



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 DA ESTRADA QUE LIGA A BR-304 A LAGOA DOS PORCOS/LAGOA DO FERREIRA.

- MEMORIAL DESCRITIVO, PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, MEMÓRIA DE CÁLCULO, COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS, COMPOSIÇÃO DO BDI, COMPOSIÇÃO DA TAXA DE ENCARGOS SOCIAIS, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART, PROJETOS E PLANTAS.

Objeto:

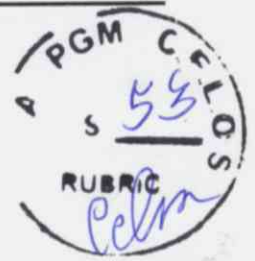
**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA BR 304
A LAGOA DOS PORCOS/LAGOA DO FERREIRA NO
MUNICÍPIO DE ARACATI/CE**



RELATÓRIO TÉCNICO



PREFEITURA DO
ARACATI
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR



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



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

I. APRESENTAÇÃO

Descrição Sumária do Projeto

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente os Projetos de Pavimentação Asfáltica do trecho que liga a BR 304 a Lagoa dos Porcos/ Lagoa dos Ferreira 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;
- ▶ **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





PGM C.F.L.O.S.
56
RUBRICADO
Pelma

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

II. LOCALIZAÇÃO

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Pelma

A PGM C. F. LOS
 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

celm

R



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

III. MEMORIAL DESCRITIVO

[Handwritten marks and signatures]

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Pavimentação Asfáltica, Drenagem e Sinalização de estrada na localidade de Lagoa dos Porcos/ Lagoa do Ferreira 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	Coordenadas Fim	Extensão (m)
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO QUE LIGA BR 304 A LAGOAS PORCOS/ FERREIRA	N: 9493402 E: 616546	N:9495824 E: 617847	3159,36

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

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

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

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

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



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 >>	$\sigma = \frac{\sqrt{(X_i - \bar{X})^2}}{N - 1}$
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 à Lagoas Porcos/Ferreira	9 %

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 Infraestrutura
e Desenvolvimento Urbano


echn

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 na ordem de 10^5 .



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



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

celm

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

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

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

Handwritten mark

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

Handwritten signature '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.
- ▶ Superelevações: calculada para velocidade de 40km/h e raio específico de cada curva.

As taxas de superelevações adotadas assumiram valores máximos de 3%. 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.

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

Eclm

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.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA BR 304 A L. DOS PORCOS/FERREIRA
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

Eixo															
Lado Esquerdo						Lado Direito									
OFFSET_SUB			BORDO_SUB-BASE			Eixo			BORDO_SUB-BASE			OFFSET_SUB			
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.091	35.141	150.00	-3.000	35.173	-3.00	0+860,00	35.639	35.533	0.107	3.000	35.173	-3.00	4.091	35.141	-3.00
-4.091	35.262	150.00	-3.000	35.295	-3.00	0+880,00	35.761	35.681	0.081	3.000	35.398	0.44	4.091	35.366	-3.00
-4.091	35.345	150.00	-3.000	35.378	-3.00	0+900,00	35.844	35.666	0.178	3.000	35.558	3.00	4.091	35.525	-3.00
-4.091	35.392	150.00	-3.000	35.424	-3.00	0+920,00	35.890	35.380	0.511	3.000	35.463	-1.72	4.091	35.430	-3.00
-4.091	35.433	150.00	-3.000	35.465	-3.00	0+940,00	35.931	35.467	0.464	3.000	35.465	-3.00	4.091	35.433	-3.00
-4.091	35.473	150.00	-3.000	35.506	-3.00	0+960,00	35.972	35.512	0.460	3.000	35.506	-3.00	4.091	35.473	-3.00
-4.091	35.514	150.00	-3.000	35.547	-3.00	0+980,00	36.013	35.410	0.602	3.000	35.547	-3.00	4.091	35.514	-3.00
-4.091	35.555	150.00	-3.000	35.588	-3.00	1+000,00	36.054	35.354	0.699	3.000	35.588	-3.00	4.091	35.555	-3.00
-4.091	35.596	150.00	-3.000	35.623	-3.00	1+020,00	36.087	35.316	0.771	3.000	35.621	-3.00	4.091	35.588	-3.00
-4.091	35.637	150.00	-3.000	35.657	-3.00	1+040,00	36.120	35.039	1.040	3.000	35.613	-3.00	4.091	35.581	-3.00
-4.091	35.678	150.00	-3.000	35.687	-3.00	1+060,00	36.153	34.855	1.171	3.000	35.560	-3.00	4.091	35.527	-3.00
-4.091	35.719	150.00	-3.000	35.719	-3.00	1+080,00	36.186	34.974	0.960	3.000	35.468	-3.00	4.091	35.435	-3.00
-4.091	35.760	150.00	-3.000	35.742	-3.00	1+100,00	36.219	35.027	0.810	3.000	35.371	-3.00	4.091	35.338	-3.00
-4.091	35.801	150.00	-3.000	35.775	-3.00	1+120,00	36.252	35.081	0.659	3.000	35.275	-3.00	4.091	35.242	-3.00
-4.091	35.842	150.00	-3.000	35.808	-3.00	1+140,00	36.285	35.207	0.438	3.000	35.179	-3.00	4.091	35.146	-3.00
-4.091	35.883	150.00	-3.000	35.841	-3.00	1+160,00	36.318	35.267	0.337	3.000	35.139	-3.00	4.091	35.106	-3.00
-4.091	35.924	150.00	-3.000	35.874	-3.00	1+180,00	36.351	35.311	0.337	3.000	35.182	-3.00	4.091	35.150	-3.00
-4.091	35.965	150.00	-3.000	35.907	-3.00	1+200,00	36.384	35.450	0.273	3.000	35.257	-3.00	4.091	35.224	-3.00
-4.091	36.006	150.00	-3.000	35.940	-3.00	1+220,00	36.417	35.529	0.289	3.000	35.331	-3.00	4.091	35.299	-3.00
-4.091	36.047	150.00	-3.000	35.973	-3.00	1+240,00	36.450	35.450	0.422	3.000	35.406	-3.00	4.091	35.373	-3.00
-4.091	36.088	150.00	-3.000	36.006	-3.00	1+260,00	36.483	35.619	0.327	3.000	35.480	-3.00	4.091	35.448	-3.00
-4.091	36.129	150.00	-3.000	36.039	-3.00	1+280,00	36.516	35.617	0.404	3.000	35.555	-3.00	4.091	35.522	-3.00
-4.091	36.170	150.00	-3.000	36.072	-3.00	1+300,00	36.549	35.666	0.429	3.000	35.629	-3.00	4.091	35.597	-3.00
-4.091	36.211	150.00	-3.000	36.105	-3.00	1+320,00	36.582	35.695	0.475	3.000	35.798	0.12	4.091	35.765	-3.00
-4.091	36.252	150.00	-3.000	36.138	-3.00	1+340,00	36.615	35.695	0.645	3.000	35.958	3.00	4.091	35.926	-3.00
-4.091	36.293	150.00	-3.000	36.171	-3.00	1+360,00	36.648	35.677	0.642	3.000	36.019	2.55	4.091	35.987	-3.00
-4.091	36.334	150.00	-3.000	36.204	-3.00	1+380,00	36.681	35.518	0.875	3.000	35.980	-1.26	4.091	35.947	-3.00
-4.091	36.375	150.00	-3.000	36.237	-3.00	1+400,00	36.714	35.581	0.887	3.000	36.002	-3.00	4.091	35.969	-3.00
-4.091	36.416	150.00	-3.000	36.270	-3.00	1+420,00	36.747	35.755	0.787	3.000	36.076	-3.00	4.091	36.044	-3.00
-4.091	36.457	150.00	-3.000	36.303	-3.00	1+440,00	36.780	36.072	0.717	3.000	36.151	-3.00	4.091	36.118	-3.00
-4.091	36.498	150.00	-3.000	36.336	-3.00	1+460,00	36.813	36.072	0.619	3.000	36.225	-3.00	4.091	36.193	-3.00
-4.091	36.539	150.00	-3.000	36.369	-3.00	1+480,00	36.846	36.054	0.712	3.000	36.300	-3.00	4.091	36.267	-3.00
-4.091	36.580	150.00	-3.000	36.402	-3.00	1+500,00	36.879	36.141	0.700	3.000	36.374	-3.00	4.091	36.342	-3.00
-4.091	36.621	150.00	-3.000	36.435	-3.00	1+520,00	36.912	36.303	0.611	3.000	36.449	-3.00	4.091	36.416	-3.00
-4.091	36.662	150.00	-3.000	36.468	-3.00	1+540,00	36.945	36.454	0.535	3.000	36.523	-3.00	4.091	36.490	-3.00
-4.091	36.703	150.00	-3.000	36.501	-3.00	1+560,00	36.978	36.603	0.461	3.000	36.598	-3.00	4.091	36.565	-3.00
-4.091	36.744	150.00	-3.000	36.534	-3.00	1+580,00	37.011	36.603	0.461	3.000	36.672	-3.00	4.091	36.639	-3.00
-4.091	36.785	150.00	-3.000	36.567	-3.00	1+600,00	37.044	36.559	0.579	3.000	36.672	-3.00	4.091	36.639	-3.00
-4.091	36.826	150.00	-3.000	36.600	-3.00	1+620,00	37.077	36.710	0.503	3.000	36.747	-3.00	4.091	36.714	-3.00
-4.091	36.867	150.00	-3.000	36.633	-3.00	1+640,00	37.110	36.628	0.629	3.000	36.791	-3.00	4.091	36.758	-3.00
-4.091	36.908	150.00	-3.000	36.666	-3.00	1+660,00	37.143	36.628	0.786	3.000	36.778	-3.00	4.091	36.746	-3.00
-4.091	36.949	150.00	-3.000	36.699	-3.00	1+680,00	37.176	36.458	0.786	3.000	36.778	-3.00	4.091	36.746	-3.00
-4.091	36.990	150.00	-3.000	36.732	-3.00	1+700,00	37.209	36.491	0.684	3.000	36.709	-3.00	4.091	36.676	-3.00
-4.091	37.031	150.00	-3.000	36.765	-3.00	1+720,00	37.242	36.529	0.550	3.000	36.613	-3.00	4.091	36.580	-3.00
-4.091	37.072	150.00	-3.000	36.798	-3.00	1+740,00	37.275	36.529	0.550	3.000	36.613	-3.00	4.091	36.580	-3.00
-4.091	37.113	150.00	-3.000	36.831	-3.00	1+760,00	37.308	36.334	0.649	3.000	36.517	-3.00	4.091	36.484	-3.00
-4.091	37.154	150.00	-3.000	36.864	-3.00	1+780,00	37.341	36.334	0.649	3.000	36.517	-3.00	4.091	36.484	-3.00

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

70
 70
 70

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA BR 304 A LAGOAS PORCOS/FERRERA
 LOCAL: ARACATI-CE

NOTAS DE SERVIÇO

OFFSET_SUB		Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito									
Afast. (m)	Cota (m)	OFFSET		BORDO SUB-BASE		Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO SUB-BASE		OFFSET_SUB							
		Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Cota (m)					Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Cota (m)		
-4091	36389	-4379	36821	150.00	-3000	36421	-3.00	1+720.00	36887	36132	0.755	3000	36421	-3.00	4091	36389	-3.00	4557	36078
-4091	36293	-4409	36770	150.00	-3000	36325	-3.00	1+740.00	36791	35936	0.855	3000	36325	-3.00	4091	36293	-3.00	4509	36920
-4091	36197	-4098	36192	-66.67	-3000	36229	-3.00	1+760.00	36695	35759	0.937	3000	36229	-3.00	4091	36197	-3.00	4673	37070
-4091	36105	-4499	35833	-66.67	-3000	36138	-3.00	1+780.00	36604	35540	1.064	3000	36138	-3.00	4091	36105	-3.00	4327	35948
-4091	36036	-4528	35745	-66.67	-3000	36069	-3.00	1+800.00	36535	35576	0.959	3000	36069	-3.00	4091	36036	-3.00	4584	35708
-4091	35993	-5152	35285	-66.67	-3000	36026	-3.00	1+820.00	36492	35513	0.979	3000	36026	-3.00	4091	35993	-3.00	4784	35531
-4091	35971	-4324	35816	-66.67	-3000	36004	-3.00	1+840.00	36470	35537	0.933	3000	36004	-3.00	4091	35971	-3.00	4461	35724
-4091	35951	-4318	35800	-66.67	-3000	35984	-3.00	1+860.00	36450	35516	0.934	3000	35984	-3.00	4091	35951	-3.00	4325	35795
-4091	35931	-4475	35675	-66.67	-3000	35964	-3.00	1+880.00	36430	35551	0.879	3000	35964	-3.00	4091	35931	-3.00	4632	35570
-4091	35911	-4401	35704	-66.67	-3000	35944	-3.00	1+900.00	36410	35652	0.758	3000	35944	-3.00	4091	35911	-3.00		
-4091	35892	-4522	35604	-66.67	-3000	35924	-3.00	1+920.00	36390	35700	0.690	3000	35924	-3.00	4091	35892	-3.00	4395	36348
-4091	35851	-4165	35963	150.00	-3000	35884	-3.00	1+940.00	36350	35903	0.447	3000	35884	-3.00	4091	35851	-3.00	4406	36324
-4091	35773	-4307	36098	150.00	-3000	35806	-3.00	1+960.00	36272	35795	0.477	3000	35806	-3.00	4091	35773	-3.00	4225	35975
-4091	35656	-4425	36158	150.00	-3000	35689	-3.00	1+980.00	36155	35774	0.380	3000	35689	-3.00	4091	35656	-3.00	4485	36248
-4091	35521	-4179	35654	150.00	-3000	35554	-3.00	2+000.00	36020	35441	0.579	3000	35554	-3.00	4091	35521	-3.00	4308	35847
-4091	35386	-4379	35819	150.00	-3000	35419	-3.00	2+020.00	35885	35646	0.239	3000	35419	-3.00	4091	35386	-3.00	4304	35707
-4091	35251	-4277	35631	150.00	-3000	35284	-3.00	2+040.00	35750	35520	0.230	3000	35284	-3.00	4091	35251	-3.00	4496	35969
-4091	35116	-4279	35400	150.00	-3000	35149	-3.00	2+060.00	35615	35329	0.286	3000	35149	-3.00	4091	35116	-3.00	4351	35687
-4091	34982	-4260	35236	150.00	-3000	35014	-3.00	2+080.00	35480	35166	0.314	3000	35014	-3.00	4091	34982	-3.00	4308	35458
-4091	34847	-4407	35321	150.00	-3000	34879	-3.00	2+100.00	35345	35067	0.279	3000	34879	-3.00	4091	34847	-3.00	4248	35118
-4091	34712	-4504	35332	150.00	-3000	34744	-3.00	2+120.00	35210	34826	0.385	3000	34744	-3.00	4091	34712	-3.00	4519	35354
-4091	34565	-4485	35157	150.00	-3000	34598	-3.00	2+140.00	35064	34595	0.469	3000	34598	-3.00	4091	34565	-3.00	4807	35640
-4091	34377	-4364	34788	150.00	-3000	34410	-3.00	2+160.00	34876	34567	0.309	3000	34410	-3.00	4091	34377	-3.00	4735	35344
-4091	34146	-4439	34669	150.00	-3000	34179	-3.00	2+180.00	34645	34241	0.404	3000	34179	-3.00	4091	34146	-3.00	4699	35059
-4091	33884	-4493	34487	150.00	-3000	33917	-3.00	2+200.00	34383	33974	0.409	3000	33917	-3.00	4091	33884	-3.00	4643	34713
-4091	33620	-4419	34113	150.00	-3000	33653	-3.00	2+220.00	34119	33683	0.436	3000	33653	-3.00	4091	33620	-3.00	4556	34318
-4091	33356	-4440	33680	150.00	-3000	33389	-3.00	2+240.00	33855	33350	0.505	3000	33389	-3.00	4091	33356	-3.00	4382	33528
-4091	33092	-4357	33492	150.00	-3000	33125	-3.00	2+260.00	33591	33051	0.539	3000	33125	-3.00	4091	33092	-3.00	4382	33528
-4091	32900	-4458	33451	150.00	-3000	32933	-3.00	2+280.00	33399	32773	0.626	3000	32933	-3.00	4091	32900	-3.00	4266	33163
-4091	32884	-4307	32739	-66.67	-3000	32916	-3.00	2+300.00	33382	32537	0.845	3000	32982	-0.81	4091	32884	-3.00	4300	32810
-4091	32943	-4884	32415	-66.67	-3000	32976	-3.00	2+320.00	33442	32420	1.023	3000	33156	3.00	4091	32943	-3.00	5499	32184
-4091	32939	-4824	32450	-66.67	-3000	32971	-3.00	2+340.00	33437	32432	1.005	3000	33151	3.00	4091	32939	-3.00	4951	32545
-4091	32875	-4207	32797	-66.67	-3000	32908	-3.00	2+360.00	33374	32690	0.684	3000	32979	-0.63	4091	32875	-3.00	4211	32866
-4091	32863	-4244	33213	150.00	-3000	33016	-1.56	2+380.00	33349	33061	0.377	3000	32973	-3.00	4091	32863	-3.00	4266	33203
-4091	33521	-4199	33684	150.00	-3000	33553	2.36	2+400.00	33859	33565	0.293	3000	33393	-3.00	4091	33521	-3.00	4163	33468
-4091	33906	-4204	34076	150.00	-3000	33938	3.00	2+420.00	34224	33947	0.277	3000	33758	-3.00	4091	33906	-3.00	4098	33737
-4091	34029	-4280	34314	150.00	-3000	34062	3.00	2+440.00	34348	34090	0.257	3000	33882	-3.00	4091	34029	-3.00	4177	33978
-4091	33862	-4265	34124	150.00	-3000	33895	1.51	2+460.00	34226	34005	0.221	3000	33760	-3.00	4091	33862	-3.00	4632	34539
-4091	33443	-4353	33837	150.00	-3000	33475	-3.00	2+480.00	33941	33638	0.304	3000	33475	-3.00	4091	33443	-3.00	4548	34129
-4091	33155	-4386	33598	150.00	-3000	33187	-3.00	2+500.00	33653	33426	0.227	3000	33187	-3.00	4091	33155	-3.00	4269	33772
-4091	32925	-4413	33409	150.00	-3000	32958	-3.00	2+520.00	33424	33071	0.353	3000	32958	-3.00	4091	32925	-3.00	4146	33498
-4091	32836	-4478	33417	150.00	-3000	32869	-3.00	2+540.00	33335	32797	0.538	3000	32869	-3.00	4091	32836	-3.00	4446	32986
-4091	32889	-4114	32873	-66.67	-3000	32922	-3.00	2+560.00	33388	32780	0.607	3000	32922	-3.00	4091	32889	-3.00	4247	32786

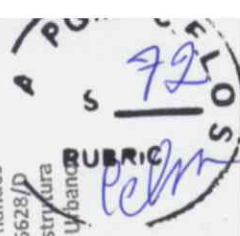
Jose Gleise Alves Fernandes
 Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA QUE LIGA BR 304 A LAGOAS PORCOS/FERREIRA
 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_SUB			
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)					Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)
-4091	33017	-4261	32904	-66.67	32904	32682	0.834	3000	33050	-3.00	4091	33017	-3.00	4529	32725
-4091	33065	-4330	32905	-66.67	32905	32712	0.852	3000	33098	-3.00	4091	33065	-3.00	4542	32764
-4091	33016	-4152	32976	-66.67	32976	32862	0.653	3000	33049	-3.00	4091	33016	-3.00	4210	33195
-4091	32981	-4130	33039	150.00	33039	32921	0.513	3000	32967	-3.00	4091	32935	-3.00	4156	32891
-4091	33069	-4140	33143	150.00	33143	33001	0.386	3000	32922	-3.00	4091	32889	-3.00	4193	33043
-4091	33137	-4196	33296	150.00	33296	33204	0.252	3000	32990	-3.00	4091	32957	-3.00	4227	33161
-4091	33286	-4218	33476	150.00	33476	33404	0.200	3000	33138	-3.00	4091	33106	-3.00	4205	33277
-4091	33322	-4384	33762	150.00	33762	33462	0.294	3000	33290	-3.00	4091	33257	-3.00	4220	33452
-4091	33408	-4181	33543	150.00	33543	33441	0.466	3000	33441	-3.00	4091	33408	-3.00	4172	33530
-4091	33560	-4239	33782	150.00	33782	33701	0.357	3000	33592	-3.00	4091	33560	-3.00	4165	33672
-4091	33711	-4269	33979	150.00	33979	33859	0.351	3000	33744	-3.00	4091	33711	-3.00	4151	33802
-4091	33883	-4309	34210	150.00	34210	34119	0.242	3000	33895	-3.00	4091	33862	-3.00	4204	34032
-4091	34132	-4214	34318	150.00	34318	34256	0.256	3000	34046	-3.00	4091	34014	-3.00	4207	34189
-4091	34329	-4180	34462	150.00	34462	34414	0.250	3000	34198	-3.00	4091	34165	-3.00	4179	34297
-4091	34382	-4188	34528	150.00	34528	34462	0.354	3000	34349	-3.00	4091	34316	-3.00	4120	34361
-4091	34431	-4164	34541	150.00	34541	34556	0.374	3000	34464	-3.00	4091	34431	-3.00	4127	34407
-4091	34330	-4180	34464	150.00	34464	34829	0.417	3000	34363	-3.00	4091	34330	-3.00	4160	34435
-4091	33989	-4260	34244	150.00	34244	34488	0.283	3000	34022	-3.00	4091	33989	-3.00	4208	34165
-4091	33446	-4322	33793	150.00	33793	33736	0.208	3000	33479	-3.00	4091	33446	-3.00	4326	33799
-4091	32879					33106	0.271	3000	32911	-3.00	4091	32879	-3.00	4289	33177
-4091	32311					32634	0.176	3000	32344	-3.00	4091	32311	-3.00	4487	32906
-4091	31910					31997	0.320	3000	31851	-3.00	4091	31818	-3.00	4247	32054
-4091	31679	-4298	31541	-66.67	31541	31620	0.378	3000	31532	-3.00	4091	31499	-3.00	4141	31575
-4091	31465					31472	0.381	3000	31386	-3.00	4091	31354	-3.00	4099	31348
-4091	31307	-4181	31442	150.00	31442	31499	0.307	3000	31340	-3.00	4091	31307	-3.00	4141	31383
-4091	31262	-4290	31562	150.00	31562	31552	0.209	3000	31295	-3.00	4091	31262	-3.00		
-4091	31216	-4516	31854	150.00	31854	31697	0.019	3000	31249	-3.00	4091	31216	-3.00		
-4091	31171	-4468	31736	150.00	31736	31646	0.023	3000	31204	-3.00	4091	31171	-3.00	4609	31948
-4091	31125	-4273	31399	150.00	31399	31485	0.139	3000	31158	-3.00	4091	31125	-3.00	4505	31747
-4091	31081	-4230	31291	150.00	31291	31580	0.000	3000	31114	-3.00	4091	31081	-3.00	4291	31382

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



Pcm

P

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 Numero "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.

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



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	= 9 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 36,4 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	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 18$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 36,4$	
$B \geq 18,0 - 3 \geq 15$		$h20 \geq 36,4 - 3,0 - 15 \geq 18,4$	
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		18,4	20
Reforço		0	0
Total		35,903	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.			



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;

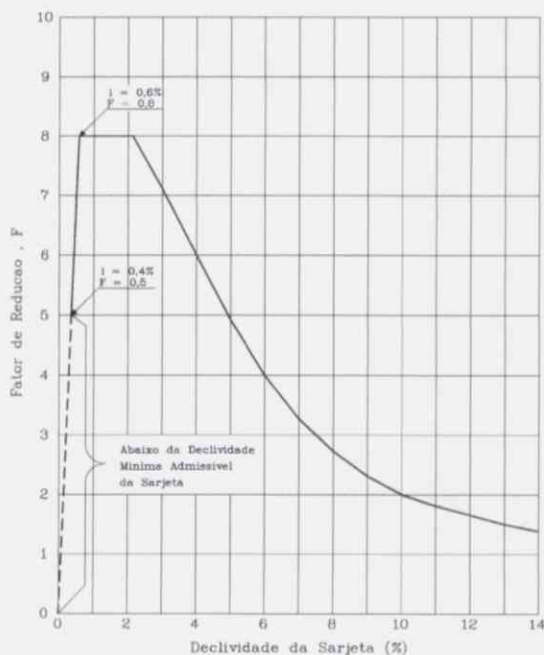
Z = inverso da declividade transversal;

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 afluente, 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 Especifica do fluxo crítico igual a profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis foram calculadas para o fluxo crítico.

Tem-se:

$$E_c = H$$

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

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

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

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

Onde:


- E_c = energia especifica 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);

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



- 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).

Cálculos Elaborados

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	2+340,00		0,28	0,87		44,00	37,00	7,00	22,94	0,38
2	2+600,00	0,12	0,48	43,00	37,00	6,00	12,25	0,20	130,25	140,48	0,20	0,87	0,94	BSTC	Ø	0,80	0,88	1,25	
3	1+060,00	0,03	0,13	41,00	40,00	1,00	5,40	0,09	174,37	188,07	0,20	0,29	0,31	BSTC	Ø	0,80	0,88	1,25	

*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.



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

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.



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



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.

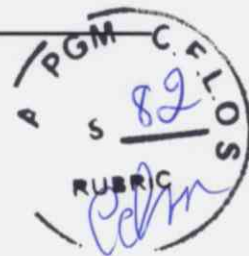
A CONTRATADA deverá manter livre os acessos aos equipamentos contra incêndios e os registros de água situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou de outro material inflamável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





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

V. PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Fonte de Preços

Adotamos os preços da Tabela da Seinfra 24.1 (com desoneração) com data base de março de 2016. Para materiais betuminosos foi utilizada a tabela da SEINFRA/ANP 2018/07.

Quando os serviços não foram encontrados em nenhuma das tabelas oficiais foram elaboradas composições de Preços com coleta ou com utilização de insumos das tabelas de referência.

Composição do BDI

Conforme exposto anteriormente nos orçamentos e na composição de BDI exposta de acordo órgãos controladores a Prefeitura Municipal adota um **BDI de acordo com Composição que Segue.**

COMPOSIÇÃO DO BDI CONFORME ACÓRDÃO 2622/13 - TCU PLENÁRIO)						
TIPO DE OBRA :	RODOVIAS E FERROVIAS	MIN	MED	MÁX	BDI S/ CPRB	BDI C/ CPRB
		19,60%	20,97%	24,23%	22,04%	28,29%
ITEM	DESCRIÇÃO	MIN	MED	MÁX	ADOTADO	
AC	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,80%	4,01%	4,67%	3,80%	
S e G	SEGUROS E GARANTIAS	0,32%	0,40%	0,74%	0,32%	
R	RISCOS	0,50%	0,56%	0,97%	0,50%	
DF	DESPESAS FINANCEIRAS	1,02%	1,11%	1,21%	1,02%	
L	LUCRO	6,64%	7,30%	8,69%	6,64%	
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL DE IMPOSTOS			7,65%	
IMPOSTOS	PIS				0,65%	
	COFINS				3,00%	
	ISS (ALÍQUOTA x BASE DE CÁLCULO)	4,00% x 100,0% =			4,00%	
FÓRMULA INDICADA PELO TCU						
$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G) \times (1 + DF) \times (1 + L)}{1 - (I1 + I2 + I3)} - 1$						
CÁLCULO SEM A INCLUSÃO DA CPRB						
$BDI = \frac{(1 + 3,80\% + 0,32\% + 0,50\% + -) \times (1 + 1,02\%) \times (1 + 6,64\%)}{1 - (0,65\% + 3,00\% + 4,00\%)} - 1 = 22,04\%$						
CÁLCULO COM A INCLUSÃO DA CPRB					PERCENTUAL DA CPRB	4,50%
$BDI = \frac{(1 + 3,80\% + 0,32\% + 0,50\% + 0,00\%) \times (1 + 1,02\%) \times (1 + 6,64\%)}{1 - (0,65\% + 3,00\% + 4,00\% + 4,50\%)} - 1 = 28,29\%$						

Pclm

Pclm

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

JG

Encargos Sociais

O Município adota a mesma composição de Encargos sociais emitida pela Caixa Econômica Federal, conforme segue:



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Infraestrutura

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 024 e 024.1 (DESONERADA)					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 024.1		TABELA 024	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTAS %
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	16,80	16,80	36,80	36,80
A1	INSS	0,00	0,00	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50	2,50	2,50
A7	SEGURO DE ACIDENTES	3,00	3,00	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00	8,00	8,00
B	ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A	46,45	17,71	46,45	17,71
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,87	0,00	17,87	0,00
B2	FERIADOS	3,72	0,00	3,72	0,00
B3	AUXILIO ENFERMIDADE	0,91	0,69	0,91	0,69
B4	13º SALÁRIO	10,92	8,33	10,92	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,08	0,06	0,08	0,06
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,73	0,56	0,73	0,56
B7	DIAS DE CHUVAS	1,65	0,00	1,65	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,12	0,09	0,12	0,09
B9	FÉRIAS GOZADAS	10,42	7,96	10,42	7,96
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03	0,02	0,03	0,02
C	ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A	15,43	11,78	15,43	11,78
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	6,35	4,85	6,35	4,85
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,15	0,11	0,15	0,11
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	3,56	2,72	3,56	2,72
C4	DEPOSITO DE RECISÃO S/ JUSTA CAUSA	4,84	3,69	4,84	3,69
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,53	0,41	0,53	0,41
D	REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	8,33	3,39	17,65	6,95
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,80	2,98	17,09	6,52
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,53	0,41	0,56	0,43
TOTAL (A+B+C+D)		87,01	49,68	116,33	73,24

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

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]