloco de concreto com 10 faixas



Endereço: R. 1000, N. 1001, 10.º andar, São José  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4469

*[Handwritten signature]*



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



## 7 PROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

### 7.1 Aspectos gerais da elaboração do projeto

Os elementos básicos utilizados no projeto das obras de arte existentes foram:

- Estudo hidrologico;
- Estudo topográfico e projeto geométrico;
- Estudo geotécnico;
- Observações no campo, do comportamento das obras existentes.

Os estudos hidrologicos informam as características das bacias hidrográficas e o regime de chuvas intensas, para conhecimento das condições em que se verifica o escoamento superficial, de modo a se obter a seção de vazão mínima necessária.

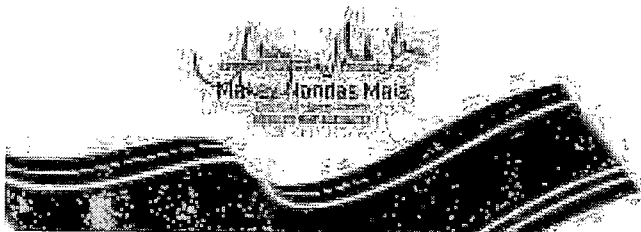
O estudo topográfico e o projeto geométrico informam os resultados dos levantamentos realizados nos locais de existência das obras e as seções transversais da rodovia, para permitir o dimensionamento geométrico das obras de arte existentes.

As observações de campo forneceram dados importantes sobre o comportamento das obras existentes, que foram analisados, para o dimensionamento de novas obras e verificação das obras existentes.

### 7.2 Considerações sobre a OAE

Foram analisados todos os documentos disponibilizados para elaboração do presente projeto. A obra de arte especial projetada, foi concebida baseada na necessidade prevista, resultante do projeto geométrico, estudos hidrologicos e estudos geotécnicos para a implantação, uma transposição de rios e duas rodovias. Trata-se de uma ponte que foi elaborada um projeto executivo, prevendo-se a categoria rodoviária de veículo CLASSE 45 TL, da NBR-7188.

210



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4469

*B*



Fis. 1719  
 Visto



Quanto as verificações dimensionamentos e demais detalhes prescritivos para os diversos elementos estruturais para o pórtico, meio e superestrutura foram observadas as recomendações das normas brasileiras da ABNT, tais como NBR-6118, NBR-9062, NBR-1097, NBR-6122 e demais especificações pertinentes do próprio DNIT.

Inicialmente foram definidas as dimensões transversais para os tabuleiros, adotando-se um tabuleiro com largura total de 12,0m. Na figura 11 está ilustrada a ponte em perspectiva.

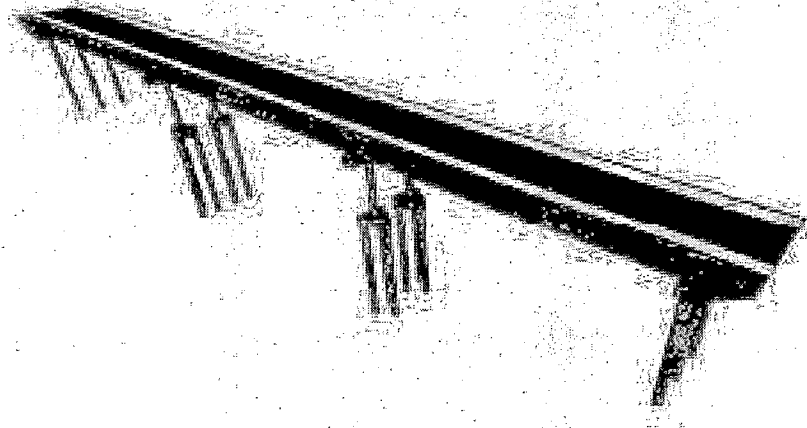


Figura 11 - Perspectiva da Ponte.

A estrutura modelada é constituída por elementos de barra (representando as vigas, travessas, transversarias, noventa, pilares e estacas) e elementos de placa (representando o laje do tabuleiro e os blocos).



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
 Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
 Telefone: (85) 3242-4428

*[Handwritten signature]*



## 7.2 Descrição de geometria das DAI e Solução de Projeto da Ponte sobre o Rio Arre

### 7.2.1 Infraestrutura

Considerando as relações de fundações executadas nos locais de implantação da Obra de Arte Especializada, podemos concluir pela adoção da solução estrutural de concreto para as fundações e tubos com resistência característica especificada para a idade de 28 dias de 30 Mpa.

### 7.2.2 Mesoestrutura

Para todas as peças foram projetadas pilares e travessas em concreto de cimento Portland que devem atender a resistência de 30 Mpa para pilares e travessas. O tipo de aço previsto será o Aço CA-50.

### 7.2.3 Superestrutura

A superestrutura será composta por vigas pré-moldadas, lajes e travessas fabricadas com concreto de cimento Portland com resistência característica do concreto de no mínimo 30 Mpa.



Manoel Nondas Maia  
Engenheiro Civil  
C.R.C. 001.123.456

12

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (071) 3342-4125

\$



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



certare

## **II. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **II.1. Generalidades**

Para dar às obras viárias a execução de documentação normativa básica para a administração de obras (execução de serviços e fornecimento de materiais), de modo a prover condições para a correta execução do projeto previsto, tendo em vista o bom desempenho e durabilidade das obras, segue nesta programação, baseada nas normas da ABNT, especificações da DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, DNIT - Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte e SEINFRA - Secretaria Municipal de Infraestrutura da Caucaia, a organização das especificações de serviços para as obras viárias que ora se apresenta.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser novos e de boa qualidade, satisfazendo plenamente as presentes especificações.

### **II.2. Serviços Preliminares**

#### **II.2.1. Locação do canteiro de obras**

Será lançada uma poligonal ao longo do previsto eixo de traçado. Os alinhamentos serão balizados e nivelados. Referências de nível serão utilizadas. Todos os elementos de campo (cotação de cotas) que devem ser repassadas à fiscalização. Para a execução das obras, haverá necessidade de serem implantados pontos secundários para a locação, permitindo aos pontos principais. O Construtor deverá receber cópias das cotas e da relação de referências de nível que interessam à obra. Partindo dos pontos principais, o Construtor poderá implantar outros pontos e obter uma série de pontos poligonais secundários, necessários à perfeita locação da obra. O Construtor é o responsável direto pela conservação dos pontos levantados; nenhuma remuneração lhe cabendo pelo ressarcimento de serviços perdidos. Os pontos das poligonais secundárias deverão, em primeira, ser implantados em locais que não venham a sofrer alterações. Não havendo condições no local que vai receber o piquete, deverá ser a

  
Manoel Mendes Maia  
Engenheiro Civil

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4400

23

*B*



Secretaria Municipal de Infraestrutura



preparar uma cavidade onde se encaixe um corpo de concreto de forma prismática ou de traçado de paralelepípedos, com 0,20 x 0,20 m na base superior e com altura necessária para evitar deslocamentos. Neste será colocada a placa indicativa da ponte.

**8.3.2 Construção do canteiro de obras**

O Construtor deverá fornecer, instalar, mobilizar, manter à disposição, manter e, ao final da obra, desmontar e retirar todos os escritórios, vestiários, motoniveladoras, oficinas, depósitos, almoxarifados, ambulatórios e instalações sanitárias nos canteiros para a sua utilização, assim como um escritório de obra para a fiscalização, com instalação sanitária própria, conforme projeto fornecido pela Contratante. Haverá um canteiro de obra central que abrigará a administração central da Construtora. Também deverão ser disponibilizadas pela Construtora as dependências para a Supervisão das Obras, com todas suas mobilizações necessárias, inclusive laboratórios. O layout deste canteiro será fornecido à Contratante no início das obras. Os custos desses canteiros centralizados deverão aparecer na Planilha de Quantitativos.

Além destes canteiros centralizados, para cada conjunto de obra de arte especial haverá necessidade de construção de canteiros de obras, conforme pontos fornecidos pela fiscalização. Os custos destes canteiros de obras estão incluídos nas Planilhas de Quantitativos e Preços dos respectivos projetos. Para todas as instalações mencionadas e outras que se fizerem necessárias, deverá ser feita manutenção e limpeza durante toda a duração da obra pelo Construtor. A iluminação e sinalização da obra, da cerca e das pontes provisórias estarão a cargo do Construtor. Até a entrega da obra pronta, as galerias e o canteiro deverão ser convenientemente iluminados.

O Construtor tem a obrigação de conservar imediatamente qualquer dano que possa ocorrer na iluminação da obra, bem como das instalações e sinalizações, inclusive nos períodos de paralização da obra. O Construtor deve organizar seus trabalhos de tal modo que as estradas e quaisquer edifícios vizinhos à obra não sejam interditados. O canteiro da obra deverá ser mantido acessível para que possa ser fiscalizada a execução dos trabalhos, providenciando-se, para tanto, escadas, passarelas e pontes em número suficiente e em boas condições de segurança. Com relação a todos os depósitos, bem como aos canteiros e às suas instalações,

24



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4400

*Handwritten mark*



# Secretaria Municipal de Infraestrutura



Secretaria Municipal de Infraestrutura



serão obedecidos os regulamentos do Corpo de Bombeiros, sendo o Construtor o único responsável pelo perfeito atendimento dos mesmos. Se as áreas dos depósitos cobertos à disposição do Construtor se situarem fora do canteiro de obras, o fechamento e a limpeza de áreas, também, ficando a cargo do Construtor. Fazem parte deste item todos os serviços necessários à implantação do canteiro de obras. Inclui-se a preparação e o nivelamento da terreno. O local das obras e depósitos deverá ser preparado e possuir vias de acesso que possam ser usadas mesmo em caso de chuva fortes. Os depósitos deverão ser construídos de tal modo que protejam todos os materiais contra os ventos e influências das intempéries. Reservatórios para água e silos para cimento e agregados deverão ser previstos em quantidade suficiente para permitir a continuidade das obras durante um mínimo de 48 horas, mesmo ocorrendo falta d'água e interrupção dos fornecimentos de cimento e agregados. Ademais, no caso da execução de serviços que não possam ser interrompidos, deverá haver previsão para estocagem de material em quantidade suficiente para assegurar um funcionamento contínuo na canteiro, mesmo no caso de colapsos de abastecimento. Deverão ser executadas ainda as instalações de abastecimento de água, energia elétrica, esgoto, inclusive as respectivas ligações com as redes públicas. O quadro de distribuição e o medidor serão ligados ao cabo alimentador de energia em local pré-determinado de onde se processará a distribuição de energia aos pontos de consumo.

O hidrômetro será ligado à rede de água em local pré-determinado, para um distribuição aos locais de consumo. Todas as canalizações de esgoto juntar-se-ão em uma canalização coletiva, ligada à rede pública.

### 8.3 Terraplenagem

#### 8.3.1 Generalidades

Na execução dos serviços serão atendidas as especificações adotadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, relacionadas a seguir:

DNER - ES - T - 01 - 70 - Serviços Preliminares

DNER - ES - T - 01 - 70 - Cortes

*Aluizio Mondés Melo*  
 Diretor Geral  
 Rua da Liberdade, 100 - Centro - Caucaia - CE

15°

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
 Caucaia - CE - CEP: 61600-970  
 Telefone: (85) 3341.4400

*B*



Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



certare

DNER - ES - T

(04 - 70) / Empresas

DNER - ES - T

(05 - 70) / Materiais

São obedecidas, ainda, as especificações complementares a seguir, que prevalecem quando em discordância com as normas do DNIT.

### 332 Cortes

Os serviços de corte correspondem à escavação, mecânica ou manual, do terreno natural ao longo da eixo da via e no interior dos limites das seções do projeto (off-seis), possibilitando ao seu final a obtenção do greide e da seção transversal de terraplenagem projetada.

Os materiais escavados serão classificados em 3 (três) categorias, em função da dificuldade apresentada pelos mesmos à realização do serviço. Essa classificação obedecerá ao disposto na especificação DNER-ES-200/97 (cortes).

A execução dos serviços de corte será precedida de liberação de trecho pela fiscalização, após a execução, quando necessário, dos serviços de desmanchamento, desmontante e limpeza.

Serão utilizados equipamentos e ou ferramentais adequados ao tipo de material a ser escavado e no prazo estipulado para a execução do serviço. A fiscalização poderá determinar a substituição de equipamentos ou consertar deficiência em seu desempenho ou inadequabilidade ao tipo de serviço.

Se o material proveniente dos cortes apresentar características de qualidade e resistência compatíveis com as exigidas para o material consumido nos aterros, o mesmo deverá ser aproveitado na execução dos aterros.

Se o material proveniente dos cortes apresentar características de qualidade e resistência compatíveis com as exigidas para o material consumido nos camadas do pavimento, desde que atendida a validade técnica e econômica, o mesmo deverá ser destinado para utilização posterior. O material cedido ficará sob a responsabilidade do executor.



26

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4488

4



# Secretaria Municipal de Infraestrutura



Secretaria Municipal de Infraestrutura



Se o material proveniente das cortas não for de boa qualidade, ou se a mesma exceder ao volume necessário para a execução de obras e ou camadas do pavimento, o material a ser descartado deverá ser transportado para local de boa-forn adequada. O local do boa-forn, escolhido de modo a não provocar impactos ambientais, deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Em específico nesta obra todo o material proveniente do corte será empregado.

Quando, ao nível da plataforma de corte, for constatada a ocorrência de rochas ao nível de baixa capacidade de suporte, solo de espessura maior que 25% ou solo orgânico, o corte deverá ser rebaixado. Esse rebaixo será executado com material de lastreado, obedendo às especificações referidas no projeto. A espessura do rebaixo será determinada pelo projeto de engenharia.

Nos pontos de passagem de corte para terra, precedendo este último, deverá ser executada uma escavação transversal no eixo até a profundidade necessária para atingir recalques mínimos.

O acabamento da plataforma de corte deverá atender à conformação da seção transversal indicada no projeto, atendidas as seguintes tolerâncias:

Variação máxima de altura de  $\pm 3$  cm (mais ou menos cinco centímetros) para eixo e bordas, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao grade final.

Variação máxima de largura de  $\pm 30$  cm (mais ou menos cinco centímetros) para a plataforma, não se admitindo variação negativa.

Quando constatado pela fiscalização a escavação em excesso, o executor deverá repor o material que se fizer necessário, obedecendo às especificações do projeto. A escavação em excesso e a reposição de material selecionado não serão objeto de medição e pagamento.

A medição será realizada pelo volume geométrico exato do expresso em m<sup>3</sup> (metros cúbicos). As seções de corte serão medidas em cava e os volumes serão calculados pelo método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia-CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3343-4488

*[Handwritten mark]*







Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



formas da curva e a média das áreas de projeto. Cortes não previstos no projeto, como no caso de recalçamento para substituição de materiais, serão justificados por escrito pela fiscalização e medidos com base em levantamento topográfico complementar realizado pela SEINFRA.

A classificação do material de corte será definida no projeto de engenharia.

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

### 3.3.3 Altiros

A execução de altiros corresponde ao espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento (ou secagem) e compactação de materiais selecionados, naturais de cortes e/ou empréstimos, ao longo da cota da via e nos limites dos limites das seções do projeto (e/ou vice), possibilitando ao seu final a obtenção do perfil e da seção transversal de terraplenagem projetados.

Os altiros 40 cm (quarenta centímetros) de altura serão denominados de "camadas finas". A parte do altiro situada entre o terreno natural e as camadas finas será denominada de "corpo do altiro".

Os materiais utilizados na execução do corpo do altiro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 2% (dois por cento) e expansão menor ou igual a 4% (quatro por cento).

Os materiais utilizados na execução das camadas finas do altiro deverão apresentar resistência, medida pelo Índice de Suporte Califórnia, superior ou igual a 10% (dez por cento) e expansão menor ou igual a 2% (dois por cento).

Os solos utilizados na execução dos altiros deverão ser isentos de matérias orgânicas, matriças e dióxido de silício. Tintas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

A execução dos altiros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. A fiscalização poderá determinar a

28



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4418

*R*





PREFEITURA DE CAUCAIA

Secretaria Municipal de Infraestrutura



Secretaria Municipal de Infraestrutura



substituição de equipamentos no caso de deficiência em seu desempenho ou inadequabilidade ao tipo de serviço.

A execução dos itens deverá observar rigorosamente os elementos técnicos constantes do projeto de engenharia.

A execução dos itens será precedida de liberação de frechut pela fiscalização, após a execução, quando necessária, dos serviços de desamarramento, desarmamento e limpeza.

O espalhamento do material para a construção dos itens deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento (ou arrebó) e compactação de acordo com o previsto neste caderno de especificações. Para o corpo dos itens, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 30 cm (trinta centímetros). Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar 20 cm (vinte centímetros).

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos itens, as camadas deverão ser compactadas em camada única (mais ou menos 1%) até atingir a umidade específica aparente seca correspondente a 99% (noventa e cinco por cento) da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Para as camadas finais, essa exigência passa para 100% (cem por cento) da massa específica aparente seca máxima determinada pelo ensaio normal de compactação. Os frechotes que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados.

No caso de alargamento de frechotes a execução se dará de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus lados. Desde que justificado em projeto, a execução poderá ser realizada por meio de acrescentamento parcial do estroço existente, tal que o material existente preencha a nova seção transversal, complementando-se com material através de curtes e/ou empuxamentos toda a largura da referida seção transversal.

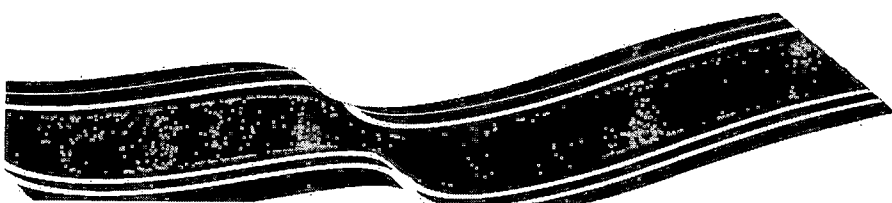
*[Handwritten signature]*  
Márcio Nondes Mais  
Engenheiro Civil

29



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (31) 3342-4489

*[Handwritten mark]*





Secretaria Municipal  
de Infraestrutura



Para a execução de cortes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto de engenharia indicará a solução a ser adotada.

O reforço da plataforma de aterro será procedido mecanicamente de forma a alcançar a conformação da seção transversal indicada no projeto, adotadas as seguintes tolerâncias:

Variação máxima de altura de 5 cm (mais ou menos cinco centímetros) para eixo e bordas, desde que não venham com obrigatorias em relação ao greide final.

Variação máxima de largura de +/- 30 cm (mais ou menos trinta centímetros) para a plataforma, não se admitindo variações negativas.

O controle geotécnico dos materiais indicados e do grau de compactação se dará obedecendo as prescrições da norma DNMR-ES-282/97 (interas).

A medição será realizada pelo volume geotécnico de aterro compactado expresso em m<sup>3</sup> (metros cúbicos). As seções de aterro serão medidas após sua execução e os volumes serão calculados pelo método das "médias das áreas". Será adotado, para efeito de pagamento, o menor valor entre a média das áreas medidas no local e a média das áreas do projeto.

O preço unitário definido deverá considerar todos as despesas para a execução do serviço, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais.

Os cortes serão executados com material selecionado a critério da fiscalização, em camadas de, no máximo 40cm de espessura antes da compactação. Para o empedimento final a espessura não deverá ultrapassar 50cm.

#### 6.3.4 - Transporte do material:

O transporte de materiais para os serviços de terraplenagem será pago à parte. A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade dos cortes, aterros e empréstimos.

Serão utilizadas curtições baseculantes providas de dispositivos que impeçam perdas de material no longo do percurso.



Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé  
Caucaia/CE - CEP: 61600-970  
Telefone: (85) 3342-4468

341

22