



ANEXO I PROJETOS BÁSICOS

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM ESTRADAS NA LOCALIDADE DE TABULEIRO DO CABREIRO E SERROTE.

1. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - TRECHO QUE LIGA CE-123 A LOCALIDADE DE TABULEIRO DO CABREIRO.

- 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.

2. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – TRECHO QUE LIGA TABULEIRO DO CABREIRO A SERROTE.

- 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.

3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – TRECHO QUE LIGA SERROTE A CE-123.

- 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 EM ESTRADAS NA LOCALIDADE DE
TABULEIRO DO CABREIRO E SERROTE NO MUNICÍPIO DE
ARACATI/CE**

Trechos:

**CE-123 – TABULEIRO DO CABREIRO | TABULEIRO
CABREIRO - SERROTE | SERROTE – CE-123**



RELATÓRIO TÉCNICO



**PREFEITURA DO
ARACATI**
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



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

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

I. APRESENTAÇÃO

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

[Handwritten signature]

Descrição Sumária do Projeto

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente os Projetos de Pavimentação Asfáltica em estradas das localidades de Tabuleiro do Cabreiro e Serrote. Contemplando os trechos que liga a CE-123 a Tabuleiro do Cabreiro, Tabuleiro do Cabreiro ao Serrote e Serrote a CE-123 no município de Aracati/CE, fornecendo informações importantes para execução da obra.

O relatório tem como finalidades:

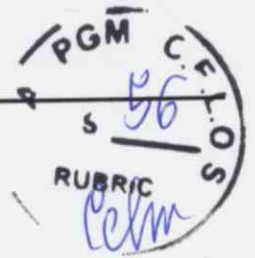
- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto preliminar;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços e custos das obras definidas para o Projeto da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações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





[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

II. LOCALIZAÇÃO

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

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

A PGM C.F.L.O.S
 57
 RUBRIC
Leandro



Localização do Município



Situação do Município

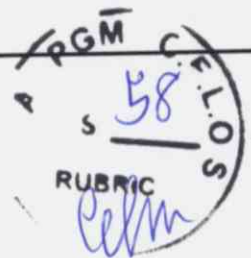


Acessos ao Município

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

Leandro

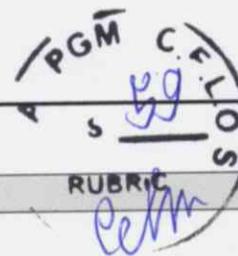
Leandro



III. MEMORIAL DESCRITIVO

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

[Handwritten signature]



CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Pavimentação Asfáltica, Drenagem e Sinalização de estradas nas localidades de Tabuleiro do Cabreiro e Serrote 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:

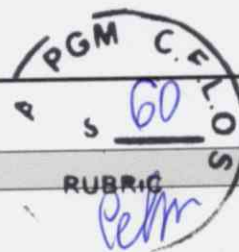
Trecho	Coordenadas Início da Pavimentação	Coordenadas Fim da Pavimentação	Estaca Início da Pavimentação	Estaca Fim da Pavimentação	Extensão (m)*
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO QUE LIGA CE-123 AO TABULEIRO DO CABREIRO	N: 9489989 E: 628304	N: 9489834 E: 629373	0+000,00	1+089,70	1.089,70 m
PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO DO TRECHO QUE LIGA TABULEIRO DO CABREIRO AO SERROTE (TRECHO 1)	N:9487833 E: 630052	N: 9498142 E: 630188	0+000,00	0+420,00	420,00 m
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO QUE LIGA TABULEIRO DO CABREIRO AO SERROTE	N: 9498142 E: 630188	N: 9489412 E: 629936	0+420,00	2+220,00	1.800,00 m
PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO DO TRECHO QUE LIGA TABULEIRO DO CABREIRO AO SERROTE (TRECHO 2)	N: 9489412 E: 629936	N: 9489547 E: 629845	2+220,00	2+386,90	166,9 m
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TRECHO QUE LIGA CE-123 AO SERROTE	N: 9488151 E: 628654	N: 9487869 E: 630059	0+000,00	1+434,73	1.434,73 m

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

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	
CE-123 à Tabuleiro do Cabreiro	8 %	
Tabuleiro do Cabreiro ao Serrote	Estaca 0+000 a 0+420	9%
	Estaca 0+420 a 0+710	5,1%
	Estaca 0+710 a 2+220	11%
Serrote à CE-123	Estaca 0+000 a 0+290	11%
	Estaca 0+290 a 0+890	8,4%
	Estaca 0+890 a 1+434,73	11%

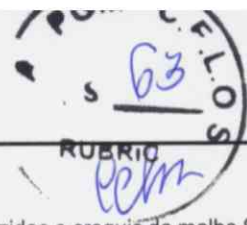
Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

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:

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

Polm



- ▶ 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.

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 **10⁵**.

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

Celm

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

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

Cclm

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 (Tc) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração (Tc) 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:

- Tc = 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:

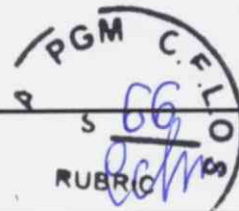
$$Q = \frac{C.I.A}{3,60}$$

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

Celm



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

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

Colm

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 - Projecção 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.

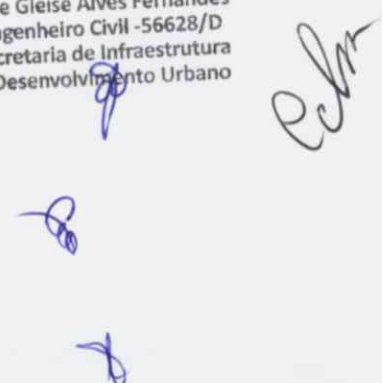
A seção transversal tipo da plataforma acabada de pavimentação da rodovia é apresentada nas peças gráficas, para os segmentos em tangente e em curva com as seguintes dimensões:

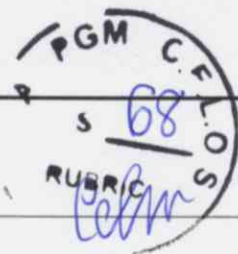
- ▶ Semi-pista de rolamento: 3,00m
- ▶ Acostamento: 0,50m para cada lado.
- ▶ Dimensão total da plataforma: 7,00m.
- ▶ Superelevações: calculada para velocidade de 40km/h e raio específico de cada curva.

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





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;

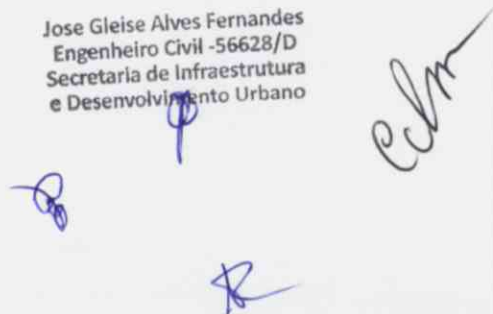
D: Distância entre as posições n e (n + 1).

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 BOCA DO FORNO A BARREIROS DOS VIANAS
 LOCAL: BOCA DO FORNO - ARACATI-CE

Engenheiro Civil -56628/D
 Secretaria de Infraestrutura
 e Desenvolvimento Urbano

NOTAS DE SERVIÇO - TR 01

		Eixo													
		Lado Esquerdo					Lado Direito								
Afast. (m)	Incl. (%)	OFFSET SUB		BORDO SUB-BASE		Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO SUB-BASE		OFFSET SUB		Afast. (m)	Incl. (%)
		Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)					Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)		
-4.415	150.00	-4.012	29.381	-3.000	29.411	0+000.00	29.827	29.827	0.000	3.000	29.411	4.012	29.381	-3.00	4.191
-4.338	150.00	-4.012	29.189	-3.000	29.219	0+020.00	29.635	29.594	0.041	3.000	29.219	4.012	29.189	-3.00	4.237
-4.154	150.00	-4.012	28.997	-3.000	29.027	0+040.00	29.443	29.198	0.245	3.000	29.027	4.012	28.997	-3.00	4.093
-4.088	150.00	-4.012	28.805	-3.000	28.836	0+060.00	29.252	28.902	0.350	3.000	28.836	4.012	28.805	-3.00	4.026
-4.117	150.00	-4.012	28.574	-3.000	28.605	0+080.00	29.021	28.655	0.365	3.000	28.605	4.012	28.574	-3.00	4.020
-4.154	150.00	-4.012	28.261	-3.000	28.291	0+100.00	28.707	28.393	0.315	3.000	28.291	4.012	28.261	-3.00	4.099
-4.189	150.00	-4.012	27.865	-3.000	27.895	0+120.00	28.311	28.018	0.293	3.000	27.895	4.012	27.865	-3.00	4.139
-4.171	150.00	-4.012	27.425	-3.000	27.456	0+140.00	27.872	27.563	0.309	3.000	27.456	4.012	27.425	-3.00	4.140
-4.114	150.00	-4.012	26.986	-3.000	27.016	0+160.00	27.432	27.087	0.345	3.000	27.016	4.012	26.986	-3.00	4.060
-4.144	150.00	-4.012	26.547	-3.000	26.577	0+180.00	26.993	26.662	0.332	3.000	26.577	4.012	26.547	-3.00	4.161
-4.260	150.00	-4.012	26.173	-3.000	26.203	0+200.00	26.619	26.365	0.254	3.000	26.203	4.012	26.173	-3.00	4.161
-4.107	150.00	-4.012	25.908	-3.000	25.938	0+220.00	26.354	26.094	0.260	3.000	25.938	4.012	25.908	-3.00	4.044
-4.121	150.00	-4.012	25.752	-3.000	25.782	0+240.00	26.198	25.934	0.264	3.000	25.782	4.012	25.752	-3.00	4.120
-4.072	150.00	-4.012	25.705	-3.000	25.735	0+260.00	26.151	25.845	0.306	3.000	25.735	4.012	25.705	-3.00	4.913
-4.450	150.00	-4.012	25.742	-3.000	25.773	0+280.00	26.189	25.821	0.367	3.000	25.773	4.012	25.742	-3.00	4.970
-4.450	150.00	-4.012	25.785	-3.000	25.816	0+300.00	26.232	25.832	0.400	3.000	25.816	4.012	25.785	-3.00	4.168
-4.799	150.00	-4.012	25.765	-3.000	25.796	0+320.00	26.275	25.887	0.388	3.000	25.796	4.012	25.829	-3.00	4.881
-4.976	150.00	-4.012	25.829	-3.000	25.859	0+340.00	26.318	25.986	0.332	3.000	25.859	4.012	25.872	-3.00	6.118
-4.961	150.00	-4.012	25.872	-3.000	25.902	0+360.00	26.361	26.096	0.265	3.000	25.902	4.012	25.872	-3.00	4.649
-4.907	150.00	-4.012	25.915	-3.000	25.945	0+380.00	26.405	26.187	0.217	3.000	25.945	4.012	25.958	-3.00	6.132
-5.246	150.00	-4.012	25.958	-3.000	25.989	0+400.00	26.448	26.256	0.192	3.000	25.989	4.012	26.002	-3.00	4.098
-4.727	150.00	-4.012	26.002	-3.000	26.032	0+420.00	26.497	26.221	0.276	3.000	26.032	4.012	26.050	-3.00	4.274
-4.145	150.00	-4.012	26.050	-3.000	26.081	0+440.00	26.671	26.247	0.424	3.000	26.081	4.012	26.225	-3.00	4.093
-4.114	150.00	-4.012	26.225	-3.000	26.255	0+460.00	27.021	26.572	0.449	3.000	26.255	4.012	26.574	-3.00	4.529
-4.032	150.00	-4.012	26.574	-3.000	26.605	0+480.00	27.545	27.084	0.461	3.000	26.605	4.012	27.099	-3.00	4.207
-4.170	150.00	-4.012	27.099	-3.000	27.129	0+500.00	28.239	27.850	0.389	3.000	27.129	4.012	27.992	-3.00	4.103
-4.225	150.00	-4.012	27.792	-3.000	27.823	0+520.00	28.978	28.599	0.379	3.000	27.823	4.012	28.532	-3.00	4.155
-4.204	150.00	-4.012	28.532	-3.000	28.562	0+540.00	29.685	29.292	0.392	3.000	28.562	4.012	29.238	-3.00	4.089
-4.135	150.00	-4.012	29.238	-3.000	29.269	0+560.00	30.200	29.839	0.361	3.000	29.269	4.012	29.754	-3.00	4.071
-4.156	150.00	-4.012	29.754	-3.000	29.784	0+580.00	30.503	30.118	0.386	3.000	29.784	4.012	30.057	-3.00	4.057
-4.102	150.00	-4.012	30.057	-3.000	30.087	0+600.00	30.645	30.314	0.330	3.000	30.087	4.012	30.198	-3.00	4.094
-4.145	150.00	-4.012	30.198	-3.000	30.229	0+620.00	30.775	30.407	0.369	3.000	30.229	4.012	30.329	-3.00	4.023
-4.090	150.00	-4.012	30.329	-3.000	30.359	0+640.00	30.830	30.316	0.514	3.000	30.359	4.012	30.384	-3.00	4.170
-4.046	150.00	-4.012	30.384	-3.000	30.414	0+660.00	30.751	30.254	0.497	3.000	30.414	4.012	30.305	-3.00	4.246
-4.042	150.00	-4.012	30.305	-3.000	30.335	0+680.00	30.537	30.150	0.387	3.000	30.335	4.012	30.091	-3.00	4.059
-4.112	150.00	-4.012	30.091	-3.000	30.121	0+700.00	30.213	29.890	0.323	3.000	30.121	4.012	29.767	-3.00	4.074
-4.116	150.00	-4.012	29.767	-3.000	29.797	0+720.00	29.879	29.557	0.322	3.000	29.797	4.012	29.433	-3.00	4.050
-4.164	150.00	-4.012	29.433	-3.000	29.463	0+740.00	29.545	29.240	0.305	3.000	29.463	4.012	29.098	-3.00	4.032
-4.168	150.00	-4.012	29.098	-3.000	29.129	0+760.00	29.210	28.899	0.311	3.000	29.129	4.012	28.764	-3.00	4.058
-4.153	150.00	-4.012	28.764	-3.000	28.794	0+780.00	28.876	28.554	0.322	3.000	28.794	4.012	28.430	-3.00	4.043
-4.170	150.00	-4.012	28.430	-3.000	28.460	0+800.00	28.609	28.288	0.321	3.000	28.460	4.012	28.163	-3.00	4.037
-4.117	150.00	-4.012	28.163	-3.000	28.193	0+820.00	28.475	28.180	0.295	3.000	28.193	4.012	28.029	-3.00	4.204
-4.588	150.00	-4.012	28.029	-3.000	28.059	0+840.00	28.474	28.195	0.279	3.000	28.059	4.012	28.028	-3.00	5.122
-5.929	150.00	-4.012	28.028	-3.000	28.058	0+860.00	28.474	28.195	0.279	3.000	28.058	4.012	28.028	-3.00	5.122
-5.738	150.00	-4.012	28.093	-3.000	28.123	0+880.00	28.539	28.231	0.309	3.000	28.123	4.012	28.093	-3.00	4.140

50.17
 69.7
 A
 Pcm