

51  
S



PREFEITURA DO  
**ARACATI**

AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR

## ANEXO I PROJETO BÁSICO

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

- 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.

S  
S  
S

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

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

**VOLUME I**  
RELATÓRIO E PEÇAS GRÁFICAS

**CONTEÚDO**  
MEMORIAL DESCRITIVO E PEÇAS GRÁFICAS

*B*



*h.*

*A*

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

**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 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

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

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**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 SÃO CHICO A RETIRINHO 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 CBUQ para a Estrada São Chico (Via urbana) e pavimentação asfáltica em TSD para a Estrada São Chico à Retirinho, atendendo as características técnicas básicas para a operação dos veículos locais, que circulam por esta região.

As ruas contempladas neste projeto se situam nas seguintes coordenadas:

TRECHO	COORDENADAS		EXTENSÃO (m)
	Início	Fim	
Trecho São Chico (Zona urbana)	N 9486338, E 655774	N 9486999, E 655981	695,00
Trecho São Chico – Retirinho	N 9486998, E 655981	N 9488168, E 657156	1.894,00

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 / Brenno Viana / Igor Holanda / Stherfane França

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

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



**LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

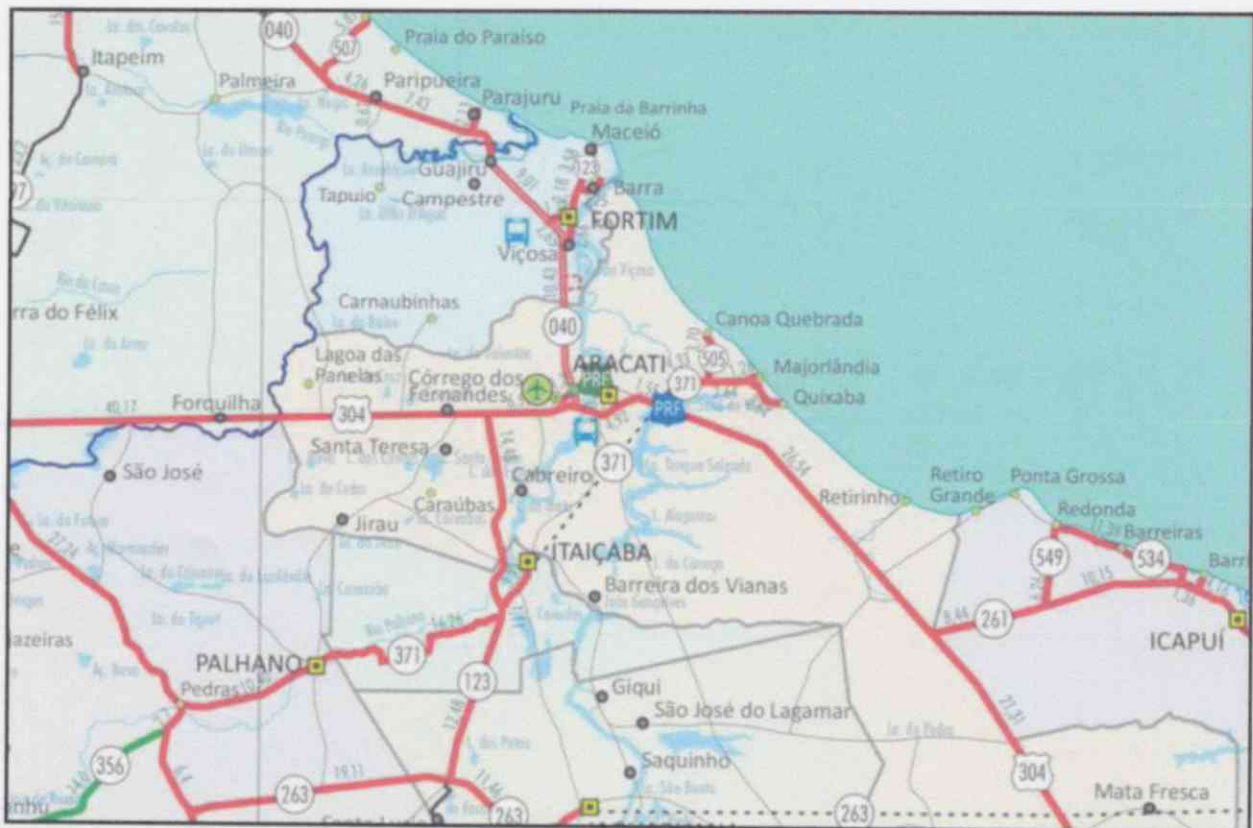
O Município está localizada conforme mapas abaixo:



**Localização do Município**



**Situação do Município**



**Acessos ao Município**

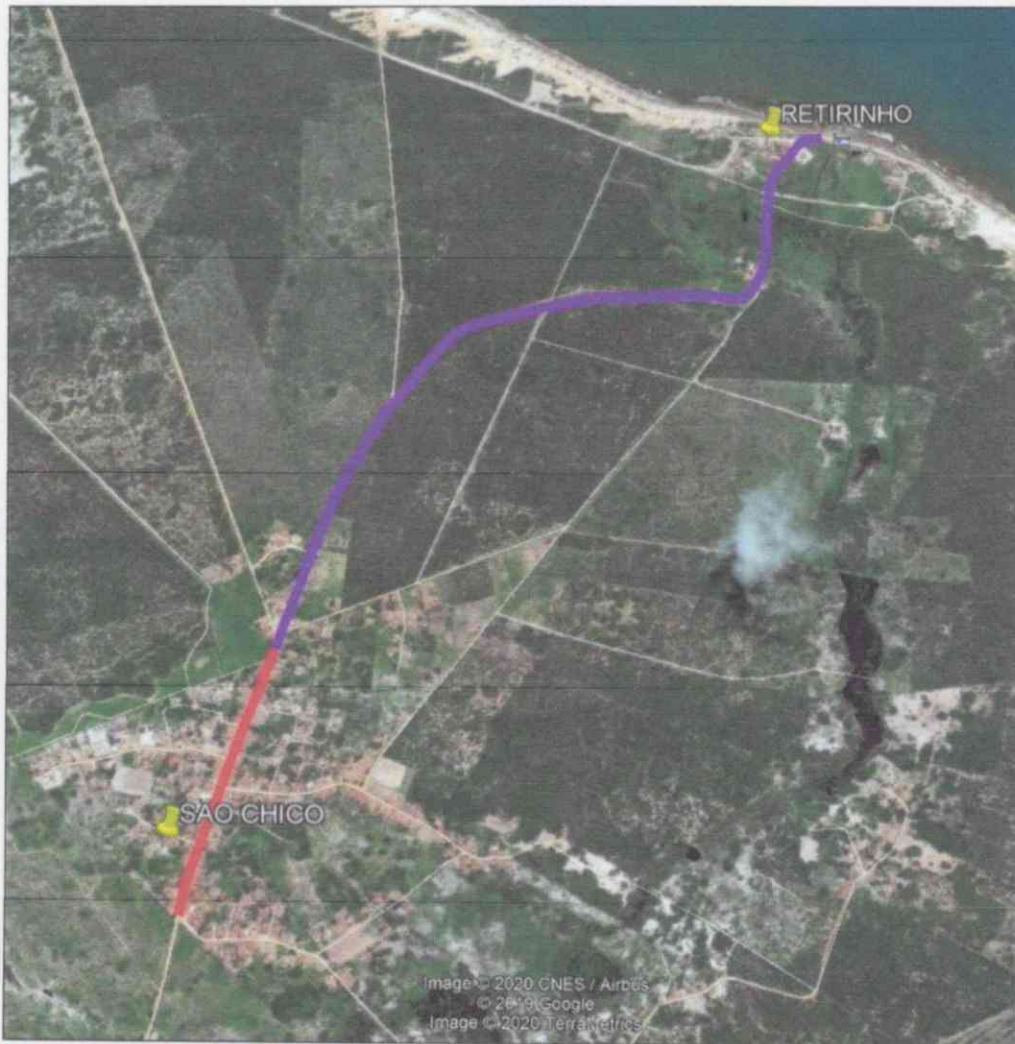
JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**ASPECTOS GERAIS DA LOCALIDADE**

Situando-se no município de Aracati, as localidades de São Chico e de Retirinho distam 24km e 26km, respectivamente, da sede municipal. O sistema viário local é composto, em sua maioria, por vias sem pavimentação. O trecho da Estrada de São Chico que será contemplado com nova pavimentação em CBUQ encontra-se com pavimentação em pedra tosca e o trecho que liga ambas 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:



A hidrologia local é composta por um riacho que converge todo escoamento superficial gerado no interior da bacia drenada para o oceano. A drenagem da via no Trecho São Chico será do tipo superficial e a do Trecho São Chico – Retirinho será superficial e também contará com a implantação de um bueiro.

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

**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.

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:

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



57  
+

**Trecho São Chico**

<b>Pavimentação</b>	<b>Situação Atual:</b> Via pavimentada com pedra tosca. <b>Projetado:</b> Pavimentação asfáltica em CBUQ sobre a pedra tosca e recuperação parcial do pavimento existente.
<b>Drenagem</b>	<b>Situação Atual:</b> A via possui drenagem superficial. <b>Projetado:</b> Não será feita intervenção no sistema de drenagem superficial.

**Trecho São Chico - Retirinho**

<b>Pavimentação</b>	<b>Situação Atual:</b> Via com revestimento primário. <b>Projetado:</b> Será executada terraplenagem, sub-base, base e revestimento em TSD.
<b>Drenagem</b>	<b>Situação Atual:</b> Existe um bueiro para a travessia das águas pela via no final do trecho. <b>Projetado:</b> Será executada a drenagem superficial da via, o bueiro existente será substituído por um que suporta uma vazão maior, também serão implantadas algumas descidas d'água no decorrer do trecho, bem como meios-fios e sarjetas, facilitando o escoamento das mesmas.

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO**



**JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES**  
Engenheiro Civil 56528 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

*Edgard Alves Damasceno Neto*



19 de dez de 2019 12:31:53  
24M 655991 9487054

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 0+045,00)



19 de dez de 2019 12:32:20  
24M 656037 9487175

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 0+180,00)



19 de dez de 2019 12:33:51  
24M 656210 9487537

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 0+590,00)



19 de dez de 2019 12:36:12  
24M 656671 9487768

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 1+030,00)



19 de dez de 2019 12:37:18  
24M 656994 9487788

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 1+450,00)



19 de dez de 2019 12:41:00  
24M 657112 9488122

Visão Geral do Trecho São Chico - Retirinho (Est: 1+850,00)

**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 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;

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

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten signatures and initials.



- 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 do 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, espaçadas 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.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 54528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

**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
Trecho São Chico - Retirinho	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.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil/56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

*[Handwritten signatures and initials]*

Devido à escassez 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 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.

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

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

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.

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56625 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. 56625 D  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

60

8



62  
H

Os tempos de concentração (T<sub>c</sub>) 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<sub>c</sub> = 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>).

**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 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

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

**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

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

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

63  
+

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

Foi estudada a seguinte bacia, mostradas na imagem abaixo:



**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/CE.

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/CE, cujos valores desejáveis são apresentados a seguir:

O projeto em planta está apresentado na escala 1:750 no Trecho de São Chico e 1:1000 no Trecho de São Chico a Retirinho, 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**.

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

ES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56628 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7



64  
↓

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 de São Chico está apresentado nas escalas 1:1500 na horizontal e 1:150 na vertical, e no Trecho de São Chico a Retirinho 1:750 na horizontal e 1:75 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 para o trecho São Chico - Retirinho;  
3,50m para a zona urbana de São Chico;
- ▶ Dimensão total da plataforma: 6,00m o trecho São Chico - Retirinho;  
7,00m para a zona urbana de São Chico;
- ▶ Superelevações: calculada para velocidade de 40km/h e raio específico de cada curva.

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

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

**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/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 SOP-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 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)

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

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

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



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.

## 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.

### **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.

### **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<sup>5</sup>.

### **Dimensionamento do Pavimento**

Os dimensionamentos dos pavimentos obedeceram 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:

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. Sec. 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

66  
+

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento		
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			

Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base		
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$		
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 18$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 29,9$		
$B \geq 18,0 - 3 \geq 15$		$h20 \geq 29,9 - 3,0 - 15 \geq 11,9$		
Adotaremos B = 15 cm		Adotaremos SB = 15 cm		

Espessura das Camadas de Sub Base	Calculadas	Adotadas
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>

**Constituição das Camadas do Pavimento**

**Sub-Base:** Regularização do Subleito, e Solo Estabilizado com 15 cm de espessura;

**Base:** Solo com 30% de adição de brita, com 15 cm de espessura;

**Revestimento:** TSD

**Pavimentação Asfáltica em CBUQ**

No trecho já pavimentado com revestimento em pedras será executado um capeamento em CBUQ. A contratada deverá realizar a limpeza total do pavimento existente, efetuando a varrição, recolhimento e remoção de materiais existentes no leito da rua como areia, pedras, folhas e demais materiais que por ventura estiver sobre o pavimento.

A pintura de ligação terá a finalidade de promover aderência entre a base e a camada asfáltica. Para este serviço será aplicada emulsão asfáltica RR-1C. As camadas de rolamento e reperfilamento terão que obedecer às seguintes recomendações:

- Todo CBUQ aplicado na obra deverá possuir temperatura ideal recomendada pelas Normas Técnicas Brasileiras;
- Sempre que houver emendas, estas serão feitas verticalmente;
- Deverá ser observado o devido abaulamento para que não haja acúmulo de águas pluviais no centro da pista de rolamento.

**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.

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;

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Disp. Sup. 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]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*

67  
J

- 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**

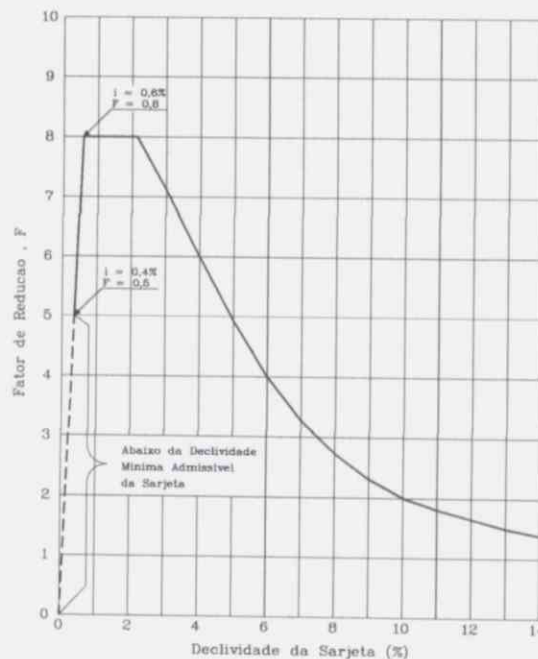
A capacidade teórica de vazão das sarjetas e meio-fio determinada pela fórmula de Manning modificado por IZZARD, ou seja:

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

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:

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

Onde:

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

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

J

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

Q

☆



68  
4

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

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 Específica do fluxo crítico igual a profundidade do canal (diâmetro ou altura). As vazões máximas admissíveis foram calculadas para o fluxo crítico.

Tem-se:

$$E_c = H$$

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

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

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

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

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);
- $hc$  = profundidade crítica;
- $R_c$  = raio hidráulico crítico;

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

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

Onde:

- $H_w$  = nível d'água a montante;
- $D$  = diâmetro (bueiros tubulares);
- $H$  = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão abaixo:

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

Onde:

- $Q$  = vazão do bueiro (m3/s);
- $A$  = área do bueiro (m2);
- $g$  = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s2;

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 55626 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. 100.000/06  
Infraestrutura  
Desenvolvimento Urbano

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

69  
4

- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro, (m);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).

**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/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, tais como faixa de retenção, faixa de pedestres e 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.

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.

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

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

*[Handwritten signatures and initials]*



70  
4

**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/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

**Materiais**

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

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

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

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

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

**Mão de Obra**

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

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

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

**Assistência Técnica e Administrativa**

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

**Despesas Indiretas e Encargos Sociais**

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

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.

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

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Q

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

6

4



71  
A**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA**

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do 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 adaptada 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

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

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

72  
4

**RELAÇÃO DE DESENHOS**

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

Prancha	Projeto	Conteúdo
01/23	Planta de Localização	Mapa de Localização
02/23	Projeto Geométrico - Zona Urbana São Chico	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais
03/23	Projeto Geométrico – Trecho São Chico - Retirinho	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais
04/23	Projeto Geométrico – Trecho São Chico - Retirinho	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais
05/23	Projeto de Terraplenagem	Seção tipo de Terraplenagem
06/23	Projeto de Terraplenagem	Recomposição e Alargamento da Plataforma
07/23	Projeto de Terraplenagem	Seções Transversais
08/23	Projeto de Terraplenagem	Seções Transversais
09/23	Projeto de Terraplenagem	Seções Transversais
10/23	Projeto de Terraplenagem	Seções Transversais
11/23	Projeto de Pavimentação	Seção tipo de Pavimentação (CBUQ)
12/23	Projeto de Pavimentação	Seção tipo de Pavimentação em (TSD)
13/23	Projeto de Pavimentação	Gráfico de Distribuição dos Materiais
14/23	Projeto de Pavimentação	Localização de Ocorrência
15/23	Projeto de Sinalização - Zona Urbana São Chico	Plantas Baixas
16/23	Projeto de Sinalização – Trecho São Chico - Retirinho	Plantas Baixas
17/23	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Horizontal
18/23	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Vertical
19/23	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Vertical
20/23	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Vertical
21/23	Projeto de Sinalização	Detalhe Placas Informativas Trecho
22/23	Projeto de Drenagem	Detalhe Dispositivos de Drenagem
23/23	Projeto de Drenagem	Detalhe BSTC 1,00m

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. 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





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

74  
J

**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, CÔRREGO DOS RODRIGUES, CÔRREGO 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 -> SONDAGENS -> DE SONDAGEM 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

faleconosco@creace.org.br

Tel: (85) 3453-5800

Fax: (85) 3453-5804



Jo

✓

J



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

75  
/

**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

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

LEONARDO SILVEIRA LIMA - CPF: 796.009.213-34

Edirio Alves Damasceno Neto

Ord. de Des. Secr. de

Infra-estrutura de

MUNICÍPIO DE ARACATI - CNPJ: 07.684.756/0001-46

**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

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




8

COORDENADAS		
FUROS	X	Y
ST-01	655954.00	9486926.00
ST-02	655848.00	9486636.00
ST-03	655775.00	9486343.00
ST-04	656059.00	9487207.00
ST-05	656190.00	9487481.00
ST-06	656383.00	9487712.00
ST-07	656678.00	9487780.00
ST-08	656982.00	9487791.00
ST-09	657085.00	9488037.00
ST-10	657159.00	9488176.00



Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Serviço nº 001/2020  
Desenvolvimento



CONSULTORIA, PROJETO E  
COORDENAÇÃO TÉCNICA

Av. Costeira Nêta nº 06  
Corpo Industrial - Maracanaú, CE  
55851-343/0831 / 9984.8162  
8876-3190 / 9681-2692 / 8742-0781

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



JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56528 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano



4/16

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten mark)*



**BOLETIM DE SONDA GEM**

PAVIMENTAÇÃO	PROJETO:	PROJETO DE DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DA NATUREZA (TRECHO SÃO CHICO / RETIRINHO, ARACATI - CEARÁ)				DATA:	JANEIRO/20 20	EXECUTOR:	José Maria
	TRECHO:	ESTRADA DA NATUREZA (TRECHO SÃO CHICO / RETIRINHO), ARACATI - CEARA							
	SEGMENTO	DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO							
ESTACA OU Km	FUO Nº	AMOSTRAS	LADO	PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO VISUAL			
ESTRADA DA NATUREZA	1	amostra 01	D	0,00	a	1,30	SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor avermelhada		
		amostra 02		1,30	a	1,50	SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	2	amostra 01	D	0,00	a	0,07	CALÇAMENTO - Pedra Tosca		
		amostra 02		0,07	a	0,37	ATERRO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
		amostra 03		0,37	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	3	amostra 01	D	0,00	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	4	amostra 01	D	0,00	a	0,20	ATERRO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
		amostra 02		0,20	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	5	amostra 01	D	0,00	a	0,20	ATERRO - Areia fina e média pouco siltosa com pedregulho, cor amarelada		
		amostra 02		0,20	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	6	amostra 01	D	0,00	a	0,20	ATERRO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
		amostra 02		0,20	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	7	amostra 01	D	0,00	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	8	amostra 01	D	0,00	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	9	amostra 01	D	0,00	a	0,42	ATERRO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
		amostra 02		0,42	a	1,00	SUBLEITO - 1º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
		amostra 03		1,00	a	1,50	SUBLEITO - 2º HORIZONTE - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		
ESTRADA DA NATUREZA	10	amostra 01	D	0,00	a	1,50	SUBLEITO - Areia fina e média pouco siltosa, cor amarelada		

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Des. de Engenharia 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

ESTACA	FURO	PROFUND.(m)	LIMITES			GRANULOMETRIA				E.A. I.G.	Classificação	Compactação Campo		Compactação Laboratório		ISC/ CBR(%)		OBSERVAÇÕES	
			FÍSICOS			% que passa nas peneiras						Umid. Média	Dens. Média	Hot	Dmax	Exp.	%		
			LL	IP	2"	1"	3/8"	N4	N10										N40
EST. DA NATUREZA	1	0,00	1,30	0,0	0,0	100	100	99	98	96	69	13							SUBLEITO 1º HORIZONTE
EST. DA NATUREZA	1	1,30	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	77	3							SUBLEITO 2º HORIZONTE
EST. DA NATUREZA	2	0,07	0,37	16,0	6,6	100	100	100	100	91	88	67	26						ATERRO
EST. DA NATUREZA	2	0,37	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	77	4							SUBLEITO
EST. DA NATUREZA	3	0,00	1,50	0,0	0,0	100	99	100	100	99	69	3							SUBLEITO
EST. DA NATUREZA	4	0,00	0,20	15,9	6,5	100	98	95	91	84	63	26							ATERRO
EST. DA NATUREZA	4	0,20	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	99	83	4							SUBLEITO
EST. DA NATUREZA	5	0,00	0,20	0,0	0,0	100	93	85	81	79	65	14							ATERRO
EST. DA NATUREZA	5	0,20	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	83	4							SUBLEITO
EST. DA NATUREZA	6	0,00	0,20	0,0	0,0	100	100	98	96	94	66	9							ATERRO
EST. DA NATUREZA	6	0,20	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	75	4							SUBLEITO
EST. DA NATUREZA	7	0,00	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	82	5							ATERRO
EST. DA NATUREZA	8	0,00	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	71	5							ATERRO
EST. DA NATUREZA	9	0,00	0,42	0,0	0,0	100	100	99	96	93	71	20							ATERRO
EST. DA NATUREZA	9	0,42	1,00	0,0	0,0	100	100	100	100	100	86	6							SUBLEITO 1º HORIZONTE
EST. DA NATUREZA	9	1,00	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	99	86	6							SUBLEITO 2º HORIZONTE
EST. DA NATUREZA	10	0,00	1,50	0,0	0,0	100	100	100	100	100	88	8							SUBLEITO
RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO EXECUTADOS COM MATERIAL DO SUBLEITO DA VIA EM PROJETO																			
ARACATI - CEARÁ																			
PROJETO DE DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DA ESTRADA DA NATUREZA (TRECHO SÃO CHICO / RETIRINHO, ARACATI - CEARÁ)																			
ESTRADA DA NATUREZA (TRECHO SÃO CHICO / RETIRINHO), ARACATI - CEARÁ																			
FOLHA Nº: 01/01																			
JANEIRO/2020																			

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

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

*[Handwritten signature]*

79  
J

**DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO - RETIRINHO  
 LOCAL: ARACATI/CE

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

BUEIROS	ESTACA	A (Km²)	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 (m³/s)	25 anos (m³/s)		B	x	H	CANAL (m³/s)	PLENA (m³/s)
1	0+000,00	0,10	0,41	35,00	12,00	23,00	6,09	0,10	152,97	167,11	0,15	0,64	0,70	BSTC	Ø	1,00	1,53	2,19	

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme Estudos da UFC para Região Metropolitana de Fortaleza  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

K

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

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

B

J

B



**RESUMO DOS ENSAIOS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO A RETIRINHO

LOCAL: ARACATI

ART:

80  
/

LOCALIZAÇÃO:		SÃO CHICO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA			
TRECHO:		SÃO CHICO - RETIRINHO					JAZIDA (JSB-02) SUB - BASE / EMPRÉSTIMO			
DATA:		JANEIRO/2020								
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00						
	ATÉ	2,00	2,00	2,00						
ESTACA										
POSIÇÃO										
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100					
		1"	100	100	100					
		3/8"	96,2	96,9	96,5					
		Nº 4	90,1	90,2	90,5					
		Nº 10	87,7	87,4	87,9					
		Nº 40	77,3	69,7	74,7					
		Nº 200	20,8	24,2	23,4					
LL										
IP										
IG										
EA										
HBR		A-2-4	A-2-4	A-2-4						
FAIXA										
26 GOLPES	hótima (%)	7,3	7,8	7,5						
	Dmáx. (g/cm³)	1965	1974	1942						
	EXPANSÃO (%)	0,00	0,00	0,00						
	I.S.C. (%)	32	28	30						
GRAU DE COMPACTAÇÃO										
UMIDADE NATURAL										

LEONARDO SILVEIRA LIMA  
ENG. CIVIL RNP 060158106-7

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 66628 D  
Secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano

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

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

**RESUMO DOS ENSAIOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA**

81  
I

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO A RETIRINHO  
 LOCAL: ARACATI

ART:

LOCALIZAÇÃO:			SÃO CHICO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA			
TRECHO:			SÃO CHICO - RETIRINHO					JAZIDA (JSB-02) SUB - BASE / EMPRÉSTIMO			
DATA:			JANEIRO/2020								
FURO Nº											
PROFUNDIDADE (m)	DE										
	ATÉ										
ESTACA											
POSIÇÃO			X	σ	±	XMÍN	XMÁX	XPROJ	MAX	MIN	
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	0,00	0,00	100	100	100	100	100	
		1"	100	0,00	0,00	100	100	100	100	100	
		3/8"	97	0,35	0,50	96	97	96	96,9	96,2	
		Nº 4	90	0,21	0,30	90	91	90	90,5	90,1	
		Nº 10	88	0,25	0,36	87	88	87	87,9	87,4	
		Nº 40	74	3,86	5,50	68	79	71	77,3	69,7	
		Nº 200	23	1,78	2,53	20	25	21	24,2	20,8	
LL											
IP											
IG											
EA											
HBR											
FAIXA			A-2-4								
26 GOLPES	hótima (%)		7,5	0,3	0,4	7,2	8,0	7,0	7,8	7,3	
	Dmáx. (g/cm³)		1960	16,50	23,51	1937	100	1948	1974	1942,0	
	EXPANSÃO (%)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	I.S.C. (%)		30	2	2,85	27	33	29	32	28,0	
GRAU DE COMPACTAÇÃO											
UMIDADE NATURAL											

LEONARDO SILVEIRA LIMA  
 ENG. CIVIL RNP 060158106-7

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

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

*[Handwritten signature]*

**RESUMO DOS ENSAIOS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO A RETIRINHO

LOCAL: ARACATI

ART:

82  
4

LOCALIZAÇÃO:		SÃO CHICO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA				
TRECHO:		SÃO CHICO - RETIRINHO					JAZIDA (JB-01) - BASE				
DATA:		JANEIRO/2020									
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8		
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	ATÉ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
ESTACA		2	20	40	60	80	100	120	140		
POSIÇÃO		D	E	D	E	D	E	D	E		
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		1"	90	84	87	88	86	88	88	88	92
		3/8"	69	60	65	57	60	59	63	64	60
		Nº 4	54	43	46	45	51	46	48	50	51
		Nº 10	42	31	32	36	40	35	37	39	43
		Nº 40	25	22	23	27	27	24	27	28	34
		Nº 200	10	12	14	15	19	14	15	14	22
LL		26	25	25	34	30	27	27	NL	27	
IP		9	9	7	14	7	7	7	NP	9	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EA											
HBR		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-1-a	A-2-4	
FAIXA		B	B	B	B	D	B	B	B	D	
PROCTOR NORMAL	hótima (%)	10,5	8,8	8,1	13,8	8,7	9,5	10,1	10,4	7,5	
	Dmáx. (g/cm³)	2093	2060	2073	2014	2078	2143	2034	2094	2090	
	EXPANSÃO (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,20	
	I.S.C. (%)	90	86	81	75	79	90	93	88	85	
GRAU DE COMPACTAÇÃO											
UMIDADE NATURAL											
CLASSIFICAÇÃO		GRUPO		VISTO:							
Excelente		A-1a;A-1b;A-3									
Bom		A-2-4;A-2-5;A-2-6									
Fraco		A-4;A-5;A-6									
Pobre		A-7-5;A-7-6									

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

LEONARDO SILVEIRA LIMA  
ENG. CIVIL RNP 060158106-7

JOSE GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil, SCS 25 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Handwritten signatures and initials.



**RESUMO DOS ENSAIOS - TRATAMENTO ESTATÍSTICO**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO A RETIRINHO

LOCAL: ARACATI

ART:

83  
+  
4

LOCALIZAÇÃO:		SÃO CHICO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA			
TRECHO:		SÃO CHICO - RETIRINHO					JAZIDA (JB-01) - BASE			
DATA:		JANEIRO/2020								
FURO Nº										
PROFUNDIDADE (m)	DE									
	ATÉ									
ESTACA										
POSIÇÃO		X	$\sigma$	$\pm$	XMÍN	XMÁX	XPROJ	MAX	MIN	
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	0,00	0,00	100	100	100	100	100
		1"	88	2,26	2,51	85	90	87	92	84
		3/8"	62	3,69	4,10	58	66	60	69	57
		Nº 4	48	3,53	3,92	44	52	47	54	43
		Nº 10	37	4,18	4,64	33	42	35	43	31
		Nº 40	26	3,54	3,92	22	30	25	34	22
		Nº 200	15	3,57	3,96	11	19	13	22	10
LL		26	5,07	5,63	21	32	24	34	15	
IP		8	2,92	3,24	5	11	7	14	3	
IG		0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	
EA										
HBR		A-2-4								
FAIXA										
PROCTOR NORMAL	hótima (%)	10	1,85	2,05	8	12	9	13,8	7,5	
	Dmáx. (g/cm³)	2075	37,37	41,48	2034	100	2059	2143	2014	
	EXPANSÃO (%)	0	0,14	0,16	0	0	0	0,4	0	
	I.S.C. (%)	85	6	6,51	79	92	83	93	75	
GRAU DE COMPACTAÇÃO										
UMIDADE NATURAL										

**LEONARDO SILVEIRA LIMA**  
ENG. CIVIL RNP 060158106-7

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

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

Handwritten signature and initials in blue ink.

**NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM**

**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO À RETIRINHO

**LOCAL:** SÃO CHICO | RETIRINHO - ARACATI

Eng.º JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
 Secret.º de Desenvolvimento Urbano  
 Ord. de Insp.º Sup.º de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano

84  
 J

Lado Esquerdo					Eixo				Lado Direito				
OFFSET		BORDO_ESQUERDA			Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO DIREITA			OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)					Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-3.821	30.719	-3.511	30.254	-3.00	0+000	30,360	30,685	-0,325	3,511	30,254	-3,00	3,715	30,559
-3.713	32.273	-3.511	31.970	-3,00	0+020	32,075	32,194	-0,119	3,511	31,970	-3,00	3,663	32,198
-3.647	33.400	-3.511	33.197	-3,00	0+040	33,302	33,364	-0,062	3,511	33,197	-3,00	3,614	33,351
-3.575	33.915	-3.511	33.820	-3,00	0+060	33,926	33,898	0,028	3,511	33,820	-3,00	3,586	33,933
-3.751	34.244	-3.511	33.885	-3,00	0+080	33,991	34,115	-0,124	3,511	33,885	-3,00	3,703	34,172
-3.674	34.079	-3.511	33.835	-3,00	0+100	33,941	34,058	-0,117	3,511	33,835	-3,00	3,640	34,029
-3.761	34.159	-3.511	33.785	-3,00	0+120	33,891	33,926	-0,035	3,511	33,785	-3,00	3,629	33,962
-3.696	34.013	-3.511	33.736	-3,00	0+140	33,841	33,874	-0,033	3,511	33,736	-3,00	3,627	33,909
-3.701	34.102	-3.511	33.818	-3,00	0+160	33,923	33,951	-0,028	3,511	33,818	-3,00	3,672	34,059
-3.727	34.530	-3.511	34.207	-3,00	0+180	34,312	34,374	-0,062	3,511	34,207	-3,00	3,702	34,493
-4.149	35.728	-3.511	34.771	-3,00	0+200	34,876	35,274	-0,398	3,511	34,771	-3,00	4,007	35,514
-4.417	36.413	-3.511	35.055	-3,00	0+220	35,160	36,241	-1,081	3,511	35,055	-3,00	4,394	36,379
-3.810	35.156	-3.511	34.709	-3,00	0+240	34,814	35,029	-0,215	3,511	34,709	-3,00	3,863	35,236
-4.183	33.585	-3.511	34.032	-3,00	0+260	34,138	33,422	0,716	3,511	34,032	-3,00	4,174	33,590
-4.722	32.879	-3.511	33.686	-3,00	0+280	33,792	32,752	1,040	3,511	33,686	-3,00	5,451	32,393
-4.215	33.310	-3.511	33.779	-3,00	0+300	33,884	33,180	0,704	3,511	33,779	-3,00	4,756	32,949
-3.890	34.810	-3.511	34.242	-3,00	0+320	34,347	34,562	-0,215	3,511	34,242	-3,00	3,882	34,797
-4.223	35.676	-3.511	34.608	1,03	0+340	34,593	35,664	-1,071	3,511	34,487	-3,00	4,391	35,807
-4.028	35.124	-3.511	34.350	1,64	0+360	34,316	34,867	-0,551	3,511	34,211	-3,00	4,255	35,326
-3.703	33.966	-3.511	33.678	-2,85	0+380	33,779	33,905	-0,126	3,511	33,674	-3,00	3,901	34,259
-3.690	33.405	-3.511	33.137	-3,00	0+400	33,242	33,131	0,111	3,511	33,137	-3,00	3,682	33,392
-3.634	32.800	-3.511	32.616	-3,00	0+420	32,721	32,509	0,212	3,511	32,616	-3,00	3,662	32,842
-3.552	32.238	-3.511	32.265	-3,00	0+440	32,370	32,183	0,187	3,511	32,265	-3,00	3,560	32,338
-3.699	31.980	-3.511	32.105	-3,00	0+460	32,210	31,971	0,239	3,511	32,105	-3,00	3,620	32,033
-3.543	32.030	-3.511	31.982	-3,00	0+480	32,088	31,998	0,090	3,511	31,982	-3,00	3,563	32,060
-3.574	31.953	-3.511	31.860	-3,00	0+500	31,965	31,922	0,043	3,511	31,860	-3,00	3,686	32,121
-3.578	31.837	-3.511	31.736	-3,00	0+520	31,842	31,777	0,065	3,511	31,736	-3,00	3,683	31,993
-3.551	31.573	-3.511	31.513	-3,00	0+540	31,619	31,559	0,060	3,511	31,513	-3,00	3,669	31,749
-3.691	31.435	-3.511	31.165	-1,49	0+560	31,225	31,176	0,049	3,511	31,120	-3,00	3,667	31,353
-3.619	30.764	-3.511	30.836	3,00	0+580	30,761	30,671	0,090	3,511	30,656	-3,00	3,561	30,730
-3.867	30.008	-3.511	30.245	-1,21	0+600	30,297	30,018	0,279	3,511	30,191	-3,00	0	0
-3.724	29.605	-3.511	29.747	-3,00	0+620	29,852	29,514	0,338	3,511	29,747	-3,00	3,695	29,624
-3.866	29.122	-3.511	29.358	-3,00	0+640	29,464	29,043	0,421	3,511	29,358	-3,00	3,795	29,170
-3.713	28.893	-3.511	29.027	-3,00	0+660	29,133	28,841	0,292	3,511	29,027	-3,00	3,650	28,935
-3.656	28.971	-3.511	28.753	-3,00	0+680	28,859	28,754	0,105	3,511	28,753	-3,00	3,544	28,731
-3.681	28.791	-3.511	28.536	-3,00	0+700	28,642	28,581	0,061	3,511	28,536	-3,00	3,627	28,709
-3.607	28.520	-3.511	28.377	-3,00	0+720	28,482	28,433	0,049	3,511	28,377	-3,00	3,646	28,579
-3.556	28.341	-3.511	28.274	-3,00	0+740	28,379	28,191	0,188	3,511	28,274	-3,00	3,607	28,418
-3.875	28.087	-3.511	28.329	0,37	0+760	28,333	27,974	0,359	3,511	28,228	-3,00	3,572	28,188
-4.156	27.990	-3.511	28.420	3,00	0+780	28,345	27,951	0,394	3,511	28,240	-3,00	3,750	28,081
-3.898	28.231	-3.511	28.488	3,00	0+800	28,414	28,071	0,343	3,511	28,308	-3,00	3,808	28,111
-3.676	28.504	-3.511	28.614	3,00	0+820	28,539	28,313	0,226	3,511	28,434	-3,00	3,596	28,377
-3.545	28.812	-3.511	28.762	3,00	0+840	28,687	28,609	0,078	3,511	28,582	-3,00	3,532	28,612
-3.651	29.095	-3.511	28.885	2,17	0+860	28,835	28,985	-0,150	3,511	28,730	-3,00	3,616	28,887
-3.845	29.413	-3.511	28.913	-1,83	0+880	28,984	29,306	-0,322	3,511	28,878	-3,00	3,775	29,273
-3.962	29.703	-3.511	29.027	-3,00	0+900	29,132	29,600	-0,468	3,511	29,027	-3,00	3,943	29,674
-3.968	29.860	-3.511	29.175	-3,00	0+920	29,280	29,830	-0,550	3,511	29,175	-3,00	3,993	29,898
-4.025	30.093	-3.511	29.323	-3,00	0+940	29,428	29,959	-0,531	3,511	29,323	-3,00	3,998	30,053
-4.060	30.179	-3.511	29.356	-3,00	0+960	29,462	30,009	-0,547	3,511	29,356	-3,00	4,064	30,185
-3.971	29.870	-3.511	29.180	-3,00	0+980	29,286	29,824	-0,538	3,511	29,180	-3,00	4,016	29,937
-3.977	29.494	-3.511	28.795	-3,00	1+000	28,901	29,337	-0,436	3,511	28,795	-3,00	3,924	29,413
-3.922	28.932	-3.511	28.316	-3,00	1+020	28,421	28,602	-0,181	3,511	28,316	-3,00	3,794	28,739
-3.549	27.993	-3.511	27.937	0,34	1+040	27,942	27,895	0,047	3,511	27,836	-3,00	3,607	27,980
-3.584	27.489	-3.511	27.537	3,00	1+060	27,462	27,335	0,127	3,511	27,357	-3,00	3,541	27,401
-3.662	26.957	-3.511	27.057	3,00	1+080	26,983	26,867	0,116	3,511	26,877	-3,00	3,550	26,852
-3.660	26.479	-3.511	26.578	3,00	1+100	26,503	26,279	0,224	3,511	26,398	-3,00	3,613	26,330
-3.741	25.946	-3.511	26.098	3,00	1+120	26,024	25,807	0,217	3,511	25,918	-3,00	3,573	26,011
-3.846	25.385	-3.511	25.608	3,00	1+140	25,533	25,192	0,341	3,511	25,428	-3,00	3,536	25,465

V



85  
J

**NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM**

**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NO TRECHO SÃO CHICO À RETIRINHO

**LOCAL:** SÃO CHICO | RETIRINHO - ARACATI

Lado Esquerdo					Eixo				Lado Direito				
OFFSET		BORDO_ESQUERDA			Estaca	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO DIREITA			OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)					Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-3.826	24.856	-3.511	25.066	1.56	1+160	25,034	24,544	0,490	3,511	24,929	-3,00	3,719	24,791
-3.790	24.261	-3.511	24,447	-2,44	1+180	24,535	24,088	0,447	3,511	24,430	-3,00	3,639	24,345
-3.667	23.827	-3.511	23,931	-3,00	1+200	24,036	23,582	0,454	3,511	23,931	-3,00	3,700	23,805
-3.832	23.218	-3.511	23,432	-3,00	1+220	23,538	23,090	0,448	3,511	23,432	-3,00	3,563	23,398
-3.724	22.802	-3.511	22,944	-3,00	1+240	23,049	22,707	0,342	3,511	22,944	-3,00	3,515	22,941
-3.608	22.557	-3.511	22,621	-3,00	1+260	22,727	22,465	0,262	3,511	22,621	-3,00	3,536	22,658
-3.811	22.306	-3.511	22,506	-3,00	1+280	22,611	22,236	0,375	3,511	22,506	-3,00	3,538	22,546
-3.903	22.181	-3.511	22,442	-3,00	1+300	22,548	22,117	0,431	3,511	22,442	-3,00	3,715	22,307
-3.864	22.144	-3.511	22,379	-3,00	1+320	22,484	22,069	0,415	3,511	22,379	-3,00	3,541	22,359
-3.939	22.030	-3.511	22,315	-3,00	1+340	22,420	22,104	0,316	3,511	22,315	-3,00	3,557	22,383
-3.751	22.155	-3.511	22,315	-0,86	1+360	22,357	22,155	0,202	3,511	22,251	-3,00	3,658	22,471
-3.914	22.099	-3.511	22,367	3,00	1+380	22,293	22,080	0,213	3,511	22,187	-3,00	3,712	22,488
-4.107	21.907	-3.511	22,304	3,00	1+400	22,229	22,016	0,213	3,511	22,124	-3,00	3,682	22,379
-4.098	21.813	-3.511	22,204	2,04	1+420	22,158	21,796	0,362	3,511	22,082	-2,04	3,638	22,272
-4.262	21.208	-3.511	21,708	-0,77	1+440	21,747	21,369	0,378	3,511	21,754	0,77	3,553	21,816
-4.050	20.327	-3.511	20,686	-3,59	1+460	20,809	20,415	0,394	3,511	20,901	3,59	3,724	21,219
-4.060	18.844	-3.511	19,209	-4,00	1+480	19,345	18,820	0,525	3,511	19,449	4,00	3,702	19,322
-3.562	17.473	-3.511	17,397	-4,00	1+500	17,533	17,316	0,217	3,511	17,637	4,00	3,526	17,627
-3.593	15.523	-3.511	15,577	-4,00	1+520	15,712	15,487	0,225	3,511	15,817	4,00	3,853	15,589
-3.802	13.563	-3.511	13,756	-4,00	1+540	13,892	13,376	0,516	3,511	13,996	4,00	4,321	13,457
-3.742	11.898	-3.511	12,052	-4,00	1+560	12,187	11,742	0,445	3,511	12,292	4,00	4,179	11,846
-3.528	10.934	-3.511	10,910	-3,00	1+580	11,015	10,749	0,266	3,511	11,061	2,05	4,335	10,512
-3.538	10.233	-3.511	10,193	-3,00	1+600	10,299	10,105	0,194	3,511	10,231	-1,76	3,538	10,271
-3.684	9.400	-3.511	9,515	-3,00	1+620	9,620	9,504	0,116	3,511	9,515	-3,00	3,716	9,378
-3.903	8.644	-3.511	8,905	-3,00	1+640	9,011	8,895	0,116	3,511	8,905	-3,00	3,643	8,817
-4.216	8.067	-3.511	8,536	-3,00	1+660	8,642	8,175	0,467	3,511	8,536	-3,00	3,708	8,405
-4.229	7.938	-3.511	8,416	-3,00	1+680	8,521	8,045	0,476	3,511	8,416	-3,00	3,586	8,367
-3.683	8.801	-3.511	8,544	-3,00	1+700	8,650	8,536	0,114	3,511	8,544	-3,00	3,631	8,465
-3.552	8.889	-3.511	8,827	-3,00	1+720	8,933	8,845	0,088	3,511	8,827	-3,00	3,678	8,716
-3.559	9.064	-3.511	8,994	-0,73	1+740	9,031	8,992	0,039	3,511	8,926	-3,00	3,548	8,901
-3.547	8.964	-3.511	8,988	3,00	1+760	8,913	8,901	0,012	3,511	8,808	-3,00	3,561	8,882
-3.516	8.834	-3.511	8,827	3,00	1+780	8,752	8,840	-0,088	3,511	8,647	-3,00	3,643	8,843
-3.651	8.876	-3.511	8,666	3,00	1+800	8,591	8,645	-0,054	3,511	8,486	-3,00	3,604	8,624
-3.774	8.805	-3.511	8,410	-0,15	1+820	8,430	8,599	-0,169	3,511	8,325	-3,00	3,743	8,672
-3.885	8.723	-3.511	8,164	-3,00	1+840	8,269	8,613	-0,344	3,511	8,164	-3,00	3,807	8,607
-3.987	8.715	-3.511	8,003	-3,00	1+860	8,108	8,526	-0,418	3,511	8,003	-3,00	3,872	8,544
-4.011	8.591	-3.511	7,842	-3,00	1+880	7,947	8,331	-0,384	3,511	7,842	-3,00	3,912	8,443
-4.011	8.591	-3.511	7,842	-3,00	1+894	7,947	8,159	-0,212	3,511	7,842	-3,00	3,912	8,443

**LEONARDO SILVEIRA LIMA**  
ENG. CIVIL RNP 060158106-7

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

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. do Dis...  
Infraestrut...  
energiam...

J

J

J



## INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentaremos a definição de todas as planilhas relativas a orçamentação da obra, bem como todas as premissas básicas para sua elaboração. Ao final do mesmo estarão sequenciadas as seguintes planilhas:

- Orçamento Básico
- Cronograma Físico Financeiro;
- Memória de Cálculo de Quantitativos;
- Curva ABC;
- Detalhamento da Composição do BDI;
- Detalhamento da Composição dos Encargos Sociais
- Composições de Preço Unitários

## ORÇAMENTO BÁSICO

O orçamento é a avaliação do custo de uma determinada obra ou serviço de engenharia a ser executado, onde são discriminados todos os serviços e materiais pertinentes e necessários à execução da obra. É a relação discriminada de serviços com os respectivos preços, unidades, quantidades, preços unitários, valores parciais e totais, resultantes das somas dos produtos das quantidades pelos preços unitários.

Os preços orçados consideram todos os encargos sociais e trabalhistas, conforme legislação em vigor, incidentes sobre o custo da mão de obra.

O Orçamento para obra em questão está estruturado da seguinte forma:

- Orçamento Único

### Fonte de Preços

Para elaboração deste orçamento adotou-se os preços básicos e oficiais das seguintes tabelas de Preço:

- Tabela **SEINFRA 26.1** vigente desde **12/2018** com desoneração (Disponível e publicada no site da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará - <https://www.seinfra.ce.gov.br/tabela-de-custos>);
- Tabela **MATERIAL BETUMINOSO SEINFRA/ANP** com data base de **2020/01** (Disponível e publicada no site da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará - <https://www.seinfra.ce.gov.br/tabela-de-custos>);

No caso de haver serviços a serem executados que não constem nas Tabelas Oficiais adotadas acima recorreremos as opções abaixo:

- Elaboração de Composições de Preços Unitários de Serviços com insumos das tabelas adotadas.
- Elaboração de Composições de Preços Unitários de Serviços com insumos cotados no mercado.

## CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma físico e financeiro, propomos o avanço físico e o avanço financeiro da obra. No cronograma físico determinamos o avanço esperado da obra e no cronograma financeiro define os desembolsos mensais para fins de planejamento.

O tempo de duração proposto neste projeto baseia-se no tempo de obras anteriores com as mesmas características realizadas pela Prefeitura Municipal.

O Cronograma físico financeiro proposto para este projeto segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil 56428 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

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

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

## MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS

O levantamento de quantitativos é o processo de determinar a quantidade de cada um dos serviços de um projeto, tendo como objetivo dar informações sobre a preparação do orçamento. A memória de cálculo de quantitativos demonstra de forma clara e transparente o método de cálculo para se calcular a quantidade de cada item orçado.

A Memória de Cálculo segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

## CURVA ABC

A curva ABC é a categorização dos serviços de maiores valores ao de menores valores, classificando-os de A a C, onde na coluna A são os serviços de maiores valores, na coluna B os serviços de valor médio e na coluna C os serviços de menor valor.

## COMPOSIÇÃO DO BDI

O BDI é a taxa de Bonificação e Despesas Indiretas das Obras. É um elemento primordial no processo de formação do preço final pois representa parcela relevante no valor final da obra.

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que o detalhamento do BDI deve compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. No Estado do Ceará a apresentação do detalhamento do BDI no orçamento-base ganhou respaldo com a Resolução do TCE-CE nº 2.206/2012.

Para a obra em questão a Prefeitura Municipal adota na Composição do BDI o método e todos os limites propostos no Acórdão 2622/13 – TCU Plenário. O detalhamento do BDI segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

## ENCARGOS SOCIAIS

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que detalhamento de encargos sociais deve compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. Para tanto o Município utilizou-se da **Composição de Encargos Sociais** emitida pela Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA) na ocasião da publicação da Tabela de Preços Básicos utilizada para ser fonte de preços deste orçamento. O detalhamento dos Encargos Sociais segue no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

## COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIOS

As composições de custo unitário de serviços estão apresentadas com a discriminação separada de material e mão de obra, mostrando no final a somatória.

A Súmula nº 258/2010, do TCU, passou a exigir que as composições de custos unitários devem compor o orçamento-base e as propostas das licitantes. Neste relatório constam as seguintes composições:

- Composições de Preços Unitárias (CPU) de **Serviços constantes nas Tabelas Oficiais** adotadas na Elaboração deste orçamento;
- Composições de Preços Unitários Elaboradas (CPUE) de **Serviços não constantes nas Tabelas Oficiais**.

As Composições de Preços unitárias utilizadas neste projeto seguem no conjunto de planilhas apresentadas ao final deste capítulo.

JOSÉ GLEISE ALVES FERNANDES  
Engenheiro Civil, SCL 228 D  
Secretaria de Infraestrutura  
e Desenvolvimento Urbano

Edgard Alves Damasceno Neto  
Ord. de Eng.º, Sect. de  
Infraestrutura e  
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7