



## ANEXO I PROJETO BÁSICO

51  
A

### SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO FONTAINHA À SÃO CHICO.

- APRESENTAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, MEMORIAL DESCRITIVO, CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA, PREMISSA PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO – COMPOSIÇÃO DO BDI E TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS, ORÇAMENTO BÁSICO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, PLANILHA DE QUANTITATIVOS, COMPOSIÇÕES DE PREÇOS UNITÁRIOS, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART, PEÇAS GRÁFICAS.

b a b

**CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACATI**  
AV. SANTOS DUMONT, 1146, CENTRO, ARACATI-CE

52/18

# PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO FONTAINHA À SÃO CHICO NO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE

**VOLUME I**  
RELATÓRIO E PEÇAS GRÁFICAS

**CONTEÚDO**  
MEMORIAL DESCRITIVO E PEÇAS GRÁFICAS



  
**GEOPAC**



**PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA**  
AV. PADRE ANTÔNIO TOMÁS, 2420, SALAS 301/302, FORTALEZA-CE



53  
/ 8

**I. MEMORIAL DESCRITIVO**

- INTRODUÇÃO
- EQUIPE TÉCNICA
- LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO
- ASPECTOS GERAIS DA LOCALIDADE
- ASPECTOS GERAIS DA OBRA
- RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
- LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
- ESTUDOS GEOTÉCNICOS E GEOLÓGICOS
- ESTUDO DE TRÁFEGO
- ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- PROJETO GEOMÉTRICO
- PROJETO DE TERRAPLENAGEM
- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
- PROJETO DE DRENAGEM
- PROJETO DE SINALIZAÇÃO
- CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
- ESPECIFICAÇÕES GERAIS DA OBRA
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
- RELAÇÃO DE DESENHOS
- ANEXOS

**II. ORÇAMENTAÇÃO**

- INTRODUÇÃO
- ORÇAMENTO BÁSICO
- CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO
- MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS
- CURVA ABC
- COMPOSIÇÃO DO BDI
- ENCARGOS SOCIAIS
- COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIOS

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

54  
10

**INTRODUÇÃO**

O presente Relatório tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços da **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO FONTAINHA À SÃO CHICO NO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE** e foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

A obra deverá ser executada observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes, à Lei 8.666/93 e ao edital e seus anexos, compostos pelos projetos, especificações, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro.

O Projeto aqui apresentado, em termos conceituais, se norteou pela proposta de implantação de pavimentação asfáltica em TSD para o trecho que liga as Localidades de Fontainha à São Chico, atendendo as características técnicas básicas para a operação dos veículos locais, que circulam por esta região.

A via contemplada neste projeto se situam nas seguintes coordenadas:

| RUA                          | COORDENADAS         |                     | EXTENSÃO (m) |
|------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|
|                              | Início              | Fim                 |              |
| Trecho Fontainha - São Chico | N 9489259, E 654785 | N 9487019, E 655985 | 2.593,00     |

O Relatório contém os seguintes capítulos:

- ▶ **Memorial Descritivo:**
  - Apresenta a estrutura do Relatório, um Resumo do Projeto e a Equipe que participou da Elaboração do Projeto, localiza e situa descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos, Especificações Técnicas
- ▶ **Orçamentação:**
  - Descreve as definições e apresenta o Orçamento, Cronograma Físico-Financeiro, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Curva ABC, Fonte de Preços, Composições de Preço Unitário, Cotações de Preço, Composição do BDI, Composição dos Encargos Sociais.

**EQUIPE TÉCNICA**

**Empresa:** Geopac Engenharia e Consultoria Ltda. - EPP

**Endereço e Contato:** Avenida Padre Antônio Tomás, 2420, sala 301/ 302, Aldeota, Fortaleza - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: [geopac@geopac.com.br](mailto:geopac@geopac.com.br)

**Engenheiro Responsável:** Eng.º Leonardo Silveira Lima

**Desenhistas:** Denise Carvalho / Letícia Caetano / Stherfane França

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. 55528 D  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

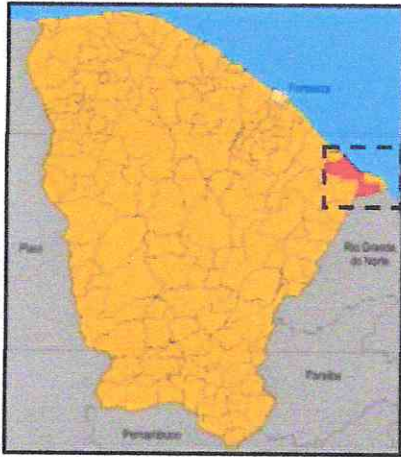
**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten signatures and initials in blue ink.

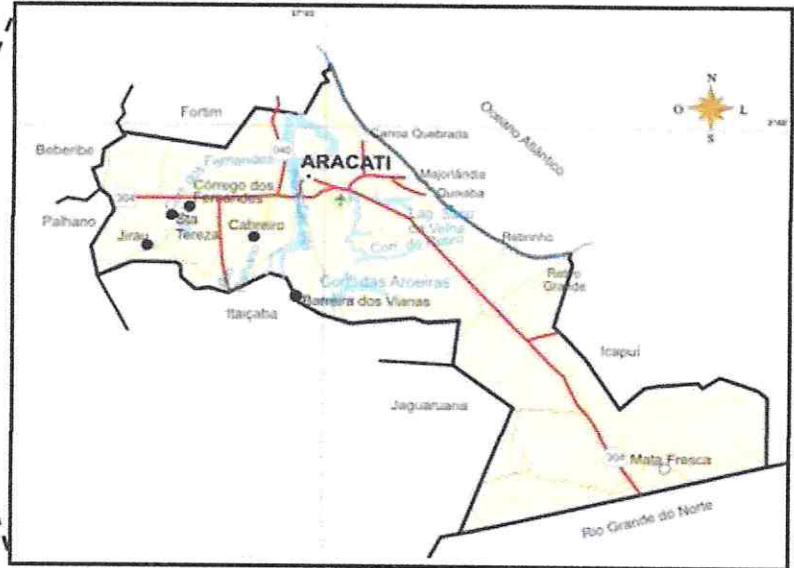
53/16

**LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

O Município está localizada conforme mapas abaixo:



**Localização do Município**



**Situação do Município**



**Acessos ao Município**

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the right and smaller ones below the official names.

56/8

**ASPECTOS GERAIS DA LOCALIDADE**

Situando-se no município de Aracati, as localidades de Fontainha e São Chico distam 27km e 24km, respectivamente, da sede municipal. O sistema viário local é composto, em sua maioria, por vias sem pavimentação. O trecho que liga as localidades será contemplado com pavimentação asfáltica em TSD já que o mesmo não possui pavimentação local. Os trechos estão representados conforme mostra a imagem a baixo:



Por se tratar de uma região com bastante dunas, as águas pluviais infiltram-se no solo, ou seja, são raros os casos de acúmulo de água no trecho. Em decorrência desse fenômeno, a drenagem superficial das vias é uma solução simples e eficiente para esse tipo de projeto.

A premissa deste projeto é a execução de pavimentação asfáltica do trecho que conecta a localidade Fontainha à São Chico.

**ASPECTOS GERAIS DA OBRA**

A via deverá ser pavimentada com material definido neste projeto de acordo com as larguras e extensões projetadas podendo estas dimensões serem observadas nas peças gráficas. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos da rua.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. do Cons. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten signature and initials.

57  
A

Na memória de cálculo ou quantitativo encontram-se precisamente, conforme a planta, as larguras e suas variações em cada estaca ou ponto de transição. O construtor para executar a obra deverá levar em consideração estas duas peças e caso exista alguma incoerência deverá notificar a fiscalização da Obra.

A seguir exibimos de forma breve a situação atual e descrição dos serviços a serem executados na via:

**Trecho Fontainha – São Chico**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <p><b>Pavimentação</b></p> | <p><b>Situação Atual:</b> A via possui revestimento primario e sua topografia é composta por muitos pontos íngremes e pontos baixos.<br/><b>Projetado:</b> O perfil foi projeto de forma que sejam diminuídas as diferenças de cotas no trecho. Os pontos íngremes foram rebaixados e nos pontos de cota mais baixa o perfil projetado foi elevado. Será executada terraplenagem, sub-base, base e revestimento em TSD.</p> |
| <p><b>Drenagem</b></p>     | <p><b>Situação Atual:</b> A via possui drenagem superficial.<br/><b>Projetado:</b> Será implantado sarjetas, meios-fios e descidas d'agua afim de facilitar o escoamento das aguas superficiais.</p>  |

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO**



**JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES**  
Engenheiro Civil 55628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

**Edgard Alves Damasceno Neto**  
Ord. do Cons. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

57  
A

58  
A



**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 da SOP.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- Locação dos eixos do trecho que é objeto de intervenção;
- Seções Transversais;
- Amarrações do Eixo;
- Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

**ESTUDOS GEOTÉCNICOS E GEOLÓGICOS**

Os estudos geotécnicos foram realizados segundo as recomendações das instruções pertinentes da SOP, 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.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Dir. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

J

B

A



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.

**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.

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 50628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

59  
R

10

R

60  
A

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    |
|------------------------------|--------|
| Trecho Fontainha – São Chico | 12,5 % |

**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.

Todos os resultados dos estudos geotécnico e geológicos são objeto de anexo deste volume.

**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.

Devido à escassez de informações sobre as projeções de trafego, ou seja, a estimativa do volume e composição do tráfego que se prevê para o sistema viário em estudo e a 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, pode-se considerar o número N característico de 10<sup>5</sup>.

**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.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56629 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

**Intensidade da Chuva**

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Dep. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

J

A

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. Foi desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará (UFC) com base em 30 anos de registros pluviográficos contínuos (1970 a 1999).

6/8

$$i = \frac{2345,29 \cdot T^{0,173}}{(t_c + 28,31)^{0,904}}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

t<sub>c</sub> = Tempo de concentração (min);

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

**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<sup>-2</sup> km<sup>2</sup>) e correspondem em geral às obras auxiliares de drenagem.

São consideradas como bacias médias aquelas cujas áreas estão compreendidas entre 5 ha (5x10<sup>-2</sup> km<sup>2</sup>) e 1.000 ha (10 km<sup>2</sup>), correspondem às obras de artes correntes (bueiros).

São consideradas como grandes bacias aquelas que apresentam área superior a 1.000 ha (10 km<sup>2</sup>).

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56626 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten signature

Handwritten signature

**Vazões de Projeto**

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

62  
A

- ▶ **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km<sup>2</sup> 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:

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s)

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

A = área da bacia (km<sup>2</sup>)

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

**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                    |
| <b>Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente</b>         |                                |
| 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                    |

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55428 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desc. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

60

A

**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 SOP.

O projeto geométrico foi desenvolvido de acordo com as características geométricas definidas pelo SOP, que normalmente adota para as suas vias como Rodovia Classe III conforme as Normas para Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem do SOP, 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;
- ▶ Dimensão total da plataforma: 6,00m;
- ▶ 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 com dunas. O greide do projeto foi desenhado obedecendo ao terreno, porém suavizando algumas elevações a fim de melhorar a segurança do trecho.

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 SOP.

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 SOP-ES-P-01/2.000 – Regularização do Subleito.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Supr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil, 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

63  
R

pe

R

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 SOP-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 m<sup>3</sup>;

S<sub>n</sub>: Área da Seção na posição n, em m<sup>2</sup>;

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 da plataforma;
- ▶ Detalhe de execução das correções de erosões através de escalonamento dos aterros.

Segue nos anexos as notas de serviço de terraplenagem.

## **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 SOP. O mesmo é apresentado abordando os seguintes tópicos:

- ▶ Elementos Básicos;
- ▶ Estudos de Trafego;
- ▶ 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 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.*

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Disp. Supr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**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  $10^5$ .

65  
A

**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.

Foi verificado que o trecho possui material com classificação inadequada para via, com CBR abaixo de 2%, neste caso a norma prevê a substituição de uma camada de 1,0 m do material por material de melhor qualidade. Portanto, o valor a ser considerado será o valor do CBR da Jazida de onde será retirado o material para substituir o solo existente.

**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:

|  |                 |  |                   |           |
|--|-----------------|--|-------------------|-----------|
| <b>Dados Iniciais</b>  |                 | <b>Camadas do Pavimento</b>                |                   |           |
| Número "N"   | = 1,00E+05      | <b>Revestimento:</b>                       | TSD               | KR = 1,2  |
| CBR do Sub leito   | = 12,5 % (Xmin) | <b>Base:</b>                               | Solo Brita        | KB = 1,0  |
| Hn (Tabela Dimens. DNIT)   | = 29,9 cm       | <b>Sub-base:</b>                           | Solo Estabilizado | KSB = 1,0 |
| H20 x 0,8  | = 18,0 cm       | <b>Reforço:</b>                            | -                 | KRF = 0   |
| CBR do Solo para Sub Base  | = 20 % (Xmin)   |  |                   |           |
| Fator Climático Regional (FR)  | = 1             |  |                   |           |
| <b>Espeçura da Camada de Base</b>  |                 | <b>Espeçura da Camada de Sub Base</b>      |                   |           |
| <b>RKR + BKB ≥ H20</b>   |                 | <b>RKR + BKB + h<sub>20</sub>Ksb ≥ h20</b> |                   |           |
| 2,5 x 1,2 + B x 1,0 ≥ 18   |                 | 2,5 x 1,2 + 15 x 1,0 + h20 x 1,0 ≥ 29,9    |                   |           |
| B ≥ 18,0 - 3 ≥ 15  |                 | h20 ≥ 29,9 - 3,0 - 15 ≥ 11,9               |                   |           |
| Adotaremos B = 15 cm   |                 | Adotaremos SB = 15 cm                      |                   |           |
| <b>Espeçura das Camadas de Sub Base</b>  |                 | <b>Calculadas</b>                          | <b>Adotadas</b>   |           |
| Revestimento   |                 | 2,5  | 2,5               |           |
| Base   |                 | 15,0                                       | 15                |           |
| Sub-base   |                 | 11,9                                       | 15                |           |
| Reforço  |                 | 0  | 0                 |           |
| <b>Total</b>   |                 | <b>29,418</b>                              | <b>32,5</b>       |           |
| <b>Constituição das Camadas do Pavimento</b>   |                 |  |                   |           |
| <b>Sub-Base:</b> Regularização do Subleito, e Solo Estabilizado com 15 cm de espeçura; |                 |  |                   |           |
| <b>Base:</b> Solo com 30% de adição de brita, com 15 cm de espeçura;                   |                 |  |                   |           |
| <b>Revestimento:</b> TSD   |                 |  |                   |           |

**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 da região.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. do Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56526 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

A

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

65

8

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.

66  
8

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**

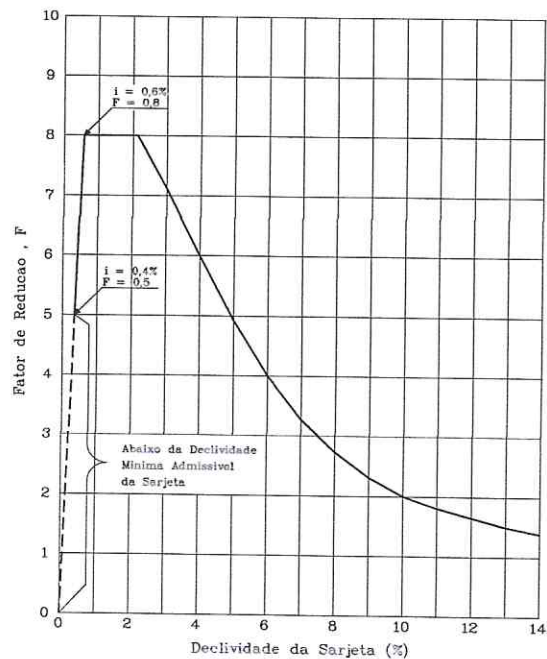
A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

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

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:

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

Onde:

- n = coeficiente de Manning;
- i = declividade da sarjeta.
- Z = Inverso da declividade transversal
- Q = Vazão na sarjeta.

**JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES**  
Engenheiro Civil 55525 D  
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Deput. Sec. de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano

*[Assinatura]*

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

*[Assinatura]*



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

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

67  
R

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:

$$E_c = H$$

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

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

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

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

Onde:

- $E_c$  = energia 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:

$$Q = Cx A \sqrt{2gh}$$

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
 Engenheiro Civil 53528 D  
 Secretário de Infraestrutura  
 e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
 Ord. do Desp. Secr. de  
 Infraestrutura e  
 Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

R

R

R

Onde:

- Q = vazão do bueiro (m<sup>3</sup>/s);
- A = área do bueiro (m<sup>2</sup>);
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s<sup>2</sup>;
- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro, (m);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).

68  
D

## 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 SOP.

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
- ▶ Setas de indicação de sentido
- ▶ Tachas e tachões.

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.

## 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.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Ser. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56523 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela fiscalização, ficando por seu contra exclusivo 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 (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e SOP, 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 naturezas 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.

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56423 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

69  
/

6

6

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.

70  
R

### **ESPECIFICAÇÕES GERAIS DA OBRA**

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para a Superintendência de Obras Públicas SOP. Relativamente aos itens Medição e Pagamento dessas especificações, quando conflitantes com as Normas para Medição de Serviços e/ou Tabela de Preços do SOP, deverá ser adaptadas para que essas Normas e Tabela sejam atendidas.

- Terraplenagem
  - SOP-ES-T 01/00 ..... Serviços Preliminares
  - SOP-ES-T 02/00 ..... Caminhos de Serviço
  - SOP-ES-T 04/00 ..... Cortes
  - SOP-ES-T 05/00 ..... Empréstimos
  - SOP-ES-T 06/00 ..... Aterros com solos
  
- Pavimentação
  - SOP-ES-P 01/00 ..... Regularização do Subleito
  - SOP-ES-P 03/00 ..... Sub-Base Granular
  - SOP-ES-P 04/00 ..... Base Granular
  - SOP-ES-P 08/00 ..... Imprimação
  - SOP-ES-P 10/00 ..... Tratamento Superficial Simples
  - SOP-ES-P 11/00 ..... Tratamento Superficial Duplo
  
- Drenagem
  - SOP-ES-D 02/00 ..... Meio-fio (Banquetas)
  
- Sinalização
  - SOP-ES-S 01/00 ..... Sinalização

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA**

As especificações técnicas tentarão descrever de forma precisa, completa e ordenada, todos os materiais, equipamentos e os procedimentos de execução a serem adotados na construção, com vistas a complementar a parte gráfica do projeto e estabelecerão as características necessárias e suficientes ao desempenho técnico requerido pelo projeto.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56626 D  
Secretaria de Infra-estrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Classe Secr. de  
Infra-estrutura e  
Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**RELAÇÃO DE DESENHOS**

As peças gráficas a seguir numeradas e organizadas conforme Lista de desenhos abaixo:

| Prancha | Projeto                                      | Conteúdo                             |
|---------|--|--------------------------------------|
| 01/21   | Pavimentação do trecho São Chico - Fontainha | Mapa de Localização                  |
| 02/21   | Projeto Geométrico                           | Planta Baixa e Perfil Longitudinal   |
| 03/21   | Projeto Geométrico                           | Planta Baixa e Perfil Longitudinal   |
| 04/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seção Tipo                           |
| 05/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Detalhe Arrasamento do Aterro        |
| 06/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 07/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 08/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 09/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 10/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 11/21   | Projeto de Terraplenagem                     | Seções Transversais                  |
| 12/21   | Projeto de Pavimentação                      | Seção Tipo TSD                       |
| 13/21   | Projeto de Pavimentação                      | Gráfico de Distribuição de Materiais |
| 14/21   | Planta de Localização                        | Localização de Ocorrência            |
| 15/21   | Projeto de Sinalização                       | Plantas Baixa                        |
| 16/21   | Projeto de Sinalização                       | Detalhe Placas Informativas          |
| 17/21   | Projeto de Sinalização                       | Detalhe Sinalização Vertical         |
| 18/21   | Projeto de Sinalização                       | Detalhe Sinalização Vertical         |
| 19/21   | Projeto de Sinalização                       | Detalhe Sinalização Vertical         |
| 20/21   | Projeto de Sinalização                       | Detalhe Sinalização Horizontal       |
| 21/21   | Projeto de Drenagem                          | Detalhe Dispositivos de Drenagem     |

71  
B

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55523 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Despo. Sec. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

B

6

B

72  
A

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Desp. Secr. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200596744**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

COMPLEMENTAR à  
 CE20190495075

73  
 12

**1. Responsável Técnico**

**LEONARDO SILVEIRA LIMA**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0601581067**

Registro: **14646D CE**

Empresa contratada: **GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA EIRELI - EPP**

Registro: **0000400998-CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **MUNICÍPIO DE ARACATI**

CPF/CNPJ: **07.684.756/0001-46**

**RUA CORONEL ALEXANDRINO**

Nº: **1272**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Aracati**

UF: **CE**

CEP: **62800000**

Contrato: **0606.002/2019**

Celebrado em: **06/06/2019**

Valor: **R\$ 1.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**OUTROS LOCALIDADES PEDREGAL, PEDRA REDONDA, CÓRREGO DOS RODRIGUES, CÓRREGO DA NICA, LAGOA DO MATO, FONTAINHA, SÃO CHICO E RETIRINHO.** Nº:

Complemento:

Bairro: **DIVERSOS**

Cidade: **ARACATI**

UF: **CE**

CEP: **62800000**

Data de Início: **06/06/2019**

Previsão de término: **06/06/2020**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE ARACATI**

CPF/CNPJ: **07.684.756/0001-46**

**4. Atividade Técnica**

15 - Elaboração

|  | Quantidade | Unidade |
|--|------------|---------|
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.2 - BUEIRO                    | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.8 - SARJETA                   | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.7 - MEIO-FIO                  | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA -> SONDAJENS -> DE SONDAJENS GEOTÉCNICA -> #TOS_3.2.1.1 - A TRADO   | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> TOPOGRAFIA -> LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS -> DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #TOS_33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO  | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> AGRIMENSURA -> AEROFOTOGRAMETRIA -> #TOS_36.2.2 - DE LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO   | 1,00       | un      |
| 5 - PROJETO > TOS CONFEA -> TRANSPORTES -> INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA -> #TOS_4.1.2 - DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PARA RODOVIAS   | 1,00       | un      |
| 35 - Elaboração de orçamento > TOS CONFEA -> TRANSPORTES -> INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA -> #TOS_4.1.2 - DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PARA RODOVIAS  | 1,00       | un      |
| 35 - Elaboração de orçamento > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.2 - BUEIRO   | 1,00       | un      |
| 35 - Elaboração de orçamento > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.8 - SARJETA  | 1,00       | un      |
| 35 - Elaboração de orçamento > TOS CONFEA -> OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS -> #TOS_5.3.1.7 - MEIO-FIO | 1,00       | un      |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSAS LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1Zd6a  
 Impresso em: 22/01/2020 às 08:30:04 por: , ip: 189.45.103.161

www.creace.org.br  
 Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
 Fax: (85) 3453-5804

**CREA-CE**  
 Conselho Regional de Engenharia  
 e Agronomia do Ceará





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200596744**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

COMPLEMENTAR à  
CE20190495075

**6. Declarações**

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

**7. Entidade de Classe**

NENHUMA - NÃO OPTANTE

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

LEONARDO SILVEIRA LIMA - CPF: 796.009.213-34

Edgard Alves Damas Neto  
Ord. de Despl.

MUNICÍPIO DE ARACATI - CNPJ: 07.684.756/0001-46

Desenvolvimento Urbano

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **21/01/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8213804117**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 1Zd6a  
Impresso em: 22/01/2020 às 08:30:04 por: , ip: 189.45.103.161

www.creace.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
Fax: (85) 3453-5804





# Mapa sem título

Escreva uma descrição para seu mapa.



**Legenda**

- Elemento
- ESTRADA
- Pousada

| COORDENADAS |           |            |
|-------------|-----------|------------|
| FUROS       | X         | Y          |
| ST-01       | 654921.00 | 9489078.00 |
| ST-02       | 655136.00 | 9488871.00 |
| ST-03       | 655337.00 | 9488653.00 |
| ST-04       | 655449.00 | 9488371.00 |
| ST-05       | 655559.00 | 9488088.00 |
| ST-06       | 655672.00 | 9487808.00 |
| ST-07       | 655782.00 | 9487527.00 |
| ST-08       | 655893.00 | 9487247.00 |

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Soci. de  
Integração Urbana e  
Desenvolvimento Urbano



|          |  |
|----------|--|
| CLIENTE: | GEOPAC                                       |
| ASSUNTO: | LOCAÇÃO DO FURO DE SONDAGEM A PÁ E PICARETA. |
| LOCAL:   | TRECHO SÃO CHICO - FONTAINHA, ARACATI-CE.    |
| DATA:    | 27/01/2020                                   |
| DESENHO: | 01/01  |
| DESENHO: | RAIMUNDO DE SOUZA                            |
| ESCALA:  | SEM ESCALA                                   |

MUNICÍPIO DE ARACATI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO

GEOPAC  
CONCLUSÃO, PROJETO E CONSTRUÇÃO SIDA

**JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES**  
 Engenheiro Civil 56528 D  
 Secretária de Planejamento e Desenvolvimento Urbano

© 2020 CNES / Airbus  
 © 2020 Google  
 © 2020 Maxar Technologies

76  
/

**BOLETIM DE SONDAEM**

| PAVIMENTAÇÃO        | PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DA NATUREZA (TRECHO FONTAINHA / SÃO CHICO, ARACATI - CEARÁ) |            | DATA:            | EXECUTOR:        |  |
|---------------------|---|------------|------------------|------------------|--|
|                     | TRECHO: ESTRADA DA NATUREZA TRECHO FONTAINHA / SÃO CHICO, ARACATI - CEARÁ   |            | JANEIRO/20<br>20 | José Maria       |  |
|                     | SEGMENTO <b>DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO</b>  |            |                  |                  |  |
| ESTACA OU Km        | FURO Nº   | AMOSTRAS   | LADO             | PROFUNDIDADE (m) | CLASSIFICAÇÃO VISUAL   |
| ESTRADA DA NATUREZA | 1   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,23      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,23 a 1,50      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 2   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,24      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,24 a 1,00      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 3   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,30      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa com pedregulho, cor avermelhada |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,30 a 1,50      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 4   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,38      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,38 a 1,20      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 5   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,23      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa com pedregulho, cor avermelhada |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,23 a 1,20      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 6   | amostra 01 | D                | 0,00 a 0,23      | SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                |
|                     |   | amostra 02 |                  | 0,23 a 1,20      | SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada                  |
| ESTRADA DA NATUREZA | 7   | amostra 01 | D                | 0,00 a 1,20      | SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                               |
| ESTRADA DA NATUREZA | 8   | amostra 01 | D                | 0,00 a 1,50      | SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada                               |

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord de Desp. Secr de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

**Leonardo Silveira Lima**  
Eng. Civil | RNP 060158106-7