



ANEXO I PROJETO BÁSICO

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA LOCALIDADE DE SÃO CHICO.

- MEMORIAL DESCRITIVO, PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, MEMORIAL DE CÁLCULO, RELATÓRIO ANALÍTICO – COMPOSIÇÃO DE CUSTOS, COMPOSIÇÃO DO BDI, TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS, CURVA ABC, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART – PROJETOS E ORÇAMENTO, PEÇAS GRÁFICAS.



R

P



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



**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA LOCALIDADE DE
SÃO CHICO NO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE**

VOLUME I
MEMORIAL DESCRITIVO E ORÇAMENTAÇÃO

R

GEOPAC

PROJETO: GEOPAC ENGENHARIA E CONSULTORIA
RUA CALIXTO MACHADO, 24 - SALA 4, BAIRRO PIRES FAÇANHA
EUSÉBIO/CE, CONTATO: 85 3241 3147
EMAIL: GEOPAC@GEOPAC.COM.BR

Q



P

ÍNDICE

- 1.0 APRESENTAÇÃO
- 2.0 EQUIPE TÉCNICA
- 3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO
 - 3.1 Localização do Município
 - 3.2 Planta de Situação das Localidades
 - 3.3 Localidades e quantidades de vias a serem pavimentadas:
- 4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS
 - 4.1 Dados da Obra
 - 4.2 Solução de Pavimentação e Drenagem Superficial na localidade de São Chico
 - 4.3 Administração Local
 - 4.4 Mobilização dos Equipamentos
- 5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS
 - 5.1 Considerações Gerais
 - 5.2 Levantamento Topográfico
 - 5.3 Levantamento Geotécnicos
 - 5.4 Estudos de Tráfego
 - 5.5 Projeto Geométrico
 - 5.6 Projeto de Terraplenagem
 - 5.7 Projeto de Pavimentação
 - 5.8 Projeto de Pavimentação
 - 5.9 Estudos Hidrológicos
 - 5.10 Projeto de Drenagem
 - 5.11 Projeto de Sinalização
- 6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO
- 7.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS
 - 7.1 Orçamento Básico
 - 7.2 Fonte de Preços e Tabelas utilizadas
 - 7.3 Memória de Cálculo dos Quantitativos
 - 7.4 Composições de Preços Unitários
 - 7.5 Composição do BDI
 - 7.6 Encargos Sociais
 - 7.7 Curva ABC
 - 7.8 Cronograma Físico Financeiro
 - 7.9 Administração Local
- 8.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
- 9.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
- ANEXO I - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
- ANEXO II - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS
- ANEXO III - RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS




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



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

1.0 APRESENTAÇÃO

Este relatório se propõe a descrever adequadamente a obra de **Pavimentação Asfáltica na Localidade de São Chico no Município de Aracati/CE**, fornecendo informações importantes para execução das obras.

As obras deverão ser executadas 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 relatório tem como finalidades:

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



O Relatório contém os seguintes capítulos:

- **1.0 Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- **2.0 Equipe Técnica** responsável pelo presente Relatório;
- **3.0 Localização e Situação:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- **4.0 Resumo dos Serviços a serem executados:** expõe sucintamente os serviços a serem executados;
- **5.0 Estudos e Projetos Elaborados:** Descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos;
- **6.0 Relatórios Fotográficos das Áreas;**
- **7.0 Premissas Para Elaboração dos Orçamentos:** Discorre sobre as planilhas que compõem a orçamentação da obra, em anexo, tais quais composição BDI utilizada, Composição dos Encargos Sociais, Orçamento Básico, Curva ABC, Fonte de Preços Básicos utilizados, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Composições de Preço Unitário
- **8.0 Condições Gerais para Execução da Obra;**
- **9.0 Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- **Anexo I:** Planilhas Orçamentárias e demais documentos relacionados aos custos da obra.
- **Anexo II:** ART do Responsável Técnico Projeto;
- **Peças Gráficas:** Peças Gráficas integrantes do Projeto.

2.0 EQUIPE TÉCNICA

Empresa

Geopac Engenharia e Consultoria

Endereço e Contato

Rua Calixto Machado, 27, sala 04, Pires Façanha, Eusébio - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br

Engenheiro Responsável e Coordenador

Eng. Leonardo Silveira Lima

Equipe de Apoio

Sthefane França, Robson Juaçaba e Alan Douglas



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

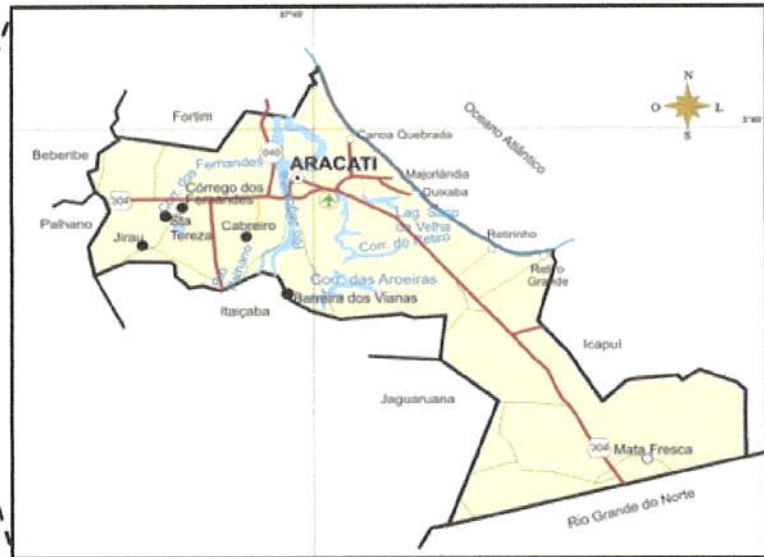



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

3.1 Localização do Município

O Município está localizada conforme os mapas abaixo (Situação em relação ao estado e mapa rodoviário):



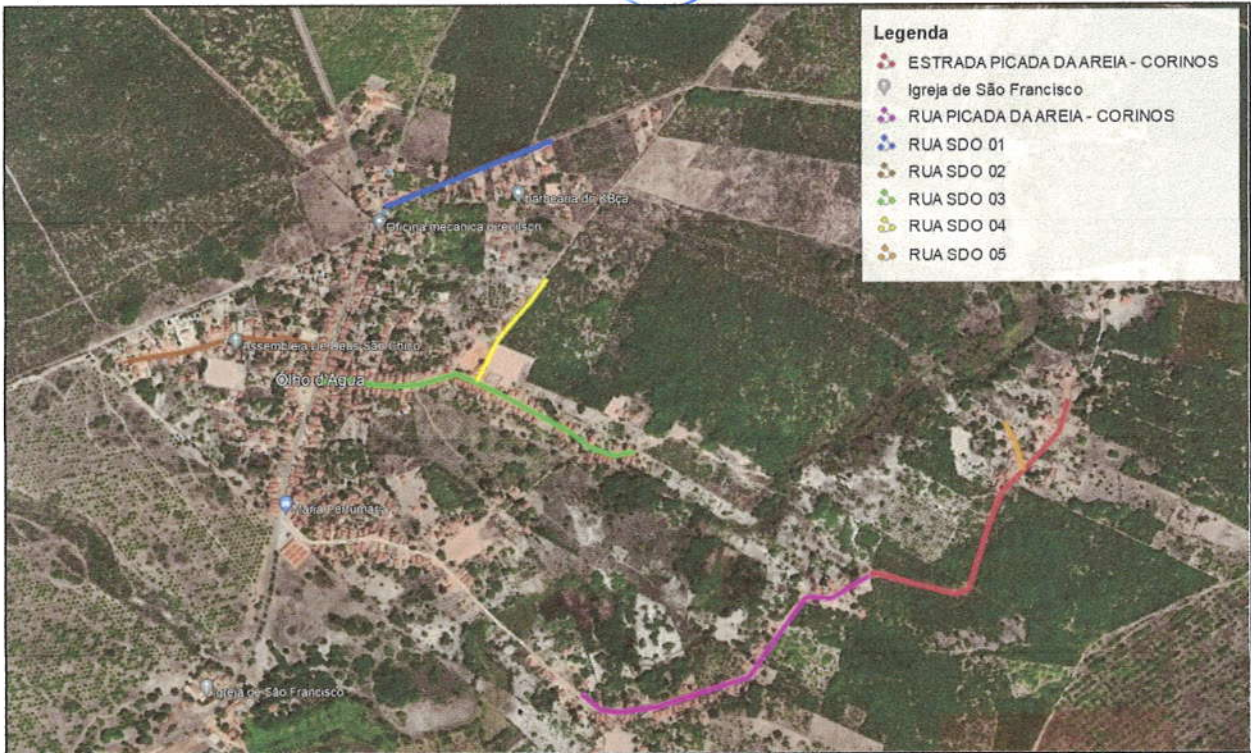
Edgard Alves Damasceno
Ord. de Des. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



3.2 Planta de Situação das Localidades

No quadro abaixo segue a relação de vias beneficiadas:



3.3 Localidades e quantidades de vias a serem pavimentadas:

	Ruas	Extensão (m)	Coordenada Início	Coordenada Fim	Serviços a serem executados
	Rua SDO 01	355,00	E: 655995; N: 9487028	E: 656328; N: 9487151	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial e Sinalização
	Rua SDO 02	379,00	E: 655520; N: 9486737	E: 655886; N: 9486753	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial e Sinalização
	Rua SDO 03	670,00	E: 655870; N: 9486692	E: 656492; N: 9486546	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial, Sinalização e Demolição de Calçamento existente
	Rua SDO 04	232,00	E: 656181; N: 9486691	E: 656308; N: 9486884	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial e Sinalização
	Rua SDO 05	98,00	E: 657224; N: 9486604	E: 657261; N: 9486513	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial, Sinalização e Demolição de Calçamento existente
	Est. Picada da Areia - Corinos Tr 01	626,00	E: 656413; N: 9486034	E: 656945; N: 9486294	Pavimentação em CBUQ em Base Nova, Drenagem Superficial e Sinalização
	Est. Picada da Areia - Corinos Tr 02	604,00	E: 656945; N: 9486294	E: 657344; N: 9486605	Pavimentação em TSD, Drenagem e Sinalização

(Handwritten mark)

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

(Handwritten signature)

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

(Handwritten mark)

4.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

4.1 Dados da Obra

A obra de pavimentação, sinalização e drenagem ocorrerá na localidade de São Chico no Município de Aracati.

4.2 Solução de Pavimentação e Drenagem Superficial na localidade de São Chico

Serão adotadas soluções distintas para pavimentação conforme segue:



- **Para as Vias sem Pavimentação**
 - Regularização do subleito, sub-base em solo estabilizado (15cm), base em BGS (15cm), imprimação e revestimento em CBUQ (4,0cm). Drenagem Superficial com meio fio pré moldado.
- **Para a Estrada sem Pavimentação**
 - Terraplenagem, sub-base em solo estabilizado (15cm), base em solo-brita 30% (15cm), imprimação e revestimento em TSD (2,5cm). Drenagem Superficial com meio fio moldado in loco e implantação de bueiros.

A obra compreende a pavimentação asfáltica da Picada da Areia até Corinos, totalizando 604,00 m de extensão. O projeto se dará pela pavimentação em Tratamento Superficial Duplo (TSD) para a pista de rolamento (via) e em Tratamento Superficial Simples (TSS) para os acostamentos, no que se refere ao revestimento. Serão implantados dispositivos de drenagem ao longo da via, como descidas d'água, meio fio moldado "in loco" e a própria inclinação transversal da via.

Projeto Geométrico:

O greide foi projetado com variações ao longo do trecho para que fosse possível projetar as soluções de drenagem e deixar o terreno mais adequado e viável para o projeto de pavimentação.

Seção Tipo - Estrada São Chico

- Pavimento Asfáltica: Semi-pista: 3,00 m e 0,5 m de acostamento para cada lado, ao longo da estaca 0+626,00 até 1+199,00.
- Pavimento Asfáltica: Semi-pista: 3,00 m, ao longo da estaca 1+205,00 até 1+230,00.

Projeto de Terraplenagem:

Será realizada terraplenagem da via para regularizar/preparar o terreno para a pavimentação. A movimentação de terra projetada resultou em maior volume de aterro do que volume de corte, portanto, para regularizar o terreno será necessário realizar empréstimo de material de alguma jazida próxima ao trecho, jazida essa licenciada e que siga os parâmetros e critérios de proteção ambiental.

Parâmetros da terraplenagem:

- Inclinação transversal (abaulamento): 3%;
- Inclinação dos taludes: Aterros: 3,0 (H) : 2,0 (V) | Cortes: 2,0 (H) : 3,0 (V)

Pavimentação

- Subleito: Regularização da via;
- Base: Base em solo-brita 30% na espessura de 15cm;
- Revestimento: TSD de 2,5 cm de espessura na via e TSS nos acostamentos.

Drenagem

A drenagem superficial será composta por descidas d'água, meio fio moldado "in loco" e Bueiros de 80

Sinalização

A sinalização da Estrada será composta por:

- Faixa de Eixo Amarela Dupla Contínua
- Faixa de Eixo Amarela Simples Contínua
- Faixa de Eixo Amarela Tracejada
- Faixa de Bordo Branca

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

- Símbolos no pavimento, tais como faixa de retenção e setas de indicação de sentido.
- Tachas.
- Placas de regulamentação, advertência e indicativas.



4.2.2 Transporte de Materiais

Terraplenagem: optou-se por uma jazida licenciada, na localidade de Pedregal, no município de Aracati.

Solo para Sub-Base: optou-se por uma jazida licenciada, na localidade de Pedregal no município de Aracati.

Solo para Base: optou-se por fornecedores na localidade de Cabreiro no município de Aracati.

Brita para base em Solo-brita: optou-se por uma pedreira licenciada, na localidade de Lagoa do Preá no município de Aracati..

Brita para Tratamentos e CBUQ: optou-se por fornecedores na região metropolitana de Fortaleza/CE.

Materiais Betuminosos: Para os materiais betuminosos tais quais CM-30 e RR-2C foi orçada a distância dos fornecedores localizados em Fortaleza.

4.3 Administração Local

Pela simplicidade dos serviços a executar, a administração local da obra não foi orçada separadamente e deverá ser incluída na própria administração da obra composta no BDI, conforme solicitado pela Prefeitura.

4.4 Mobilização dos Equipamentos

Para Localidade de São Chico estão orçados a mobilização e desmobilização numa distância correspondente às distâncias da região metropolitana de Fortaleza a São Chico.

Q

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


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



5.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

5.1 Considerações Gerais

As vias deverão ser pavimentadas de acordo com as larguras e extensões projetadas, podendo estas dimensões serem observadas nas Peças Gráficas da via, como a Planta com Estaqueamento, as dimensões da seção da via, bem como perfil longitudinal.

As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos da estrada.

O construtor, para executar a obra, deverá levar em consideração estas duas peças.

Para melhor organizar as peças gráficas e planejamento, existe uma prancha de Localização que identifica onde acontecerão as intervenções.

As vias contempladas no projeto não possuem pavimentação e os serviços a serem executados serão: Pavimentação em TSD, CBUQ, Drenagem e Sinalização.

5.2 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/CE.

Foi executado buscando fornecer os elementos necessários para a elaboração do projeto de adequação de capacidade e restauração da via, incluindo no escopo dos serviços a implantação das pistas locais, dos acostamentos e melhoramentos com adequação de capacidade e segurança da via.

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

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

Os estudos topográficos foram executados utilizando uma aeronave DRONE, apoiado por GPS tipo RTK (Real Time Kinematic), de forma a ter conhecimento instantâneo (tempo real) de coordenadas precisas dos vértices levantados.

Primeiramente, foram implantados Marcos Geodésicos (RN) e pontos de controle em todo o trecho. Posteriormente, com auxílio do GPS RTK, foram cadastrados os pontos de controle ou GCP (Ground Control Points), que se caracterizam como os pontos coletados em solo que podem ser identificáveis nas imagens aéreas obtidas pelo drone, como objetos alvos ou detalhes no terreno. Estes pontos foram utilizados para fazer a relação entre o sistema de coordenadas da imagem com o sistema de coordenadas do terreno.

5.3 Levantamento Geotécnicos

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

- Estudo do subleito da via;
- 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

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 500 em 500 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 as 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.

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

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.

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

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Resultados do Subleito



RESUMO DOS ENSAIOS - TRATAMENTO ESTATÍSTICO						GEOPAC				
LOCALIZAÇÃO:		VILA SÃO CHICO				OCORRÊNCIA				
TRECHO:		ESTRADA PICADA DA AREIA - CORINOS				SUB-LEITO				
DATA:		mar/23								
FURO Nº		1	2	3						
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,23	0,00						
	ATÉ	0,23	1,50	0,24						
ESTACA		0+626	850	1+230						
POSIÇÃO		X	σ	\pm	XMIN	XMAX	XPROJ	MAX	MIN	
GRA NULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		3/8"	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		Nº 4	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		Nº 10	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		Nº 40	80,7	2,5	3,6	77,1	84,0	79,0	83,0	78,0
		Nº 200	4,0	1,0	1,4	2,6	5,0	3,0	5,0	3,0
LL		NL	NL	NL	-	-	-	-	-	
IP		NP	NP	NP	-	-	-	-	-	
IG		0	0	0	-	-	-	-	-	
EA		-	-	-	-	-	-	-	-	
HBR		A-3	A-3	A-3	-	-	-	-	-	
FAIXA		-	-	-	-	-	-	-	-	
26 GOLPES	hútima (%)	6,6	0,4	0,6						
	Dmáx. (g/cm ³)	1790	7,51	10,69						
	EXPANSÃO (%)	0,04	0,04	0,05						
	I.S.C. (%)	14	2	2,51						
GRAU DE COMPACTAÇÃO										
UMIDADE NATURAL										

(Handwritten mark)

(Handwritten signature)

(Handwritten mark)

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


Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.3.1 Jazida de Solos

Foram estudadas jazidas licenciadas e indicadas pela Prefeitura de material que servirão tanto para sub-base como para mistura da base em solo brita com 30%.

5.3.2 Pedreira para BGS

A pedreira localizada na Lagoa do Preá é capaz de fornecer material de qualidade para execução da base em BGS..

5.3.3 Pedreira para Tratamentos

Não foram localizadas na região pedreiras com capacidade e material adequado para fornecer brita para aplicação em Tratamentos Superficiais, para tanto, a brita para tratamentos terá procedência da região metropolitana de Fortaleza/CE onde deverá ser instalado o britador.

5.4 Estudos 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.

O número "N", necessário ao dimensionamento do pavimento flexível de uma rodovia, é definido pelo número de repetições de um eixo-padrão de 8,2 t (18.000 lb ou 80 kN), durante o período de vida útil do projeto, que teria o mesmo efeito que o tráfego previsto sobre a estrutura do pavimento.

Na determinação do número N são considerados fatores relacionados à composição do tráfego referentes a cada categoria de veículo, aos pesos das cargas transportadas e sua distribuição nos diversos tipos de eixos dos veículos. Seus valores anuais e acumulados durante o período de projeto são calculados com base nas projeções do tráfego, sendo necessário para isso o conhecimento qualitativo e quantitativo da sua composição presente e futura. Esse conhecimento é obtido por meio das pesagens, pesquisas de origem e destino, contagens volumétricas classificatórias e pesquisas de tendências da frota regional ou nacional.

Para efeito de dimensionamento, considerou-se as vias de tráfego leve, conforme solicitado pela prefeitura, com número N característico de 10^5 .

5.5 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 da SOP/CE.

Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica da via – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal tipo.

Os elementos utilizados no desenvolvimento do Projeto Geométrico foram obtidos através do levantamento topográfico. Estes dados serviram de base para a elaboração do projeto em planta e perfil, assim como, para a definição das características técnicas e operacionais, tendo-se adotado a seguinte metodologia:

- Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas. O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 12% e mínima de 0,5%.

Nos desenhos em planta são indicados os elementos das curvas horizontais, as amarrações, os marcos de apoio e as obras de arte correntes. No perfil longitudinal, estão indicados os elementos básicos do greide de pavimentação, quais sejam: rampas, comprimentos de tangentes e das curvas de concordância e as obras de arte correntes.

Planta Baixa

O projeto em planta está apresentado na escala indicada 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 Desp. Sec. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



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.

Perfil Longitudinal:

O perfil do trecho está apresentado nas escalas indicadas 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.

Nas Pranchas estão indicados os perfis longitudinais com exagero de 10 vezes de cada seção indicada na Planta Baixa.

Características Técnicas e operacionais da Via

A via em questão, especificamente no segmento estudado, se configura com topografia majoritariamente plana e foi classificada funcionalmente como sendo uma via de Classe IV em região plana.

A velocidade diretriz adotada, objetivando a segurança viária, foi de 40 km/h.

As larguras projetadas para cada trecho estão variáveis de acordo com cada projeto.

5.6 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 10 cm. 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.

Na compactação correspondente aos serviços de corpo de aterro, a energia de compactação deverá ser igual a 100% do Proctor Normal. Entretanto, as camadas finais, deverão ser executadas com material apresentando melhores características geotécnicas e compactadas com energia de 100% do Proctor Intermediário.

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)

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

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

Sendo:


V: Volume em m³;

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

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



Edgard Alves Damasceno *Nex*
Ord. de Desp. Secy de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



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.



5.7 Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP/CE, nos Manuais pertinentes do DNIT e nas premissas indicadas pela prefeitura Municipal.

Para os serviços de pavimentação asfáltica em vias não pavimentadas os serviços de pavimentação em CBUQ serão divididos nas etapas descritas a seguir:

- Etapa 01 – Regularização do Subleito (cortes e aterro com até 20cm para regularização e conformação da via existente);
- Etapa 02 - Execução de Sub Base com estabilização de solo (15cm);
- Etapa 03 - Execução de Base em BGS (15cm)
- Etapa 04 – Execução da imprimação;
- Etapa 05 - Execução de camada em CBUQ na espessura de 4,0cm.

Para os serviços de pavimentação asfáltica em vias não pavimentadas os serviços de pavimentação em Tratamento Superficial serão divididos nas etapas descritas a seguir:

- Etapa 01 – Regularização do Subleito (cortes e aterro com até 20cm para regularização e conformação da via existente);
- Etapa 02 - Execução de Sub Base com estabilização de solo (15cm);
- Etapa 03 - Execução de Base em solo-brita (15cm)
- Etapa 04 – Execução da imprimação;
- Etapa 05 - Execução de camada em TSS nos acostamentos e TSD na faixa de rolamento.

Transporte de Materiais de Pavimentação

Os materiais a serem transportados de acordo com tabela de utilização/origem/destino e tabelas das distâncias considerados que seguem:

Material	Utilização	Origem	Destino
Solo	Sub-base	Jazida em Pedregal	Obra
BGS	Base	Jazida em Lagoa do Preá	Obra
Solo	Base	Jazida em Cabreiro	Obra
CM-30	Imprimação	Fortaleza/CE	Obra
RR-2C	Tratamentos	Fortaleza/CE	Obra
CAP	Usinagem CBUQ	Fornecedor em Fortaleza	Usina na região metropolitana de Fortaleza
Areia	Usinagem CBUQ	Fornecedor em Fortaleza	Usina na região metropolitana de Fortaleza
Filler	Usinagem CBUQ	Fornecedor em Fortaleza	Usina na região metropolitana de Fortaleza
Brita	Usinagem CBUQ	Fornecedor em Itaitinga	Usina na região metropolitana de Fortaleza
Brita	Tratamentos	Fornecedor em Itaitinga	Obra
CBUQ	Pavimento	Usina na região metropolitana de Fortaleza	Obra

Distâncias consideradas para do Solo para Sub-base

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
--------	----------------	-----------------------

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158108-7

Jazida em Pedregal	São Chico	29,00 km
--------------------	-----------	----------

Distâncias consideradas para do Solo para Base

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Jazida em Cabreiro	São Chico	38,00 km

Distâncias consideradas para do BGS para Base

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Pedreira da Lagoa do Preá	São Chico	45,90 km

Distâncias consideradas para do CM 30 para Imprimação e RR-2C para Tratamentos

Origem	Destino (Obra)	Distância Considerada
Fortaleza	São Chico	176,00 km

Distância considerada para do CAP para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Fornecedor em Fortaleza	Usina na região metropolitana de Fortaleza	10,00 km

Distâncias consideradas para da Brita para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Região metropolitana em Fortaleza	Usina em Região metropolitana em Fortaleza	10,00 km

Distâncias consideradas para da Brita para Tratamentos

Origem	Destino	Distância Considerada
Itatinga	São Chico	163,00 km

Distâncias consideradas para a Areia e Filler para Usinagem de CBUQ

Origem	Destino	Distância Considerada
Fornecedor em Fortaleza	Usina na região metropolitana de Fortaleza	10,00 km

Distâncias consideradas para a Mistura Asfáltica (CBUQ)

Origem	Destino	Distância Considerada
Usina na região metropolitana de Fortaleza	São Chico	176,00 km

5.8 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 da SOP. O mesmo é apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento

Elementos Básicos

Os elementos, considerados básicos para o dimensionamento do pavimento a ser implantado neste segmento de rodovia, são os seguintes:

- Estudos Geotécnicos

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desp. Sec. 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 leve e o número N característico de 10^5 , conforme mencionado anteriormente.

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 mínimo obtido através dos ensaios, ver quadro resumo em anexo.

Dimensionamento do Pavimento

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

5.8.1 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. Adotados:

- Sub-Base: 20 cm
- Base: 15 cm



Conforme estudos geotécnicos a camada de material existente (subleito) no local apresenta péssimo aspecto no tocante a qualidade (índices e CBR), sendo necessário substituição de material do subleito por material de melhor qualidade.

Foi considerado para dimensionamento o CBR do subleito e sub-base um material de boa qualidade presente na jazida de cabreiro.

Dessa forma, com a substituição do material e a terraplenagem executada com material de boa qualidade dispensamos a sub-base e a base será executada sobre a terraplenagem acabada.



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



Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



Resultados Obtidos: Jazida de sub-base Pedregal



RESUMO DOS ENSAIOS										
LOCALIZAÇÃO:		PEDREGAL - ARACATICE					OCORRÊNCIA			
							JAZIDA (JSB-02) SUB - BASE / EMPRÉSTIMO			
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00						
	ATE	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	hútima (%)	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										

Handwritten mark

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

Handwritten signature

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Handwritten mark

Resultados Obtidos: Jazida de Base de Cabreiro



RESUMO DOS ENSAIOS

LOCALIZAÇÃO:		CABREIRO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA				
							JAZIDA (JB-01) BASE				
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	ATE	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
ESTACA											
POSIÇÃO											
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	85	80	79	79	79	81	82	79	87
		3/8"	71	63	64	57	57	62	62	61	72
		Nº 4	56	55	45	47	47	49	47	44	57
		Nº 10	45	43	35	40	40	40	35	36	47
		Nº 40	32	35	29	36	36	29	28	33	40
		Nº 200	20	24	21	31	31	22	20	19	30
LL		27	27	27	42	42	28	29	23	28	
IP		9	8	10	16	16	11	14	6	12	
IG		0	0	0	1	1	0	0	0	0	
EA											
HBR		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-7	A-2-6	A-2-6	A-2-6	A-1-b	A-2-6	
FAIXA		FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
26 GOLPES	hótima (%)	12,8	11,1	10,6	17,1	12,6	11,2	12,6	12,8	9,5	
	Dmáx. (g/cm³)	2044	2017	1984	2012	1956	1998	2060	1924	2060	
	EXPANSÃO (%)	0,60	0,10	0,10	1,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	
	I.S.C. (%)	64,00	78,00	46,00	22,00	31,00	53,00	30,00	43,00	54,00	
GRAU DE COMPACTAÇÃO											
UMIDADE NATURAL											

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Resultados Obtidos: Jazida de Base mistura Solo Brita (30% de Brita) de Cabreiro



RESUMO DOS ENSAIOS											
LOCALIZAÇÃO:		CABREIRO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA				
							JAZIDA (JB-01) BASE CABREIRO + 30% BRITA 1"				
FURO Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
PROFUNDIDADE (m)	DE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	ATÉ	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
ESTACA											
POSIÇÃO											
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	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	8	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	
26 GOLPES	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. (%)	90,00	86,00	81,00	75,00	79,00	90,00	93,00	88,00	85,00	
GRAU DE COMPACTAÇÃO											
UMIDADE NATURAL											

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

5.9 Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do SOP e normas da ABNT.

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 com base em 30 anos de registros pluviográficos contínuos (1970 a 1999).

$$i = \frac{2.345,29 \times T^{0,173}}{(Tc + 28,31)^{0,904}}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

tc = 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 (T_c) foram calculados usando-se a expressão de Kirpich Modificada proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

$$Tc = 57 (L^3 / H)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

Vazões de Projeto

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

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

$$Q = C \times I \times A / 3,6$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

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

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

A = área da bacia (km²)

C = coeficiente de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadros 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
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45

5.10 Projeto de Drenagem

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

As obras de drenagem têm por objetivos:

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

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

A seguir, um quadro resumo dos estudos hidrológicos e as soluções adotadas:

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km ²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Tempo Concent. (h)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m ³ /s)	Vazão 25 anos (m ³ /s)
									15 anos	25 anos			
1	0+480,00	0,1000	0,24	31,00	20,00	11,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,20	0,87	0,96
2	1+020,00	0,1000	0,27	34,00	20,00	14,00	5,00	0,08	157,49	172,04	0,20	0,87	0,96

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



Para as vazões calculadas, obteve-se os seguintes bueiros:

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+480,00	BSTC	Ø		0,80	0,88	1,25	
2	1+020,00	BSTC	Ø		0,80	0,88	1,25	

5.10.1 Drenagem Superficial

A drenagem superficial se dará, em sua grande maioria, lateralmente pelo caimento transversal da via, uma vez que a topografia local é bastante plana com inclinações longitudinais máximas de 3%. Serão utilizados meios fios pré moldados e moldados in loco, além de descidas d'água como ferramenta para não elevação de greide, de modo a não prejudicar o acesso às residências e diminuindo o custo de implantação da via.

5.11 Projeto de Sinalização

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança (IS-18), do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do SOP/CE.

5.11.1 Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical compreende a sinalização viária estabelecida através de comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados à margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas, do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, e deverá ser executada com as seguintes características:

- Deverá ser posicionada de maneira que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática de visibilidade e de trânsito;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomada de decisão;
- Deverá ser de fácil compreensão pelos motoristas;

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

- Placas Regulamentares
- Placas de Identificação de Logradouro

As placas serão afixadas em suportes de aço galvanizado e confeccionadas em chapas de aço zincado especial em vias urbanas e em suportes de madeira e confeccionadas em chapas de aço zincado especial em estradas;

5.11.2 Sinalização Horizontal

O Projeto de sinalização horizontal indicou a execução dos seguintes elementos:

- Faixa Amarela Dupla Contínua
- Faixa de Eixo Amarela Tracejada
- Faixa Branca de Bordo
- Símbolos no pavimento, tais como faixa de retenção, e setas de indicação de sentido.
- Tachas.

Linha de Bordo

Delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. Serão contínuas, na cor branca, quando localizadas nos bordos externos ou quando localizadas nos bordos laterais aos canteiros, afastada 0,20 m do bordo da pista de rolamento e com 0,10 m de largura;

Linha Simples Seccionada

Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. São seccionadas na cor amarela, na cadência de 1:3 (4 metros

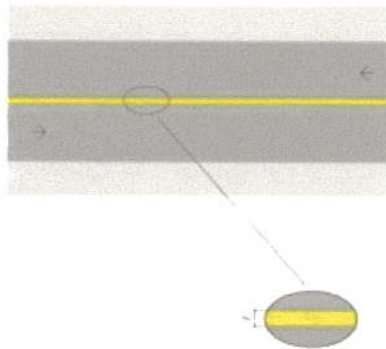
Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. e Secr. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

demarcados para 12 metros de intervalo) e com largura de 0,10 m. Nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, a LFO-2 passa a ser tracejada na proporção de 1:1 (4 metros demarcados para 4 metros de intervalo);

Linha Simples Contínua

Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando a proibição da ultrapassagem em ambos os sentidos da circulação. Deve ser utilizada em faixas com largura inferior a 7,0 metros, são contínuas na cor amarela, com largura de 0,10m.



Linha Dupla Contínua Amarela

Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro, são contínuas na cor amarela, com largura de 0,10m. O afastamento entre as linhas de proibição será de 0,10 m, estando estas afastadas do eixo de 0,05 m.

Inscrições do Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que lhe apresentarem. Possui função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via. Podem ser setas direcionais, símbolos e legendas, na cor branca com comprimentos variáveis.

Tachas

Será prevista a implantação de tachas bidirecionais com o objetivo de auxiliar no direcionamento do usuário, mais especificamente à noite, e para funcionar como obstáculo físico na inibição de invasão de faixa de tráfego.

As tachas são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal fixadas na superfície do pavimento e possuem uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com as marcas viárias.

Para as tachas refletivas deverão ser utilizadas tachas tipo III: monodirecionais ou bidirecionais, com refletivos com revestimento antiabrasivo (face de vidro). Conforme NBR-14636 - Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos

As tachas bidirecionais com retrorrefletivo branco e vermelho serão fixadas no bordo da pista, e as tachas bidirecionais amarelas serão fixadas ao longo do eixo para separação de faixas de fluxos opostos.

Os dois tipos de tachas serão posicionados de 8,0 m em 8,0 m.

Na implantação das tachas deverão ser observados os seguintes aspectos:







- Preferencialmente não devem ser implantadas sobre a sinalização horizontal;
- Deverão ser implantadas junto a linha de bordo deslocadas para o lado externo em cerca de 10 cm de forma a propiciar futuras intervenções na demarcação;
- Deverão ser implantadas no espaço entre as linhas, quando duplas contínuas, ou no meio dos segmentos sem pintura, quando as linhas forem seccionadas;

De acordo com a Resolução N° 336/2009 – CONTRAN é vedada a utilização de tachas aplicadas transversalmente à via pública.


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


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

6.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

 <p>Rua SDO 01</p>	 <p>Início da Rua SDO 01</p>
 <p>Trecho com pavimentação em pedra tosca na Rua SDO 03</p>	 <p>Bueiro existente na Rua SDO 03</p>
 <p>Estrada de São Chico</p>	 <p>Estrada de São Chico e entrada da Rua SDO 03</p>

A

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

Q

2

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7



24M 656024 9486679
 89° E

Final do trecho com pavimentação em pedra tosca na Rua SDO 03



24M 656059 9486687
 140° SE

Trecho sem pavimentação na Rua SDO 03



24M 656425 9486549
 286° W

Final da Rua SDO 03



24M 655886 9486751
 32° NE

Estrada de São Chico e entrada da Rua SDO 04



24M 655886 9486751
 314° NW

Íncio da Rua SDO 04



24M 655853 9486763
 312° NW

Rua SDO 04

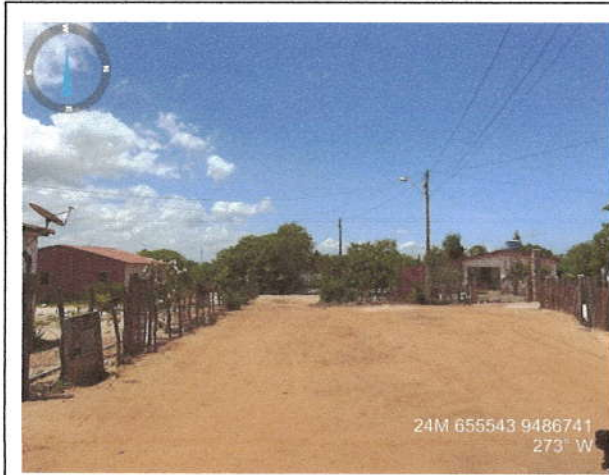
(Handwritten mark)

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

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)
Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

(Handwritten mark)



24M 655543 9486741
273° W

Final da Rua SDO 04



24M 655982 9486382
228° SW

Início da Rua SDO 02



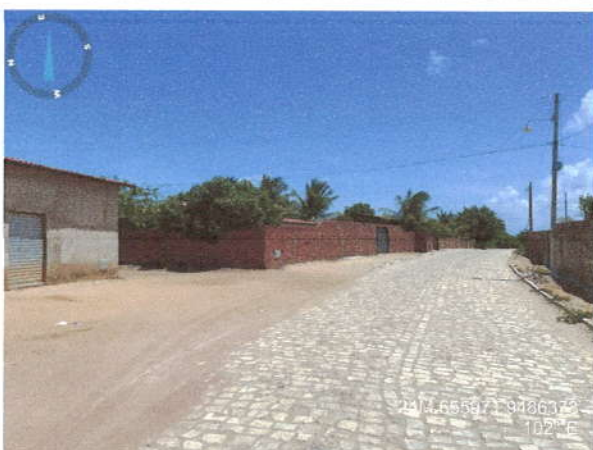
24M 655982 9486382
37° NE

Final da Rua SDO 02



24M 655971 9486378
27° NE

Rua SDO 02



24M 655971 9486378
102° E

Via de acesso a Rua SDO 02



24M 655971 9486378
62° NE

Entrada da Rua SDO 04

8

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

9

10


Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7