



PREFEITURA DO
ARACATI
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR



Rua Coronel Alexanzito, 1272 - Farias Brito
Cep: 62800-000 • Aracati - CE, Brasil
Contato: +55 (88) 3421.2789



ANEXO I PROJETO BÁSICO

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E EM PARALELEPÍPEDO NO TRECHO QUE LIGA A BR-304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ.

- APRESENTAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, MEMORIAL DESCRITIVO, CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA, PREMISSAS PARA A ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO (COMPOSIÇÃO DO BDI, COMPOSIÇÃO DE TAXA DE ENCARGOS SOCIAIS), ORÇAMENTO BÁSICO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES, QUADRO DE CUBAÇÃO E RESUMO DE MOVIMENTO DE TERRA, COMPOSIÇÕES DE PREÇOS, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, ANEXOS (ART), PEÇAS GRÁFICAS.

Handwritten initials and signature 'Celme'

Objeto:

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E EM PARALELEPÍPEDO NO
TRECHO QUE LIGA A BR 304 À LOCALIDADE DE LAGOA DO
PREÁ NO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE**



RELATÓRIO TÉCNICO



PREFEITURA DO
ARACATI
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR

la *eehm*
x

I. APRESENTAÇÃO

Descrição Sumária do Projeto

II. LOCALIZAÇÃO

III. MEMORIAL DESCRITIVO

CONSIDERAÇÕES GERAIS

ESTUDOS BÁSICOS

Levantamento Topográfico

Estudos Geotécnicos e Geológicos

Estudo de Tráfego

Estudos Hidrológicos

PROJETOS DESENVOLVIDOS

Projeto Geométrico

Projeto de Terraplenagem

Projeto de Pavimentação

Projeto de Drenagem

Projeto de Sinalização

IV. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

Execução dos Serviços

Normas

Materiais

Mão de Obra

Assistência Técnica e Administrativa

Despesas Indiretas e Encargos Sociais

Condições de Trabalho e Segurança da Obra

V. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Fonte de Preços

Composição do BDI

Encargos Sociais

VI. ORÇAMENTO BÁSICO

VII. CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

VIII. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES, QUADRO DE CUBAÇÃO E RESUMO DE MOVIMENTO DE TERRA

IX. COMPOSIÇÕES DE PREÇO

X. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

XI. ANEXOS

ART

Estudos Geotécnicos

Notas de Serviços

Relatório Horizontal da Geometria

XII. PEÇAS GRÁFICAS

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Celm



Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

I. APRESENTAÇÃO

[Handwritten mark] *[Handwritten signature]*

Descrição Sumária do Projeto

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente o Projeto de Pavimentação Asfáltica na estrada que liga a BR 304 a localidade de Lagoa do Preá, situada no município de Aracati-CE, fornecendo informações importantes para execução da obra.

O relatório tem como finalidades:

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

O presente Relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação brasileira de normas Técnicas e contém os seguintes capítulos:

- ▶ **Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- ▶ **Equipe Técnica:** Elenca os profissionais envolvidos;
- ▶ **Localização:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- ▶ **Memorial Descritivo:** Descreve os Projetos Elaborados e as Condições Gerais para Execução da Obra;
- ▶ **Premissas para Elaboração do Orçamento:** Define a Fonte de Preços Básicos, o BDI utilizado a estrutura dos Orçamentos e quantitativos.
- ▶ **Orçamentos:** Apresenta o Orçamento da obra
- ▶ **Cronograma Físico-Financeiro:** Mostra o cronograma e estabelece valores para desembolso mensal.
- ▶ **Composições de Preço:** Apresenta as composições analítica de Preço dos Serviços;
- ▶ **Cotações de Preços:** Preços de itens coletados no mercado.
- ▶ **Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- ▶ **Anexos**

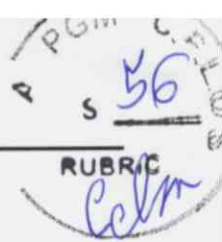
Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature: Celm]



Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Handwritten mark

Handwritten mark

II. LOCALIZAÇÃO

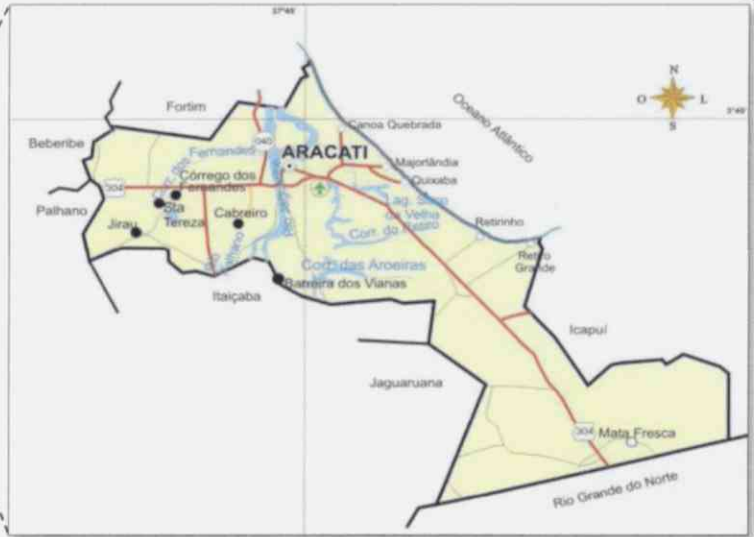
Handwritten mark

Handwritten signature 'celm'

A P...
 S 57
 RUBRIC
Celm



Localização do Município



Situação do Município



Acessos ao Município

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

R
Celm



Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

III. MEMORIAL DESCRITIVO

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Pavimentação Asfáltica e em Paralelepípedo, Drenagem e Sinalização de estrada no distrito de Aroeira no Município de Aracati/CE.

A via deverá ser pavimentada de acordo com as Larguras e extensões projetadas podendo estas dimensões ser observadas nas Peças Gráficas da via, com a Planta com Estaqueamento, as dimensões da seção da via, bem como perfil longitudinal. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos das estradas. Na memória de cálculo encontramos precisamente, em conformidade com a planta baixa, as larguras e suas variações em cada estaca ou ponto de transição.

Na peça gráfica, estão representados os postes da Rede Pública de Energia que deverão ser realocados, obedecendo a largura projetada. O construtor, para executar a obra, deverá levar em consideração esta peça.

Para melhor organizar as peças gráficas e planejamento existe uma prancha de Localização onde é identificada a localidade onde acontecerão intervenções.

Serão executados os serviços de Pavimentação de via conforme descrição abaixo:

Trecho	Coordenadas Início da Pavimentação	Coordenadas Fim da Pavimentação	Estaca Início da Pavimentação	Estaca Fim da Pavimentação	Extensão (m)*
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO QUE LIGA BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ	N: 9493537 E: 621331	N: 9497637 E: 621608	0+000,00	4+300,00	4.300,00 m
PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO DO TRECHO QUE LIGA BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ	N:9494464 E: 612456	N: 9498142 E: 621885	4+300,00	4+880,00	580,00 m

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

eclm

ESTUDOS BÁSICOS

Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Os estudos topográficos, executados pela Prefeitura Municipal, foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- ▶ Locação dos Eixos da rua objeto de intervenção;
- ▶ Seções Transversais;
- ▶ Amarrações do Eixo; e.
- ▶ Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Calm

Estudos Geotécnicos e Geológicos

Os estudos geotécnicos foram realizados segundo as recomendações das instruções pertinentes do DER, compreendendo:

- ▶ Estudo do subleito da rodovia;
- ▶ Estudo de ocorrências de materiais para terraplenagem e pavimentação.

Os estudos envolveram levantamentos e serviços de prospecção de campo, cálculos pertinentes e ensaios de laboratório das amostras coletadas. Para os levantamentos de campo relativos aos serviços de prospecção e pesquisa de materiais, a consultora contou com uma equipe que atuou sob a supervisão de um engenheiro civil.

Estudo do Subleito da Rodovia

Esses estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 200 em 200 metros até 1,00m abaixo do pavimento. Em cada furo de sondagem, foi coletada uma amostra de cada horizonte atravessado. Sobre as amostras coletadas foram realizados os seguintes ensaios:

- ▶ Granulometria (por peneiramento); Limite de Liquidez;
- ▶ Limite de Plasticidade; Compactação e
- ▶ CBR.

Os ensaios de compactação foram realizados nas amostras do subleito com 12 golpes.

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Nas peças gráficas são indicadas às localizações de cada uma das ocorrências.

As ocorrências de materiais foram estudadas através da execução de sondagens a pá e picareta nos vértices de uma malha quadrada com espaçamento variado entre os furos, dependendo da homogeneidade do material encontrado.

Em cada furo de sondagem, relativos às jazidas e empréstimos, foram coletadas amostras de solo para serem submetidas aos seguintes ensaios:



- ▶ Granulometria (por peneiramento);
- ▶ Limite de Liquidez;
- ▶ Limite de Plasticidade;
- ▶ Compactação (Proctor Intermediário) e
- ▶ CBR.

A areia que será utilizada nas obras de artes correntes e nos dispositivos de drenagem superficial foi coletada e submetida aos seguintes ensaios:

- ▶ Granulometria (por peneiramento);
- ▶ Massa específica aparente;
- ▶ Massa específica real e
- ▶ Equivalente de Areia.

A Pedreira estudada foi a mais próxima do trecho. Foram executados os seguintes ensaios com as amostras coletadas:

- ▶ Massa específica aparente;
- ▶ Massa específica real; e
- ▶ Desgaste Los Angeles.


Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

celm

Cálculos Elaborados

Sobre os resultados dos ensaios geotécnicos das ocorrências foi procedido um tratamento estatístico usual, cuja metodologia é apresentada a seguir:

Seja **X** a variável em estudo, logo, tem-se:

Média da Amostra >>	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$
Desvio Padrão >>	$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{N - 1}$
Valor Mínimo >>	$X_{MIN} = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}} - 0,68 \cdot \sigma$
Valor Máximo >>	$X_{MAX} = \bar{X} + \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}} + 0,68 \cdot \sigma$
Valor de Projeto >>	$\mu = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}}$

onde:

- ▶ N = o número de valores.

Quando N < 9 o tratamento pode se resumir ao cálculo da média.

Resultados Obtidos

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 200 em 200 metros até 1,00m abaixo do pavimento. Em cada furo de sondagem, foi coletada uma amostra de cada horizonte atravessado.

Nos anexos seguem os resultados estatísticos das sondagens. Conforme quadros do anexo o CBR do subleito de projeto é dado de acordo com quadro abaixo:

Trecho	CBR
BR 304 / Lagoa do Preá	10 %

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foi estudada uma jazida de material que servirá tanto para sub-base como para mistura da base em solo brita.

Os resultados dos estudos geotécnicos são apresentados da seguinte forma:

- ▶ As plantas das ocorrências com contendo esquema de Localização dos empréstimos e jazidas e croquis da malha Sondada
- ▶ Boletins de sondagem do subleito, empréstimos, jazidas e os resultados dos ensaios de laboratório.

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infra-estrutura
e Desenvolvimento

Calm

Estudo de Tráfego

O Estudo de tráfego tem a finalidade básica de caracterizar o tráfego previsto para o sistema viário da localidade, fornecendo parâmetros e embasamento para as soluções a serem adotadas no projeto.

Por falta de informações sobre as projeções de tráfego, ou seja, a estimativa do volume e composição do tráfego que se prevê para o sistema viário em estudo, por falta de dados históricos para determinar o tráfego gerado que utilizará as vias de acesso da localidade ficamos impossibilitados de fazer um estudo onde se possa detalhar o tráfego local.

Para efeito de dimensionamento consideramos as vias de tráfego muito leve e de acordo com o manual de dimensionamento de pavimentos flexíveis do estado de São Paulo para uma vida de Projeto de 10 anos podemos considerar o número N característico de 10⁵.

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Cehm

Estudos Hidrológicos

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

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- ▶ Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

Intensidade da Chuva

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação utilizada para o cálculo da Intensidade de Chuva foi a mesma utilizada para a Região Metropolitana de Fortaleza que pode ser utilizada para toda região do litoral do Ceará.

$$i = \frac{528,076 \cdot T^{0,148}}{(t_c + 6)^{0,62}} \text{ para } t \leq 120 \text{ min}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

t_c = Tempo de concentração (min);

T = Tempo de recorrência em anos.

$$i = \frac{54,70 \cdot T^{0,194}}{(t_c + 1)^{0,86}} \text{ para } t > 2 \text{ h}$$

Onde:

t_c = Tempo de concentração (horas).

T = Tempo de recorrência em anos.

Tempo de Recorrência

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

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

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Calm

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é o intervalo de tempo da duração da chuva necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de drenagem. Seria também o tempo de percurso, até a seção de drenagem, de uma porção caída no ponto mais distante da bacia.

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (T_c) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

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

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

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

Características Topográficas

Características topográficas da região, para fins de estudos hidrológicos, tais como áreas das bacias, forma e declividade, foram obtidas das cartas da SUDENE na escala 1:100.000 e através de levantamento topográfico.

São considerados como pequenas bacias aquelas cujas áreas de contribuição são inferiores a 5 ha (5x10⁻² km²) e correspondem em geral às obras auxiliares de drenagem.

São consideradas como bacias médias aquelas cujas áreas estão compreendidas entre 5 ha (5x10⁻² km²) e 1.000 ha (10 km²), correspondem às obras de artes correntes (bueiros).

São consideradas como grandes bacias aquelas que apresentam área superior a 1.000 ha (10 km²).

Vazões de Projeto

O cálculo das vazões das bacias foi realizado considerando a área de contribuição, conforme segue:

- ▶ **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km² e correspondem em geral às obras de drenagem superficial como sarjetas, banquetas, descidas d'água e bueiros tubulares, cujas vazões são calculadas pelo **Método Racional**, com a fórmula:

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

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

A = área da bacia (km²)

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

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9
Terra compactada	0,4 - 0,6
Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

celm

PROJETOS DESENVOLVIDOS

Projeto Geométrico

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.

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:

O projeto em planta está apresentado na escala 1:1000, nas peças Gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo. 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.

O perfil do trecho está apresentado nas escalas 1:2000 na horizontal e 1:200 na vertical, nas peças gráficas. São indicados nas curvas de concordância vertical os seguintes elementos:

- ▶ Y - Projeção horizontal da parábola da concordância;
- ▶ PCV - Ponto de concordância vertical;
- ▶ PIV - Ponto de inflexão vertical;
- ▶ PTV - Ponto de tangência vertical;
- ▶ e - Ordenada máxima da parábola.

A seção transversal tipo da plataforma acabada de pavimentação da rodovia é apresentada nas peças gráficas, 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: 7,00m nos trechos em pavimentação TSD e 6,00m nos trechos de pavimentação em paralelepípedo
- ▶ Superelevações: calculada para velocidade de 40km/h e raio específico de cada curva.

As taxas de superelevações adotadas assumiram valores máximos de 4%. A distribuição da superelevação foi feita em torno do eixo da rodovia.

A via está implantada em uma região muito plana. O Greide de projeto obedeceu ao terreno para evitar grandes cortes e aterros.

Segue nos anexos o relatório horizontal do eixo.

Projeto de Terraplenagem

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

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

- ▶ A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 20 cm;
- ▶ Não será permitido o uso de solo com ISC < 3% e expansão > 2%;
- ▶ A compactação deverá atingir no mínimo, 100% da MEAS máxima obtida pelo ensaio DNIT-ME_47/64 (Proctor Normal)
- ▶ A espessura mínima da camada compactada não deverá ser inferior a 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 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.

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

Os taludes deverão ter as seguintes inclinações:

- ▶ Aterros: 3,0(H) : 2,0(V)
- ▶ Cortes: 2,0(H) : 3,0(V)

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

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

O cálculo dos volumes foi realizado a partir da diferença entre volumes das superfícies do Terreno Natural, através de um modelo digital do terreno (MDT) obtido a partir do levantamento topográfico, e a superfície projetada obtida pelas Cotas das vias projetadas.

Estes volumes foram processados pelo software licenciado Autodesk Civil 3D versão 2010.

Os cálculos dos volumes efetuados encontram-se apresentados no "Quadro de Cubação", através do emprego da seguinte expressão:

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

Sendo:

V: Volume em m³;


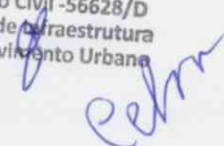
S_n: Área da Seção na posição n, em m²;

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

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

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

Segue nos anexos as notas de serviço de terraplenagem.


Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano


OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA A BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

Lado Esquerdo		Eixo				Lado Direito							
OFFSET_SUB		BORDO_SUB-BASE		Cota Vermelha		BORDO_SUB-BASE		OFFSET_SUB					
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-4.091	36.920	-4.421	37.416	150.00	0+860,00	37.418	37.062	0.357	3.000	36.952	-3.00	4.091	36.920
-4.091	36.913	-4.431	37.424	150.00	0+880,00	37.412	37.063	0.349	3.000	36.946	-3.00	4.091	36.913
-4.091	36.866	-4.432	37.378	150.00	0+900,00	37.365	36.928	0.436	3.000	36.899	-3.00	4.091	36.866
-4.091	36.819	-4.378	37.250	150.00	0+920,00	37.317	36.882	0.435	3.000	36.851	-3.00	4.091	36.819
-4.091	36.772	-4.442	37.299	150.00	0+940,00	37.270	36.877	0.393	3.000	36.804	-3.00	4.091	36.772
-4.091	36.724	-4.279	37.007	150.00	0+960,00	37.223	36.858	0.365	3.000	36.757	-3.00	4.091	36.724
-4.091	36.677	-4.250	36.916	150.00	0+980,00	37.176	36.760	0.416	3.000	36.710	-3.00	4.091	36.677
-4.091	36.630	-4.321	36.976	150.00	1+000,00	37.129	36.716	0.413	3.000	36.663	-3.00	4.091	36.630
-4.091	36.611	-4.484	37.201	150.00	1+020,00	37.110	36.744	0.366	3.000	36.644	-3.00	4.091	36.611
-4.091	36.639	-4.431	37.149	150.00	1+040,00	37.138	36.728	0.410	3.000	36.672	-3.00	4.091	36.639
-4.091	36.713	-4.423	37.212	150.00	1+060,00	37.212	36.745	0.467	3.000	36.746	-3.00	4.091	36.713
-4.091	36.807	-4.424	37.307	150.00	1+080,00	37.306	36.902	0.403	3.000	36.840	-3.00	4.091	36.807
-4.091	36.901	-4.520	37.544	150.00	1+100,00	37.399	37.064	0.335	3.000	36.933	-3.00	4.091	36.901
-4.091	36.994	-4.528	37.650	150.00	1+120,00	37.493	37.195	0.298	3.000	37.027	-3.00	4.091	36.994
-4.091	37.088	-4.472	37.660	150.00	1+140,00	37.586	37.283	0.303	3.000	37.120	-3.00	4.091	37.088
-4.091	37.163	-4.423	37.661	150.00	1+160,00	37.661	37.332	0.330	3.000	37.195	-3.00	4.091	37.163
-4.091	37.136	-4.364	37.546	150.00	1+180,00	37.635	37.306	0.329	3.000	37.169	-3.00	4.091	37.136
-4.091	36.999	-4.468	37.566	150.00	1+200,00	37.498	37.091	0.407	3.000	37.032	-3.00	4.091	36.999
-4.091	36.769	-4.461	37.325	150.00	1+220,00	37.268	36.903	0.364	3.000	36.802	-3.00	4.091	36.769
-4.091	36.529	-4.403	36.998	150.00	1+240,00	37.028	36.669	0.359	3.000	36.562	-3.00	4.091	36.529
-4.091	36.289	-4.424	36.790	150.00	1+260,00	36.788	36.353	0.434	3.000	36.322	-3.00	4.091	36.289
-4.091	36.057	-4.341	36.433	150.00	1+280,00	36.556	36.050	0.506	3.000	36.090	-3.00	4.091	36.057
-4.091	35.910	-4.274	36.186	150.00	1+300,00	36.409	35.744	0.665	3.000	35.943	-3.00	4.091	35.910
-4.091	35.869	-4.144	35.833	-66.67	1+320,00	36.368	35.538	0.830	3.000	35.902	-3.00	4.091	35.869
-4.091	35.927	-4.679	35.535	-66.67	1+340,00	36.426	35.498	0.928	3.000	35.960	-3.00	4.091	35.927
-4.091	36.005	-4.647	35.635	-66.67	1+360,00	36.504	35.448	1.056	3.000	36.038	-3.00	4.091	36.005
-4.091	36.076	-4.776	35.619	-66.67	1+380,00	36.575	35.365	1.209	3.000	36.109	-3.00	4.091	36.076
-4.091	36.089	-4.715	35.673	-66.67	1+400,00	36.588	35.327	1.281	3.000	36.122	-3.00	4.091	36.089
-4.091	36.038	-4.695	35.635	-66.67	1+420,00	36.536	35.374	1.163	3.000	36.070	-3.00	4.091	36.038
-4.091	35.929	-4.515	35.646	-66.67	1+440,00	36.428	35.459	0.969	3.000	35.962	-3.00	4.091	35.929
-4.091	35.812	-4.130	35.870	150.00	1+460,00	36.311	35.584	0.727	3.000	35.845	-3.00	4.091	35.812
-4.091	35.732	-4.114	35.717	-66.67	1+480,00	36.231	35.642	0.588	3.000	35.765	-3.00	4.091	35.732
-4.091	35.744	-4.154	35.839	150.00	1+500,00	36.243	35.758	0.485	3.000	35.777	-3.00	4.091	35.744
-4.091	35.848	-4.243	36.078	150.00	1+520,00	36.347	35.900	0.447	3.000	35.881	-3.00	4.091	35.848
-4.091	36.045	-4.182	36.182	150.00	1+540,00	36.544	36.151	0.393	3.000	36.078	-3.00	4.091	36.045
-4.091	36.334	-4.411	36.815	150.00	1+560,00	36.833	36.493	0.340	3.000	36.367	-3.00	4.091	36.334
-4.091	36.686	-4.551	37.377	150.00	1+580,00	37.185	36.898	0.287	3.000	36.719	-3.00	4.091	36.686
-4.091	37.040	-4.576	37.769	150.00	1+600,00	37.539	37.343	0.196	3.000	37.073	-3.00	4.091	37.040
-4.091	37.394	-4.547	38.078	150.00	1+620,00	37.893	37.724	0.169	3.000	37.427	-3.00	4.091	37.394
-4.091	37.748	-4.575	38.474	150.00	1+640,00	38.247	38.064	0.183	3.000	37.781	-3.00	4.091	37.748
-4.091	38.102	-4.498	38.714	150.00	1+660,00	38.601	38.384	0.216	3.000	38.135	-3.00	4.091	38.102
-4.091	38.454	-4.472	39.027	150.00	1+680,00	38.953	38.706	0.248	3.000	38.487	-3.00	4.091	38.454
-4.091	38.725	-4.498	39.335	150.00	1+700,00	39.223	39.016	0.207	3.000	38.757	-3.00	4.091	38.725

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

70

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA A BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREA
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito					
OFFSET_SUB		BORDO_SUB-BASE		Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE		OFFSET_SUB		OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)					Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-4.091	38.995	-4.328	39.351	150.00	-3.00	39.028	-3.00	39.028	3.000	39.028	-3.00	39.995	39.421
-4.091	39.252	-4.180	39.386	150.00	-3.00	39.284	-3.00	39.284	3.000	39.284	-3.00	39.252	39.646
-4.091	39.456	-4.191	39.607	150.00	-3.00	39.489	-3.00	39.489	3.000	39.489	-3.00	39.456	39.831
-4.091	39.606	-4.380	40.039	150.00	-3.00	39.638	-3.00	39.638	3.000	39.638	-3.00	39.606	39.948
-4.091	39.701	-4.289	39.999	150.00	-3.00	39.733	-3.00	39.733	3.000	39.733	-3.00	39.701	40.021
-4.091	39.741	-4.281	40.027	150.00	-3.00	39.773	-3.00	39.773	3.000	39.773	-3.00	39.741	40.051
-4.091	39.726	-4.366	40.139	150.00	-3.00	39.759	-3.00	39.759	3.000	39.759	-3.00	39.726	40.170
-4.091	39.657	-4.383	40.110	150.00	-3.00	39.689	-3.00	39.689	3.000	39.689	-3.00	39.657	40.016
-4.091	39.549	-4.399	40.012	150.00	-3.00	39.582	-3.00	39.582	3.000	39.582	-3.00	39.549	40.056
-4.091	39.440	-4.432	39.952	150.00	-3.00	39.473	-3.00	39.473	3.000	39.473	-3.00	39.440	39.943
-4.091	39.331	-4.448	39.868	150.00	-3.00	39.364	-3.00	39.364	3.000	39.364	-3.00	39.331	39.958
-4.091	39.222	-4.569	39.940	150.00	-3.00	39.255	-3.00	39.255	3.000	39.255	-3.00	39.222	39.849
-4.091	39.113	-4.532	39.775	150.00	-3.00	39.146	-3.00	39.146	3.000	39.146	-3.00	39.113	39.788
-4.091	39.005	-4.501	39.620	150.00	-3.00	39.037	-3.00	39.037	3.000	39.037	-3.00	39.005	39.549
-4.091	38.896	-4.499	39.509	150.00	-3.00	38.928	-3.00	38.928	3.000	38.928	-3.00	38.896	39.382
-4.091	38.787	-4.469	39.355	150.00	-3.00	38.819	-3.00	38.819	3.000	38.819	-3.00	38.787	39.256
-4.091	38.678	-4.452	39.221	150.00	-3.00	38.711	-3.00	38.711	3.000	38.711	-3.00	38.678	39.178
-4.091	38.569	-4.480	39.153	150.00	-3.00	38.602	-3.00	38.602	3.000	38.602	-3.00	38.569	39.189
-4.091	38.460	-4.512	39.092	150.00	-3.00	38.493	-3.00	38.493	3.000	38.493	-3.00	38.460	39.169
-4.091	38.351	-4.471	38.922	150.00	-3.00	38.384	-3.00	38.384	3.000	38.384	-3.00	38.351	39.037
-4.091	38.242	-4.491	38.843	150.00	-3.00	38.275	-3.00	38.275	3.000	38.275	-3.00	38.242	38.727
-4.091	38.133	-4.534	38.799	150.00	-3.00	38.166	-3.00	38.166	3.000	38.166	-3.00	38.133	38.549
-4.091	38.024	-4.510	38.653	150.00	-3.00	38.057	-3.00	38.057	3.000	38.057	-3.00	38.024	38.514
-4.091	37.915	-4.618	38.706	150.00	-3.00	37.948	-3.00	37.948	3.000	37.948	-3.00	37.915	38.631
-4.091	37.806	-4.542	38.484	150.00	-3.00	37.839	-3.00	37.839	3.000	37.839	-3.00	37.806	38.454
-4.091	37.698	-4.479	38.281	150.00	-3.00	37.730	-3.00	37.730	3.000	37.730	-3.00	37.698	38.279
-4.091	37.525	-4.439	38.049	150.00	-3.00	37.558	-3.00	37.558	3.000	37.558	-3.00	37.525	37.978
-4.091	37.214	-4.446	37.748	150.00	-3.00	37.247	-3.00	37.247	3.000	37.247	-3.00	37.214	37.729
-4.091	36.765	-4.516	37.402	150.00	-3.00	36.797	-3.00	36.797	3.000	36.797	-3.00	36.765	37.336
-4.091	36.239	-4.602	37.006	150.00	-3.00	36.272	-3.00	36.272	3.000	36.272	-3.00	36.239	37.031
-4.091	35.713	-4.637	36.534	150.00	-3.00	35.746	-3.00	35.746	3.000	35.746	-3.00	35.713	36.584
-4.091	35.188	-4.572	35.909	150.00	-3.00	35.220	-3.00	35.220	3.000	35.220	-3.00	35.188	35.992
-4.091	34.662	-4.649	35.499	150.00	-3.00	34.695	-3.00	34.695	3.000	34.695	-3.00	34.662	35.438
-4.091	34.136	-4.556	34.834	150.00	-3.00	34.169	-3.00	34.169	3.000	34.169	-3.00	34.136	34.862
-4.091	33.610	-4.493	34.214	150.00	-3.00	33.643	-3.00	33.643	3.000	33.643	-3.00	33.610	34.112
-4.091	33.085	-4.359	33.487	150.00	-3.00	33.117	-3.00	33.117	3.000	33.117	-3.00	33.085	33.361
-4.091	32.559					32.592	-3.00	32.592	3.000	32.592	-3.00	32.559	32.729
-4.091	32.033	-4.291	31.900	-66.67	-3.00	32.066	-3.00	32.066	3.000	32.066	-3.00	32.033	32.058
-4.091	31.575	-4.351	31.401	-66.67	-3.00	31.608	-3.00	31.608	3.000	31.608	-3.00	31.575	31.693
-4.091	31.318	-4.479	31.059	-66.67	-3.00	31.351	-3.00	31.351	3.000	31.351	-3.00	31.318	31.378
-4.091	31.266	-5.014	30.650	-66.67	-3.00	31.299	-3.00	31.299	3.000	31.299	-3.00	31.266	30.850
-4.091	31.351	-5.064	30.702	-66.67	-3.00	31.384	-3.00	31.384	3.000	31.384	-3.00	31.351	30.729
-4.091	31.440	-4.908	30.895	-66.67	-3.00	31.473	-3.00	31.473	3.000	31.473	-3.00	31.440	30.613

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

Handwritten notes and signatures: "A", "5", "92" with a signature.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA A BR 101 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ
 LOCAL: ARACATICE

NOTAS DE SERVIÇO

Eixo																		
Lado Esquerdo						Lado Direito												
OFFSET_SUB			BORDO_SUB-BASE			Eixo			BORDO_SUB-BASE			OFFSET_SUB						
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	OFFSET
-4.091	31.529	-5.266	-66.67	30.745	-3.000	2+580.00	32.028	31.049	0.979	3.000	31.562	-3.00	4.091	31.529	-3.00	4.091	31.529	5.187
-4.091	31.618	-5.215	-66.67	30.868	-3.000	2+600.00	32.117	30.948	1.169	3.000	31.651	-3.00	4.091	31.618	-3.00	4.091	31.618	5.377
-4.091	31.676	-5.358	-66.67	30.831	-3.000	2+620.00	32.175	30.848	1.327	3.000	31.709	-3.00	4.091	31.676	-3.00	4.091	31.676	5.348
-4.091	31.683	-5.537	-66.67	30.718	-3.000	2+640.00	32.181	30.799	1.383	3.000	31.715	-3.00	4.091	31.683	-3.00	4.091	31.683	5.509
-4.091	31.638	-5.609	-66.67	30.625	-3.000	2+660.00	32.137	30.805	1.331	3.000	31.671	-3.00	4.091	31.638	-3.00	4.091	31.638	5.494
-4.091	31.572	-5.282	-66.67	30.778	-3.000	2+680.00	32.071	30.746	1.325	3.000	31.605	-3.00	4.091	31.572	-3.00	4.091	31.572	5.534
-4.091	31.506	-5.104	-66.67	30.831	-3.000	2+700.00	31.939	30.820	1.119	3.000	31.473	-3.00	4.091	31.506	-3.00	4.091	31.506	5.213
-4.091	31.440	-4.996	-66.67	30.837	-3.000	2+740.00	31.873	30.808	1.065	3.000	31.407	-3.00	4.091	31.440	-3.00	4.091	31.440	5.077
-4.091	31.374	-4.711	-66.67	30.961	-3.000	2+760.00	31.807	30.855	0.952	3.000	31.341	-3.00	4.091	31.374	-3.00	4.091	31.374	4.943
-4.091	31.308	-4.686	-66.67	30.912	-3.000	2+780.00	31.756	30.828	0.928	3.000	31.290	-3.00	4.091	31.308	-3.00	4.091	31.308	4.641
-4.091	31.257	-4.750	-66.67	30.817	-3.000	2+800.00	31.744	30.801	0.943	3.000	31.278	-3.00	4.091	31.257	-3.00	4.091	31.257	4.595
-4.091	31.245	-5.017	-66.67	30.628	-3.000	2+820.00	31.773	30.747	1.026	3.000	31.307	-3.00	4.091	31.245	-3.00	4.091	31.245	4.725
-4.091	31.274	-4.997	-66.67	30.670	-3.000	2+840.00	31.828	30.740	1.087	3.000	31.362	-3.00	4.091	31.274	-3.00	4.091	31.274	4.920
-4.091	31.329	-5.135	-66.67	30.632	-3.000	2+860.00	31.883	30.772	1.111	3.000	31.417	-3.00	4.091	31.329	-3.00	4.091	31.329	5.009
-4.091	31.384	-5.038	-66.67	30.753	-3.000	2+880.00	31.938	30.809	1.129	3.000	31.472	-3.00	4.091	31.384	-3.00	4.091	31.384	4.786
-4.091	31.439	-5.283	-66.67	30.645	-3.000	2+900.00	31.993	30.794	1.199	3.000	31.527	-3.00	4.091	31.439	-3.00	4.091	31.439	4.981
-4.091	31.495	-5.674	-66.67	30.439	-3.000	2+920.00	32.049	30.795	1.254	3.000	31.583	-3.00	4.091	31.495	-3.00	4.091	31.495	5.563
-4.091	31.550	-6.090	-66.67	30.217	-3.000	2+940.00	32.104	30.757	1.347	3.000	31.638	-3.00	4.091	31.550	-3.00	4.091	31.550	5.970
-4.091	31.605	-6.368	-66.67	30.087	-3.000	2+960.00	32.153	30.717	1.436	3.000	31.687	-3.00	4.091	31.605	-3.00	4.091	31.605	6.123
-4.091	31.655	-6.280	-66.67	30.195	-3.000	2+980.00	32.160	30.663	1.497	3.000	31.694	-3.00	4.091	31.655	-3.00	4.091	31.655	5.877
-4.091	31.661	-5.634	-66.67	30.632	-3.000	3+000.00	32.118	30.656	1.462	3.000	31.652	-3.00	4.091	31.661	-3.00	4.091	31.661	6.090
-4.091	31.619	-5.774	-66.67	30.497	-3.000	3+040.00	31.942	30.664	1.369	3.000	31.567	-3.00	4.091	31.619	-3.00	4.091	31.619	6.046
-4.091	31.534	-4.810	-66.67	31.055	-3.000	3+060.00	32.118	30.656	1.462	3.000	31.567	-3.00	4.091	31.534	-3.00	4.091	31.534	5.701
-4.091	31.443	-5.115	-66.67	30.761	-3.000	3+100.00	32.033	30.664	1.369	3.000	31.476	-3.00	4.091	31.443	-3.00	4.091	31.443	5.241
-4.091	31.353	-5.193	-66.67	30.618	-3.000	3+120.00	31.851	30.759	1.206	3.000	31.385	-3.00	4.091	31.353	-3.00	4.091	31.353	5.027
-4.091	31.262	-5.096	-66.67	30.591	-3.000	3+140.00	31.851	30.759	1.092	3.000	31.385	-3.00	4.091	31.262	-3.00	4.091	31.262	4.944
-4.091	31.171	-4.990	-66.67	30.571	-3.000	3+160.00	31.851	30.759	0.826	3.000	31.204	-3.00	4.091	31.171	-3.00	4.091	31.171	4.805
-4.091	31.080	-4.654	-66.67	30.705	-3.000	3+180.00	31.579	30.753	0.826	3.000	31.113	-3.00	4.091	31.080	-3.00	4.091	31.080	4.605
-4.091	31.014	-4.361	-66.67	30.834	-3.000	3+200.00	31.513	30.934	0.578	3.000	31.047	-3.00	4.091	31.014	-3.00	4.091	31.014	4.415
-4.091	31.094	-4.142	-66.67	31.060	-3.000	3+220.00	31.593	31.091	0.502	3.000	31.127	-3.00	4.091	31.094	-3.00	4.091	31.094	4.238
-4.091	31.336	-4.143	150.00	31.416	-3.000	3+300.00	31.835	31.338	0.497	3.000	31.369	-3.00	4.091	31.336	-3.00	4.091	31.336	30.996
-4.091	31.715	-4.280	150.00	32.000	-3.000	3+320.00	32.214	31.760	0.454	3.000	31.748	-3.00	4.091	31.715	-3.00	4.091	31.715	31.321
-4.091	32.110	-4.266	150.00	32.373	-3.000	3+340.00	32.609	32.264	0.345	3.000	32.143	-3.00	4.091	32.110	-3.00	4.091	32.110	31.684
-4.091	32.505	-4.276	150.00	32.782	-3.000	3+360.00	33.004	32.724	0.280	3.000	32.538	-3.00	4.091	32.505	-3.00	4.091	32.505	32.621
-4.091	32.900	-4.281	150.00	33.185	-3.000	3+380.00	33.398	33.173	0.225	3.000	32.932	-3.00	4.091	32.900	-3.00	4.091	32.900	33.125
-4.091	33.294	-4.391	150.00	33.746	-3.000	3+400.00	33.793	33.657	0.137	3.000	33.327	-3.00	4.091	33.294	-3.00	4.091	33.294	33.592
-4.091	33.689	-4.445	150.00	34.221	-3.000	3+420.00	34.188	33.953	0.235	3.000	33.722	-3.00	4.091	33.689	-3.00	4.091	33.689	33.955
-4.091	34.084	-4.464	150.00	34.645	-3.000	3+440.00	34.583	34.382	0.201	3.000	34.117	-3.00	4.091	34.084	-3.00	4.091	34.084	34.344
-4.091	34.479	-4.452	150.00	35.020	-3.000	3+460.00	34.978	34.775	0.202	3.000	34.512	-3.00	4.091	34.479	-3.00	4.091	34.479	34.762
-4.091	34.874	-4.525	150.00	35.526	-3.000	3+480.00	35.373	35.202	0.171	3.000	34.907	-3.00	4.091	34.874	-3.00	4.091	34.874	35.163
-4.091	35.269	-4.541	150.00	35.944	-3.000	3+500.00	35.767	35.667	0.100	3.000	35.301	-3.00	4.091	35.269	-3.00	4.091	35.269	35.580
-4.091	35.664	-4.501	150.00	36.279	-3.000	3+520.00	36.162	36.046	0.116	3.000	35.696	-3.00	4.091	35.664	-3.00	4.091	35.664	36.093
-4.091	36.058	-4.464	150.00	36.619	-3.000	3+540.00	36.557	36.383	0.174	3.000	36.091	-3.00	4.091	36.058	-3.00	4.091	36.058	36.439

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

Edm

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA A BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

OFFSET_SUB		Lado Esquerdo											Eixo								Lado Direito			
		OFFSET				BORDO_SUB-BASE				Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_SUB-BASE			OFFSET_SUB			OFFSET				
		Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)					Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)
-4.091	36.442	-4.453	36.985	150.00	-3.000	36.475	-3.00	3+440.00	36.941	36.698	0.243	3.000	36.475	-3.00	4.091	36.442	-3.00	4.283	36.731					
-4.091	36.755	-4.434	37.270	150.00	-3.000	36.787	-3.00	3+460.00	37.253	37.004	0.249	3.000	36.787	-3.00	4.091	36.755	-3.00	4.329	37.112					
-4.091	36.985	-4.467	37.549	150.00	-3.000	37.018	-3.00	3+480.00	37.484	37.303	0.181	3.000	37.018	-3.00	4.091	36.985	-3.00	4.356	37.383					
-4.091	37.134	-4.416	37.623	150.00	-3.000	37.167	-3.00	3+500.00	37.633	37.502	0.131	3.000	37.167	-3.00	4.091	37.134	-3.00	4.422	37.632					
-4.091	37.202	-4.435	37.719	150.00	-3.000	37.235	-3.00	3+520.00	37.701	37.630	0.071	3.000	37.235	-3.00	4.091	37.202	-3.00	4.456	37.750					
-4.091	37.188	-4.468	37.754	150.00	-3.000	37.221	-3.00	3+540.00	37.687	37.661	0.026	3.000	37.221	-3.00	4.091	37.188	-3.00	4.322	37.534					
-4.091	37.092	-4.361	37.497	150.00	-3.000	37.125	-3.00	3+560.00	37.591	37.492	0.099	3.000	37.125	-3.00	4.091	37.092	-3.00	4.427	37.597					
-4.091	36.915	-4.457	37.465	150.00	-3.000	36.948	-3.00	3+580.00	37.414	37.258	0.156	3.000	36.948	-3.00	4.091	36.915	-3.00	4.464	37.476					
-4.091	36.668	-4.514	37.302	150.00	-3.000	36.700	-3.00	3+600.00	37.166	37.053	0.113	3.000	36.700	-3.00	4.091	36.668	-3.00	4.524	37.317					
-4.091	36.410	-4.470	36.980	150.00	-3.000	36.443	-3.00	3+620.00	36.909	36.840	0.069	3.000	36.443	-3.00	4.091	36.410	-3.00	4.629	37.218					
-4.091	36.153	-4.531	36.814	150.00	-3.000	36.186	-3.00	3+640.00	36.652	36.622	0.030	3.000	36.186	-3.00	4.091	36.153	-3.00	4.581	36.889					
-4.091	35.896	-4.486	36.489	150.00	-3.000	35.928	-3.00	3+660.00	36.394	36.336	0.059	3.000	35.928	-3.00	4.091	35.896	-3.00	4.453	36.439					
-4.091	35.636	-4.427	36.141	150.00	-3.000	35.669	-3.00	3+680.00	36.135	35.580	0.555	3.000	35.669	-3.00	4.091	35.636	-3.00	4.451	36.178					
-4.091	35.326	-4.551	36.017	150.00	-3.000	35.359	-3.00	3+700.00	35.825	35.798	0.027	3.000	35.359	-3.00	4.091	35.326	-3.00	4.509	35.954					
-4.091	34.943	-4.652	35.785	150.00	-3.000	34.976	-3.00	3+720.00	35.442	35.419	0.023	3.000	34.976	-3.00	4.091	34.943	-3.00	4.526	35.956					
-4.091	34.489	-4.608	35.265	150.00	-3.000	34.521	-3.00	3+740.00	34.987	34.963	0.025	3.000	34.521	-3.00	4.091	34.489	-3.00	4.589	35.236					
-4.091	34.012	-4.660	34.866	150.00	-3.000	34.045	-3.00	3+760.00	34.511	34.487	0.024	3.000	34.045	-3.00	4.091	34.012	-3.00	4.650	34.851					
-4.091	33.536	-4.694	34.441	150.00	-3.000	33.568	-3.00	3+780.00	34.034	34.026	0.009	3.000	33.568	-3.00	4.091	33.536	-3.00	4.510	34.165					
-4.091	32.583	-4.554	33.754	150.00	-3.000	33.092	-3.00	3+800.00	33.558	33.566	-0.008	3.000	33.092	-3.00	4.091	32.583	-3.00	4.483	33.664					
-4.091	32.106	-4.475	33.160	150.00	-3.000	32.615	-3.00	3+820.00	33.081	33.074	0.008	3.000	32.615	-3.00	4.091	32.106	-3.00	4.462	33.140					
-4.091	31.635	-4.537	32.304	150.00	-3.000	32.139	-3.00	3+840.00	32.605	32.474	0.131	3.000	32.139	-3.00	4.091	31.635	-3.00	4.402	32.574					
-4.091	31.208	-4.499	31.821	150.00	-3.000	31.241	-3.00	3+860.00	32.133	31.914	0.219	3.000	31.667	-3.00	4.091	31.208	-3.00	4.264	31.934					
-4.091	30.836	-4.369	31.253	150.00	-3.000	30.869	-3.00	3+880.00	31.707	31.448	0.259	3.000	31.241	-3.00	4.091	30.836	-3.00	4.247	31.071					
-4.091	30.514	-4.357	30.913	150.00	-3.000	30.547	-3.00	3+900.00	31.335	31.047	0.288	3.000	30.869	-3.00	4.091	30.514	-3.00	4.209	30.692					
-4.091	30.201	-4.344	30.581	150.00	-3.000	30.233	-3.00	3+920.00	31.013	30.770	0.242	3.000	30.547	-3.00	4.091	30.201	-3.00	4.271	30.471					
-4.091	29.888	-4.487	30.482	150.00	-3.000	29.920	-3.00	3+940.00	30.699	30.601	0.099	3.000	30.233	-3.00	4.091	29.888	-3.00	4.380	30.322					
-4.091	29.574	-4.445	30.106	150.00	-3.000	29.607	-3.00	3+960.00	30.386	30.399	-0.013	3.000	29.920	-3.00	4.091	29.574	-3.00	4.337	29.944					
-4.091	29.261	-4.510	29.891	150.00	-3.000	29.294	-3.00	3+980.00	30.073	29.956	0.117	3.000	29.607	-3.00	4.091	29.261	-3.00	4.367	29.677					
-4.091	28.948	-4.478	29.529	150.00	-3.000	28.981	-3.00	4+000.00	29.760	29.647	0.113	3.000	29.294	-3.00	4.091	28.948	-3.00	4.264	29.209					
-4.091	28.635	-4.502	29.252	150.00	-3.000	28.981	-3.00	4+020.00	29.447	29.353	0.094	3.000	28.981	-3.00	4.091	28.635	-3.00	4.264	28.943					
-4.091	28.322	-4.499	28.935	150.00	-3.000	28.668	-3.00	4+040.00	29.134	29.003	0.131	3.000	28.668	-3.00	4.091	28.322	-3.00	4.358	28.723					
-4.091	28.050	-4.424	28.550	150.00	-3.000	28.355	-3.00	4+060.00	28.821	28.685	0.135	3.000	28.355	-3.00	4.091	28.050	-3.00	4.391	28.500					
-4.091	27.659	-4.384	28.298	150.00	-3.000	28.082	-3.00	4+080.00	28.548	28.416	0.133	3.000	28.082	-3.00	4.091	27.659	-3.00	4.385	28.300					
-4.091	27.749	-4.251	28.178	150.00	-3.000	27.891	-3.00	4+100.00	28.257	28.173	0.185	3.000	27.891	-3.00	4.091	27.749	-3.00	4.288	28.045					
-4.091	27.679	-4.198	27.841	150.00	-3.000	27.781	-3.00	4+120.00	28.247	27.930	0.317	3.000	27.781	-3.00	4.091	27.679	-3.00	4.228	27.885					
-4.091	27.609	-4.113	27.594	-66.67	-3.000	27.642	-3.00	4+140.00	28.178	27.766	0.411	3.000	27.642	-3.00	4.091	27.609	-3.00	4.113	27.642					
-4.091	27.540	-4.119	27.583	150.00	-3.000	27.572	-3.00	4+160.00	28.108	27.637	0.471	3.000	27.572	-3.00	4.091	27.540	-3.00	4.096	27.548					
-4.091	27.470	-4.183	27.609	150.00	-3.000	27.503	-3.00	4+180.00	28.038	27.616	0.423	3.000	27.503	-3.00	4.091	27.470	-3.00	4.126	27.523					
-4.091	27.400	-4.146	27.483	150.00	-3.000	27.433	-3.00	4+200.00	27.969	27.766	0.203	3.000	27.433	-3.00	4.091	27.400	-3.00	4.382	27.903					
-4.091	27.331	-4.146	27.414	150.00	-3.000	27.363	-3.00	4+220.00	27.899	27.938	-0.039	3.000	27.363	-3.00	4.091	27.331	-3.00	4.192	27.313					
-4.091	27.261	-4.272	27.534	150.00	-3.000	27.294	-3.00	4+240.00	27.829	27.544	0.286	3.000	27.294	-3.00	4.091	27.261	-3.00	4.268	27.213					
-4.091	27.209	-4.215	27.396	150.00	-3.000	27.241	-3.00	4+260.00	27.760	27.516	0.244	3.000	27.241	-3.00	4.091	27.209	-3.00	4.284	27.016					

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

A
 S
 73
[Handwritten signatures and initials]

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA A BR 304 A LOCALIDADE DE LAGOA DO PREÁ
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

OFFSET_SUB		Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito				
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	BORDO_SUB-BASE	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Incl. (%)	BORDO_SUB-BASE	Afast. (m)	Incl. (%)	OFFSET_SUB
				Cota (m)							Cota (m)			Cota (m)
-4.091	27.292	-4.266	150.00	-3.000	4+300.00	27.791	27.607	0.184	3.000	-3.00	27.325	4.091	-3.00	27.292
		-3.518	14.83	-3.000	4+320.00	28.033	27.792	0.241	3.000	-3.00	27.741		-3.00	27.819
		-3.532	28.189	-3.000	4+340.00	28.434	28.107	0.327	3.000	-3.00	28.142		-3.00	28.158
		-3.603	28.702	-3.000	4+360.00	28.894	28.646	0.347	3.000	-3.00	28.702		-3.00	28.689
		-3.612	29.383	-3.000	4+380.00	29.681	29.443	0.238	3.000	-3.00	29.389		-3.00	29.571
		-3.498	30.125	-3.000	4+400.00	30.347	30.153	0.194	3.000	-3.00	30.055		-3.00	30.276
		-3.568	30.598	-3.000	4+420.00	30.866	30.783	0.083	3.000	-3.00	30.574		-3.00	30.886
		-3.307	31.134	-3.000	4+440.00	31.229	31.253	-0.025	3.000	-3.00	30.937		-3.00	31.190
		-3.265	31.368	-3.000	4+460.00	31.434	31.327	0.107	3.000	-3.00	31.142		-3.00	31.328
		-3.325	31.377	-3.000	4+480.00	31.484	31.379	0.105	3.000	-3.00	31.192		-3.00	31.347
		-3.447	31.232	-3.000	4+500.00	31.419	31.272	0.148	3.000	-3.00	31.127		-3.00	31.287
		-3.516	31.116	-3.000	4+520.00	31.350	31.126	0.224	3.000	-3.00	31.058		-3.00	31.173
		-3.648	30.959	-3.000	4+540.00	31.281	30.994	0.287	3.000	-3.00	30.989		-3.00	31.032
		-3.497	30.991	-3.000	4+560.00	31.212	30.921	0.291	3.000	-3.00	30.920		-3.00	30.963
		-3.788	30.727	-3.000	4+580.00	31.142	30.745	0.398	3.000	-3.00	30.850		-3.00	30.878
		-3.713	30.708	-3.000	4+600.00	31.073	30.677	0.395	3.000	-3.00	30.781		-3.00	30.800
		-3.699	30.648	-3.000	4+620.00	31.004	30.793	0.210	3.000	-3.00	30.712		-3.00	30.781
		-3.506	30.707	-3.000	4+640.00	30.934	30.777	0.157	3.000	-3.00	30.642		-3.00	30.810
		-3.458	30.670	-3.000	4+660.00	30.865	30.715	0.150	3.000	-3.00	30.573		-3.00	30.760
		-3.318	30.694	-3.000	4+680.00	30.796	30.635	0.160	3.000	-3.00	30.504		-3.00	30.695
		-3.386	30.579	-3.000	4+700.00	30.726	30.564	0.162	3.000	-3.00	30.434		-3.00	30.620
		-3.431	30.480	-3.000	4+720.00	30.657	30.564	0.093	3.000	-3.00	30.365		-3.00	30.644
		-3.243	30.536	-3.000	4+740.00	30.588	30.532	0.055	3.000	-3.00	30.296		-3.00	31.271
		-3.352	30.381	-3.000	4+760.00	30.505	30.375	0.129	3.000	-3.00	30.213		-3.00	30.440
		-3.433	30.203	-3.000	4+780.00	30.381	30.301	0.080	3.000	-3.00	30.089		-3.00	30.280
		-3.350	30.134	-3.000	4+800.00	30.258	30.157	0.101	3.000	-3.00	29.966		-3.00	30.174
		-3.244	30.082	-3.000	4+820.00	30.134	30.109	0.025	3.000	-3.00	29.842		-3.00	30.090
		-3.165	30.011	-3.000	4+840.00	30.010	30.017	-0.006	3.000	-3.00	29.718		-3.00	30.033
		-3.198	29.865	-3.000	4+860.00	29.887	29.862	0.025	3.000	-3.00	29.595		-3.00	29.893
		-3.168	29.761	-3.000	4+880.00	29.763	29.716	0.047	3.000	-3.00	29.471		-3.00	29.794

A PGM C
 S 74
 RUBRIC
 celm

celm

Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

Projeto de Pavimentação

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

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 Geotécnicos

Estudos de Tráfego

Para efeito de dimensionamento consideramos as vias de tráfego muito leve e de acordo com o manual de dimensionamento de pavimentos flexíveis do estado de São Paulo para uma vida de Projeto de 10 anos podemos considerar o número N característico de 10^5 .

Estudos Geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

Concepção do Projeto de Pavimentação

Do ponto de vista geotécnico, o valor a ser considerado para o CBR do subleito, para efeito de dimensionamento das camadas do pavimento será o valor de projeto, ver quadro resumo no item estudos geotécnicos.

Dos dados referentes ao tráfego, o valor a ser considerado para o Número "N", visando o cálculo do dimensionamento das camadas do pavimento, é 10^5 .

Efetuada-se a correspondência entre os estudos geotécnicos e o valor do Número "N" dimensionam-se as camadas do pavimento.

Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento do pavimento obedeceu aos critérios estabelecidos no método empírico do Manual de Pavimentação do DNIT de 2006 e obedecendo aos critérios estabelecidos, tem-se a seguinte constituição para o pavimento:

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento			
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD	KR = 1,2	
CBR do Sub leito	= 10 % (Xmin)	Base:	Solo Brita	KB = 1,0	
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 34,1 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado	KSB = 1,0	
H20 x 0,8	= 18,0 cm	Reforço:	-	KRF = 0	
CBR do Solo para Sub Base	= 51 % (Xmin)				
Fator Climático Regional (FR)	= 1				
Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base			
RKR + BKB ≥ H20		RKR + BKB + h₂₀Ksb ≥ h20			
2,5 x 1,2 + B x 1,0 ≥ 18		2,5 x 1,2 + 15 x 1,0 + h20 x 1,0 ≥ 34,1			
B ≥ 18,0 - 3 ≥ 15		h20 ≥ 34,1 - 3,0 - 15 ≥ 16,1			
Adataremos B = 15 cm		Adataremos SB = 20 cm			
Espessura das Camadas de Sub Base		Calculadas	Adotadas		
Revestimento		2,5	2,5		
Base		15,0	15		
Sub-base		16,1	20		
Reforço		0	0		
Total		33,683	37,5		
Constituição das Camadas do Pavimento					
Sub-Base: Regularização do Subleito, e Solo Estabilizado com 20 cm de espessura;					
Base: Solo com 30% de adição de brita, com 15 cm de espessura;					
Revestimento: TSD para a pista de rolamento TSS para acostamentos.					

Vantagens da Pavimentação em Paralelepípedo

O pavimento constituído por Pedra assume vantagens mais evidentes onde os volumes de tráfego são pequenos, as condições geométricas ou de drenagem são muito exigentes, os subleitos muito fracos ("argilitos turfás"), ou, ainda, em condições muito severas de uso como em terminais de transporte, postos de gasolina, etc., onde os derramamentos de combustíveis e os esforços de arranque, deterioram rapidamente as misturas asfálticas.

A execução deste tipo de pavimento não requer mão de obra especializada ou equipamentos sofisticados, podendo ser empregada mão de obra semi-qualificada (calceteiros) e sem qualificação (ajudantes) através de pequena estrutura, num ritmo compatível com o aporte de recursos, otimizando o aproveitamento da mão-de-obra segundo as peculiaridades e sazonalidades da economia da região.

Excluídas as falhas ou insuficiências das camadas inferiores do pavimento, a superfície de rolamento constituída por Pedras de rocha, adequadamente selecionada e cortada, apresenta uma duração ilimitada. Esta resistência se estende a ação dos solventes desprendidos pelos veículos (diesel, gasolina, etc.)

Celso

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

As características de flexibilidade e maleabilidade deste tipo de pavimento assimilam e distribuem bem, condições inferiores do leito estradal, sejam oriundas da má preparação e execução das camadas inferiores do pavimento ou problemas decorrentes da existência de água no subleito e/ou solos inadequados na fundação.

A manutenção é realizada de forma rápida e eficiente através de equipes pequenas, dispensando o uso de máquinas, com integral reaproveitamento dos materiais, que são reassentados no local após a recuperação da infraestrutura.

A determinação da espessura dos pavimentos construídos em pedra sempre foi uma questão essencialmente prática. A experiência em cada região, com suas características de solos e clima é que permite, depois de mais de uma centena de anos em emprego sistemático desses pavimentos, que se estabeleça relações empíricas entre o tráfego, o tipo de solo do subleito e a espessura total do pavimento.

Materiais para Pavimentação

O calçamento será executado com Paralelo proveniente de pedreiras da região. Todo o material indicado na pavimentação será adquirido e transportado comercialmente.

O colchão será executado exclusivamente com Areia na espessura mínima de 15,0 cm.

pelm

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Projeto de Drenagem

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

As obras de drenagem têm por objetivos:

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

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

Sarjetas e Meio-fio

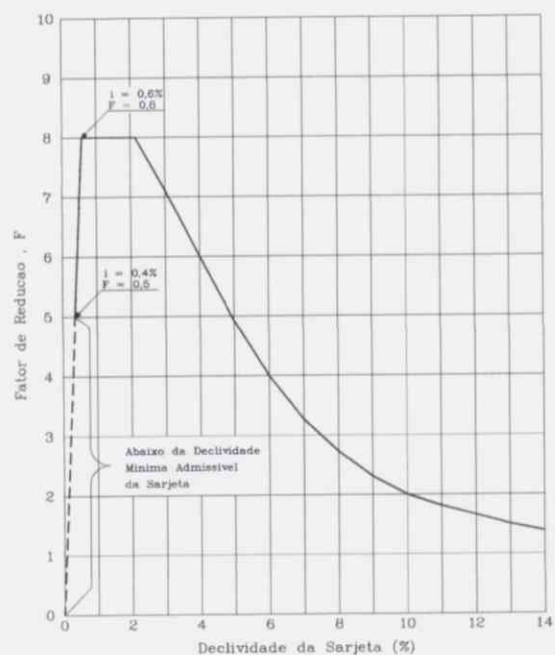
A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

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

Onde:

- Q = vazão em m³/s;
- Z = inverso da declividade transversal;
- i = declividade longitudinal;
- y = profundidade da lâmina d'água;
- n = coeficiente de rugosidade.

A descarga teórica obtida da expressão anterior foi corrigida pelo fator F, obtido em função da declividade longitudinal, do gráfico ao lado.



O cálculo da velocidade nas sarjetas é feito a partir da fórmula de Izzard, associada a equação da continuidade, onde temos:

$$V_0 = 0,958 * \frac{1}{Z^4} * \left(\frac{i^{1/2}}{n} \right)^{3/4} * Q^{1/4}$$

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

Onde:

n = coeficiente de Manning;

i = declividade da sarjeta.

Z = Inverso da declividade transversal

Q = Vazão na sarjeta.

O tempo de percurso na sarjeta pode ser determinado através da equação:

$$t_p = \frac{d}{60V_0}$$

Onde:

t_p = tempo de percurso na sarjeta, em min;

d = comprimento da sarjeta, em m.

V_0 = velocidade de escoamento em m/s

Para as seções das vias do projeto em questão, foi calculada a vazão afluyente, a vazão admissível no final do segmento e a distância de captação para determinar as intervenções cabíveis, considerando um tirante d'água junto a guia de 6cm, para as declividades de 0,5% a 12,0%.

Bueiros

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

As vazões máximas admissíveis foram calculadas para o fluxo crítico.

Tem-se:

$$E_c = H$$

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

$$V_c = \sqrt{g \cdot h_c}$$

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

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

Onde:

- E_c = energia específica do fluxo crítico;
- H = profundidade do canal;
- V_c = velocidade crítica;
- I_c = declividade crítica;
- Q_c = vazão crítica (máxima);
- h_c = profundidade crítica;
- R_c = raio hidráulico crítico;

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

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

Onde:

- H_w = nível d'água a montante;
- D = diâmetro (bueiros tubulares);

- H = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão abaixo:

$$Q = CxA\sqrt{2gh}$$

Onde:

- Q = vazão do bueiro (m³/s);
- A = área do bueiro (m²);
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s²;
- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro, (m);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).

Trecho BR-304 – Lagoa do Preá

BUEIROS	ESTACA	A (Km ²)	LF (Km)	H1 (m)	H2 (m)	AH (m)	TC (min)	TC (h)	I (mm/h)		RUN OFF	Q		BUEIRO ADOTADO	SEÇÃO (m)			VAZÃO ADMIS.	
									15 anos	25 anos		15 anos (m ³ /s)	25 anos (m ³ /s)		B	x	H	CANAL (m ³ /s)	ORIFÍCIO (m ³ /s)
1	0+540,00	0,25	0,32	49,00	41,00	8,00	6,86	0,11	161,82	174,53	0,20	2,25	2,42	BDTC	Ø	1,00	2,91	4,16	
2	1+400,00	0,26	0,38	48,00	42,00	6,00	9,35	0,16	145,00	156,39	0,20	2,09	2,26	BDTC	Ø	1,00	2,91	4,16	
3	2+800,00	1,07	1,10	44,00	33,00	11,00	25,28	0,42	93,26	100,58	0,20	5,54	5,98	BSCC	2,00	x	1,50	6,26	10,25
4	4+220,00	0,99	1,63	45,00	33,00	12,00	38,50	0,64	74,95	80,84	0,20	4,12	4,45	BTTC	Ø	1,00	4,14	5,92	

*Cálculo da Intensidade de Chuva (Para t<= 120 min) conforme Plano Diretor de Drenagem da Região Metropolitana de Fortaleza

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

Projeto de Sinalização

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 40km/h, um TMD menor que 2000 veículos e vida útil de 2 anos.

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

- ▶ Placas Regulamentares
- ▶ Placas de Advertência
- ▶ Placas Indicativas
- ▶ Placas Educativas

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

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.

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.

Palm

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano



Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano

IV. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA

celm

Execução dos Serviços

O contratado deverá dar início aos serviços e obras dentro do prazo pré-estabelecido no contrato conforme a data da Ordem de Serviço expedida pela Prefeitura Municipal.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão. A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

Normas

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

Materiais

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Mão de Obra

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.

Assistência Técnica e Administrativa

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

Despesas Indiretas e Encargos Sociais

Ficará a cargo da contratada, para execução dos serviços toda a despesa referente à mão-de-obra, material, transporte, leis sociais, licenças, enfim multas e taxas de quaisquer natureza que incidam sobre a obra.

A obra deverá ser registrada obrigatoriamente no CREA-CE em até cinco (05) dias úteis a partir da expedição da ordem de serviço pela Prefeitura Municipal devendo serem apresentadas a Prefeitura cópias da ART, devidamente protocolada no CREA-CE e Comprovante de Pagamento da mesma.

Condições de Trabalho e Segurança da Obra

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil.

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

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente; e
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável no local da obra.

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante as 24 horas, um sistema eficiente de vigilância efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo "porte" concedido pelas autoridades policiais.

Jose Gleise Alves Fernandes
Engenheiro Civil -56628/D
Secretaria de Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano