



93
A

ANEXO I
PROJETO BÁSICO
SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS TRECHOS DE
ESTRADAS VICINAIS NA ZONA SUL DO MUNICÍPIO

TRECHOS:

- Trecho 1 – TSD Vila São José – Entr. AR30/AR101.
- Trecho 1 – Piso intertravado Vila São José – Entr. AR30/AR101.
- Trecho 2 – TSD Entr. AR30/AR101 - Entr. AR30/AR400
- Trecho 3 – TSD Entr. AR400/AR30 - Entr. AR400/AR40
- Trecho 4 – TSD AR30 - AR400
- Trecho 5 – TSD Entr. CE371 – Canapum
- Trecho 6 – TSD Outeiro - Entr. AR101
- Trecho 7 – TSD AR101 – Venâncio
- Trecho 8 – TSD Venâncio – Cantinho de Cima
- Trecho 9 – TSD AR400 – Tanque Salgado

- APRESENTAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, MEMORIAL DESCRITIVO, CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS, PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO - COMPOSIÇÃO DO BDI E TABELA DE ENCARGOS SOCIAIS, ORÇAMENTO BÁSICO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, PLANILHA DE QUANTITATIVOS, COMPOSIÇÃO DE PREÇO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART E PEÇAS GRÁFICAS.

✓
R
B.



PREFEITURA DO
ARACATI
AS PESSOAS EM PRIMEIRO LUGAR

54
A

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

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS TRECHOS DE ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL DO MUNICÍPIO DE ARACATI/CE

VOLUME I
RELATÓRIO

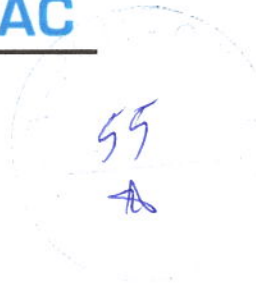
CONTEÚDO
MEMORIAL DESCRITIVO

A



✓
P.

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

**I. MEMORIAL DESCRITIVO**

INTRODUÇÃO
EQUIPE TÉCNICA
LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO
LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS
ASPECTOS GERAIS DA OBRA
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ESTUDO DE TRÁFEGO
ESTUDOS HIDROLÓGICOS
PROJETO DE TERRAPLENAGEM
PROJETO GEOMÉTRICO
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
PROJETO DE DRENAGEM
PROJETO DE SINALIZAÇÃO
CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA
RELAÇÃO DE DESENHOS

II. FICHA TÉCNICA DOS TRECHOS A EXECUTAR

FICHA TÉCNICA DO TRECHO VILA DE SÃO JOSÉ À AR030-AR101
FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR030/AR101 ATÉ ENTR. AR400/AR030
FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR400/AR030 ATÉ ENTR. AR400/AR040
FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR030/AR400 À MORRINHOS
FICHA TÉCNICA DO TRECHO CE-371 À CANAPUM
FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. OUTEIRO À AR-101
FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR101 À VENÂNCIO
FICHA TÉCNICA DO TRECHO VENÂNCIO À CANTINHO DE CIMA
FICHA TÉCNICA DO TRECHO AR-400 À TANQUE SALGADO

III. ORÇAMENTAÇÃO

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

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

56
18

INTRODUÇÃO

Este projeto possui 02 Volumes, o Volume 02 possui 03 tomos correspondentes as Peças Gráficas.

O presente Volume I (Relatório) tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços da **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS TRECHOS DA ZONA SUL DO 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 renovação da pavimentação para as localidades de Vila de São José, Timbaúba, Morrinhos, Canapum, Outeiro, Venâncio, Cantinho de Cima e Tanque Salgado, atendendo as características técnicas básicas para a operação dos veículos locais, que circulam pela região.

As vias contempladas neste projeto se situam nas seguintes coordenadas:

DESCRIÇÃO	COORDENADAS		EXTENSÃO (m)
	Início	Fim	
TRECHO 01: INTERTRAVADO - VILA SÃO JOSÉ - ENTR. AR-030/AR-101 (AREA 1)	N 9493396, E635859	N 9492114, E 635847	1.300,00
TRECHO 01: TSD - VILA SÃO JOSÉ - ENTR. AR-030/AR-101 (ÁREA 2)	N 9492119, E 635847	N 9491146, E 636243	1.080,00
TRECHO 01: TSD - VILA SÃO JOSÉ - CE-371 A AR-030	N 9492267, E635599	N 9492180, E 635846	266,50
TRECHO 02: TSD - ENTR. AR030/AR101 -ENTR. AR400/AR030 (ÁREA 01)	N 9491145, E 636243	N 9489049, E 638762	3.500,00
TRECHO 03: TSD - ENTR. AR400/AR030 - ENTR. AR400/AR040	N 9489049, E 638762	N 9488190, E 641407	2.918,00
TRECHO 04: TSD - ENTR. AR030/AR400 - MORRINHOS	N 9489063, E 638755	N 9487680, E 639214	1.780,00
TRECHO 05: TSD - ENTR. CE-371 - ENTR. CANAPUM	N 9489250, E 634964	N 9489317, E 635581	624,00
TRECHO 06: TSD - OUTEIRO - ENTR. AR-101	N 9486803, E 634708	N 9487018, E 635568	935,00
TRECHO 07: TSD - ENTR. AR-101 - VENÂNCIO	N 9487026, E 635569	N 9485031, E 636210	2.192,00
TRECHO 08: TSD - VENÂNCIO - CANTINHO DE CIMA	N 9484881, E 636268	N 9483006, E 637261	2.835,00
TRECHO 09: TSD - ENTR. AR-400 - TANQUE SALGADO	N 9488792, E 639325	N 9488701, E 641152	1.920,00

O Relatório contém os seguintes capítulos:

- ▶ **Memorial Descritivo:**
 - Apresenta a estrutura do Relatório, o 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

Engenheiro Responsável: Eng. Leonardo Silveira Lima

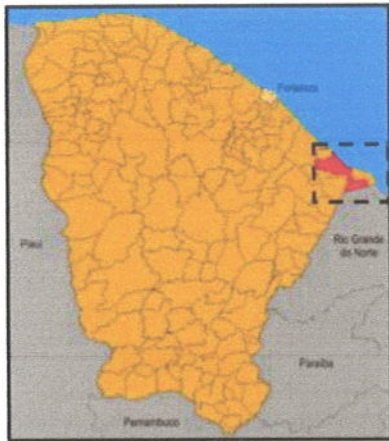
Desenhistas: Francisco Mendes, Ítalo Rabelo.

18
18

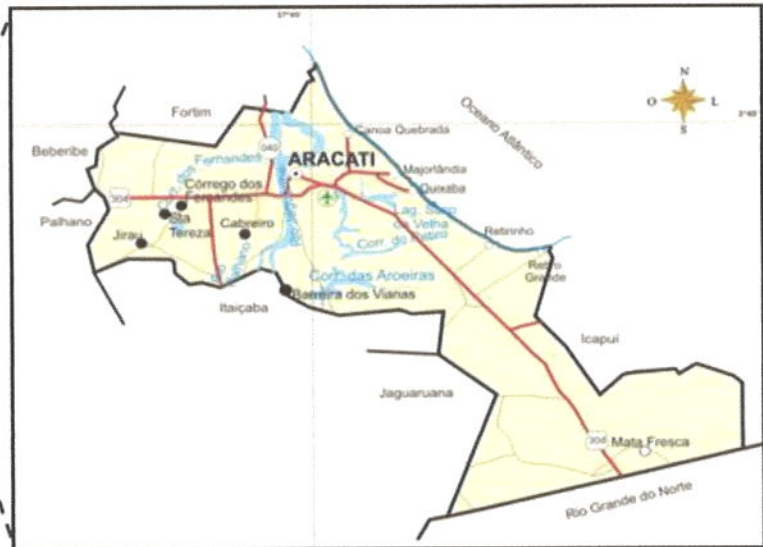
57
A

LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Município está localizada conforme mapas abaixo:



Localização do Município



Situação do Município

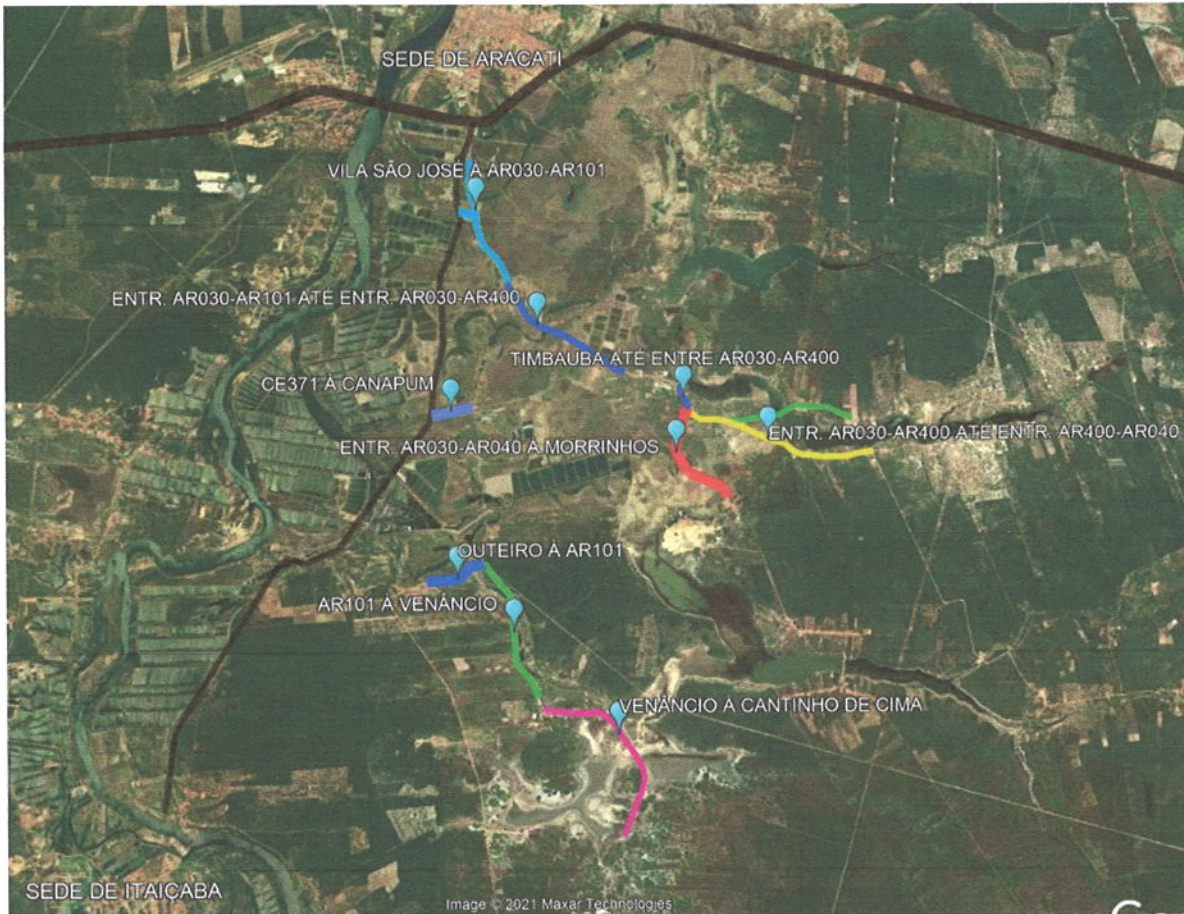


Acessos ao Município

58
A

LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS

Os trechos a serem pavimentados estão indicados na imagem abaixo:



ASPECTOS GERAIS DA OBRA

A premissa deste projeto é a execução da Pavimentação em Asfáltica (TSD) e em Piso Intertravado, com o intuito de melhorar o tráfego local dos moradores, bem como solucionar problemas de drenagem que possam ser resolvidos com a correção do Greide. A via em questão 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 via.

Na memória de cálculo ou quantitativo encontramos 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 no trecho:

Locação da Via	A via deverá ser locada topograficamente de acordo com projeto. Em caso de discrepância informar a fiscalização.
Geometria da Via	<p>Situação Atual: Os trechos se mostram bastante planos. A geometria da via obedecerá a topografia existente, tanto horizontalmente como verticalmente. Não serão necessários grandes cortes nem aterros para execução da obra.</p> <p>Projetado: A seção transversal da via terá caimento para os dois lados com 3% em tangente. Nas curvas deverá ser observada a superelevação da via.</p>
Pavimentação	<p>Situação Atual: A via possui revestimento primário.</p> <p>Projetado: Será executado terraplenagem, sub-base, base e revestimento em TSD na pista de rolamento e TSS nos acostamentos e for intertravado uma Subbase + Piso Intertravado.</p>

✓
A
P.

Drenagem	<p>Situação Atual: As águas escoam superficialmente ao decorrer da via, ou fazem interseção com a mesma e seguem seu curso natural.</p> <p>Projetado: Serão executadas a limpeza, substituição e implantação de bueiros conforme indicação em planta.</p>
-----------------	---

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O Projeto Básico de Engenharia, quanto ao aspecto dos estudos topográficos, consistiu na locação de todos os trechos em estudo, no levantamento dos locais de cruzamento com rodovias existentes, com o objetivo de subsidiar os projetos de interseções, no nivelamento de eixo e seccionamento a cada 20m para elaboração das notas de serviço, do quadro de cubação.

As seções transversais do terreno foram levantadas através de nivelamento geométrico, em todas as estacas locadas, com extensão de 20m para cada lado (maior quando se fez necessário para atingir o limite da faixa de domínio, ou menor dentro do perímetro urbano). Foram detalhados nestes levantamentos todos os elementos indispensáveis ao projeto, tais como: conformação e natureza do terreno, dimensões e características da rodovia existente, dispositivo de drenagem, cursos d'água, etc.

O levantamento cadastral das edificações, monumentos e outros, ao longo da rodovia, foram realizados através de planialtimetria.

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

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, espaçados de 300 em 300 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.

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;

60
A

- ▶ 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	$\sigma = \frac{\sqrt{(X_i - \bar{X})^2}}{N - 1}$
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	$\mu = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}}$

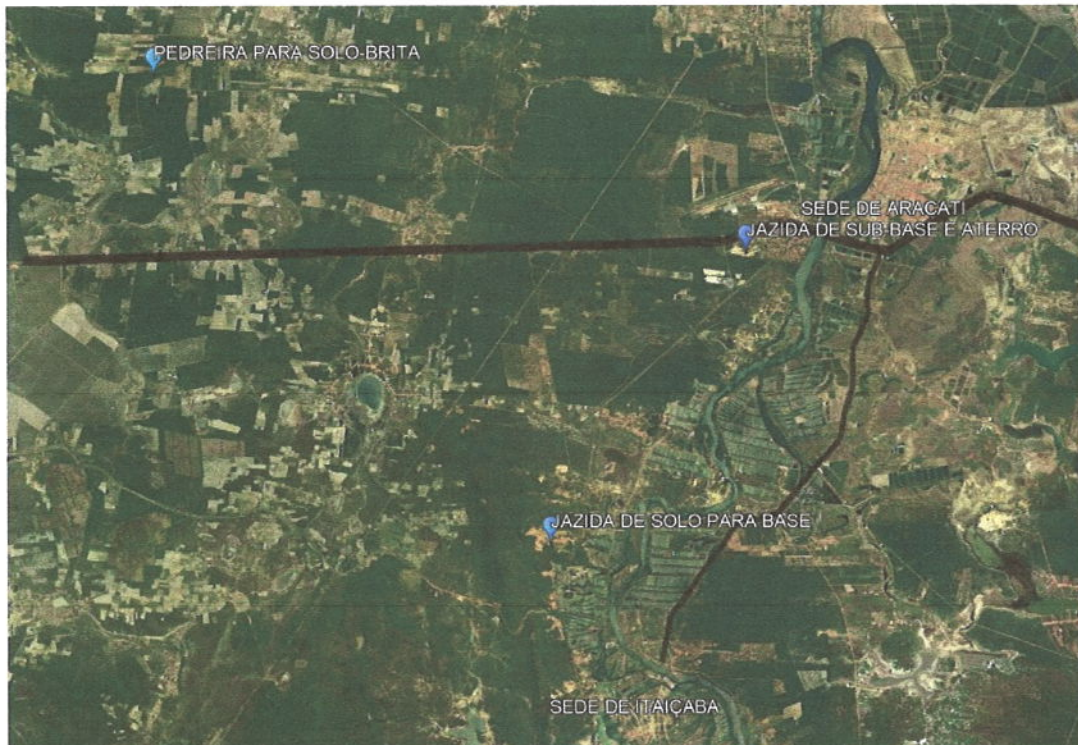
onde:

- ▶ N = o número de valores.

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

Localização das Jazidas Estudadas

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



✓
A

A pedra localizada em de Aracati não é capaz de fornecer material de qualidade para execução dos tratamentos superficiais, portanto conforme indicação do município, a brita para tratamentos terá procedência da região de Itaitinga/CE onde deverá ser instalado o britador.

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

ps

RESUMO DOS ENSAIOS

LOCALIZAÇÃO:		CABREIRO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA				
TRECHO:		ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL					JAZIDA 01 BASE				
DATA:		JANEIRO2020									
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	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
ESTACA											
POSIÇÃO											
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	80	90	86	89	92	91	82	84	76
		3/8"	68	73	74	76	85	78	67	69	59
		Nº 4	56	60	61	67	75	68	51	57	47
		Nº 10	51	50	57	58	65	59	44	50	43
		Nº 40	46	43	51	49	56	53	39	44	40
		Nº 200	15	21	29	30	31	35	15	19	16
LL		NL	NL	23	24	24	25	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	9	9	11	8	NP	NP	NP	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EA											
HBR		A-1-b	A-1-b	A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-1-b	A-1-b	A-1-b	
FAIXA		FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	
26 GOLPES	hótima (%)	11,0	12,5	14,3	12,4	10,7	13,3	11,6	12,5	14,0	
	Dmáx. (g/cm³)	1904	1914	1946	1796	1953	1915	1929	1845	1934	
	EXPANSÃO (%)	0,20	0,20	0,10	0,40	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	
	I.S.C. (%)	58	63	79	51	84	81	103	101	46	
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									

RESUMO DOS ENSAIOS						GEO PAC				
LOCALIZAÇÃO:		PEDREGAL - ARACATI/CE				OCORRÊNCIA				
TRECHO:		ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL				JAZIDA (JSB-02) SUB - BASE /				
DATA:		JANEIRO/2020				EMPRÉSTIMO				
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										

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

RESUMO DOS ENSAIOS - ANÁLISE ESTATÍSTICA							GEO PAC			
LOCALIZAÇÃO:		PEDREGAL - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA			
TRECHO:		ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL					JAZIDA (JSB-02) SUB - BASE /			
DATA:		JANEIRO/2020					EMPRESTIMO			
FURO Nº										
PROFUNDIDADE (m)	DE									
	ATÉ									
ESTACA										
POSIÇÃO		X	σ	\pm	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										

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

66
*

RESUMO DOS ENSAIOS											
LOCALIZAÇÃO:		CABREIRO - ARACATI/CE					OCORRÊNCIA (SOLO BRITA)				
TRECHO:		ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL					JAZIDA COM 30% DE BRITA				
DATA:		JANEIRO 2020									
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	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
ESTACA		1+200	1+200	1+200	1+200	1+200	1+200	1+200	1+200	1+200	
POSIÇÃO		D	D	D	D	D	D	D	D	D	
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100	100	100	100	100	100	
		1"	86	91	90	92	94	90	89	91	85
		3/8"	62	69	68	68	72	70	63	66	61
		Nº 4	51	54	55	59	65	62	48	55	47
		Nº 10	44	45	46	51	54	51	40	50	40
		Nº 40	36	36	35	40	44	39	32	38	32
		Nº 200	12	17	18	22	25	23	12	14	12
LL		NL	NL	22	23	22	24	NL	NL	NL	
IP		NP	NP	7	9	8	8	NP	NP	NP	
IG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EA											
HBR		A-1-b	A-1-b	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-1-b	A-1-b	A-1-b	
FAIXA		D	D	D	FF	FF	FF	D	D	D	
39 GOLPES	hótima (%)	10,7	10,1	12,1	11,0	9,7	12,7	9,4	9,7	11,7	
	Dmáx. (g/cm³)	1933	2042	2022	2037	1935	1989	2107	2041	2102	
	EXPANSÃO (%)	0,20	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	
	I.S.C. (%)	115	122	93	111	103	91	119	113	104	
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									

✓
B
p.

RESUMO DOS ENSAIOS - TRATAMENTO ESTATÍSTICO											
LOCALIZAÇÃO:		CABREIRO - ARACATI/CE						OCORRÊNCIA			
TRECHO:		ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL						JAZIDA COM 30% DE BRITA			
DATA:		JANEIRO 2020									
FURO Nº											
PROFUNDIDADE (m)	DE										
	ATÉ										
ESTACA											
POSIÇÃO		X	σ	\pm	XMÍN	XMÁX	XPROJ	MAX	MIN		
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	0,00	0,00	100	100	100	100	100	
		1"	90	2,82	3,13	87	93	89	94	85	
		3/8"	67	3,81	4,23	62	71	65	72	61	
		Nº 4	55	6,07	6,74	48	62	53	65	47	
		Nº 10	47	5,02	5,57	41	52	45	54	40	
		Nº 40	37	3,86	4,28	33	41	35	44	32	
		Nº 200	17	5,12	5,68	12	23	15	25	12	
LL		18	4,13	4,58	14	23	17	24	15		
IP		5	2,68	2,98	2	8	4	9	3		
IG		0	0,00	0,00	0	0	0	0	0		
EA											
HBR		A-1-b									
FAIXA											
PROCTOR NORMAL	hótima (%)	11	1,17	1,30	9	12	10	12,7	9,4		
	Dmáx. (g/cm³)	2023	62,43	69,30	1954	100	1996	2107	1933		
	EXPANSÃO (%)	0	0,11	0,12	0	0	0	0,2	0		
	I.S.C. (%)	108	11	12,13	96	100	103	122	91		
GRAU DE COMPACTAÇÃO											
UMIDADE NATURAL											

ESTUDO DE TRÁFEGO

68
A

O Estudo de tráfego tem a finalidade básica de caracterizar o tráfego previsto para o sistema viário da localidade, fornecendo parâmetros e embasamento para as soluções a serem adotadas no projeto.

Devido à escassez de informações sobre as projeções de 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 10⁵.

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

Os tempos de concentração (T_c) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

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

(Handwritten signature)

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

69
A

Características Topográficas

Características topográficas da região, para fins de estudos hidrológicos, tais como áreas das bacias, forma e declividade, foram obtidas das cartas da SUDENE na escala 1:100.000 e através de levantamento topográfico.

São considerados como pequenas bacias aquelas cujas áreas de contribuição são inferiores a 5 ha (5x10⁻² km²) e correspondem em geral às obras auxiliares de drenagem.

São consideradas como bacias médias aquelas cujas áreas estão compreendidas entre 5 ha (5x10⁻² km²) e 1.000 ha (10 km²), correspondem às obras de artes correntes (bueiros).

São consideradas como grandes bacias aquelas que apresentam área superior a 1.000 ha (10 km²).

Vazões de Projeto

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

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

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.60}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

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

A = área da bacia (km²)

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

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coefficientes "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	Coefficientes "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

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O trecho apresenta pontos bastante íngremes e pontos de cota baixas, portanto, optou-se por cortar as áreas que possuem cotas elevadas e aterrar as áreas de cotas baixas, deixando o greide com menos diferenças de cotas.

Todo o volume de cortes será utilizado nas áreas que estão previsto aterros.

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:

Handwritten signature

- ▶ 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)

Foram elaboradas notas de serviço de terraplenagem para a devida demarcação dos serviços de elevação de greide.

Os volumes de terraplenagem foram obtidos a partir do cálculo dos volumes de aterros para os eixos projetados.

O cálculo dos volumes foi realizado a partir da diferença entre volumes das superfícies do Terreno Natural, através de um modelo digital do terreno (MDT) obtido a partir do levantamento topográfico, e a superfície projetada obtida pelas Cotas das vias projetadas. Estes volumes foram processados pelo software licenciado Autodesk Civil 3D versão 2010.

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

$$V = [S_n + (S_n + 1)] D / 2$$

Sendo:

V: Volume em m³;

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

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

O Projeto de Terraplenagem é apresentado nas peças gráficas, contendo os seguintes elementos:

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

Segue nos anexos as notas de serviço de terraplenagem.

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 1:1000, nas peças Gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo. Vale salientar que algumas curvas que necessitam de transição serão mantidas como circulares para evitar que alguns imóveis sejam desapropriados, pois as mesmas localizam-se nas travessias urbanas existentes ao longo do traçado.

O perfil do trecho está apresentado nas escalas 1:2000 na horizontal e 1:200 na vertical, nas peças gráficas. São indicados nas curvas de concordância vertical os seguintes elementos:

- ▶ Y - Projeção horizontal da parábola da concordância;
- ▶ PCV - Ponto de concordância vertical;
- ▶ PIV - Ponto de inflexão vertical;
- ▶ PTV - Ponto de tangência vertical;
- ▶ e - Ordenada máxima da parábola.

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

- ▶ Semi-pista de rolamento: 3,00m;

- ▶ Dimensão total da plataforma: 6,00m;
- ▶ Superelevações: calculada para velocidade de 40km/h e raio específico de cada curva.

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

71
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 do 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

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 10⁵.

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.

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;
- 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.

Bueiros

Os bueiros foram dimensionados como canal considerando a Energia Específica do fluxo crítico igual à profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis serão calculadas para o fluxo crítico, onde temos:

$$E_c = H$$

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

$$V_c = (g \times h_c)^{1/2}$$

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

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

Onde:

- Ec = energia específica do fluxo crítico;
- H = profundidade do canal;
- hc = profundidade crítica;

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

72
AB

- V_c = velocidade crítica;
- I_c = declividade crítica;
- Q_c = vazão crítica (máxima);
- 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:

$$H_w > 0, D \text{ ou } H_w > 1,2 \times H$$

Onde:

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

A vazão é dada pela expressão: $Q = C \times A \times (2 \times g \times h)^{1/2}$

Onde:

- Q = vazão do bueiro (m³/s);
- C = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).
- A = área do bueiro (m²);
- g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s²;
- h = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro (m);

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.



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

(Handwritten signature)

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

73
A

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.

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.

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

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.

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 01/00.....Sarjetas e Valetas
 - SOP-ES-D 02/00.....Meio-fio (Banquetas)
 - SOP-ES-D 03/00.....Entradas e Descidas d'água
 - SOP-ES-D 05/00.....Bueiros de Greide
- Obras de Arte Correntes
 - SOP-ES-OAC 01/00.....Serviços Preliminares
 - SOP-ES-OAC 02/00.....Concretos e Argamassas
 - SOP-ES-OAC 05/00.....Formas e Cimbres
 - SOP-ES-OAC 07/00.....Bueiros Tubulares em Concreto
 - SOP-ES-OAC 08/00.....Bueiros Capeados
 - SOP-ES-OAC 12/00.....Demolição e Remoção de Bueiros Existentes
- Obras Complementares
 - SOP-ES-OC 01/00.....Cercas
- Sinalização
 - SOP-ES-S 01/00.....Sinalização Horizontal
 - SOP-ES-S 02/00.....Sinalização Vertical

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Desemb. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

RELAÇÃO DE DESENHOS

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

79
A

Prancha	Conteúdo	Identificação dos desenhos
01/124	Planta de Localização	Mapa de Localização Geral
02/124	Planta de Localização (Tr. 01)	Mapa de Localização (Tr. 01)
03/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 01)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 01)
04/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 01)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 01)
05/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 02)
06/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 02)
07/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
08/124	Seção tipo de Pavimentação Intertravado	Seções Tipo
09/124	Detalhes Executivos de Bueiro BSTC 80	Detalhe Drenagem
10/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 02)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 02)
11/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 02)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 02)
12/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Seções Transversais (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
13/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 01)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 01)
14/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 01)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 01)
15/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 – A 01)	Planta Baixa (Tr. 01 – A 01)
16/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 – A 02)	Planta Baixa (Tr. 01 – A 02)
17/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Planta Baixa (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
18/124	Planta de Localização (Tr. 02)	Mapa de Localização (Tr. 02)
19/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
20/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
21/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
22/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
23/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
24/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
25/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
26/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
27/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
28/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
29/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
30/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 02)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 02)
31/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 02)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 02)
32/124	Projeto de Sinalização (Tr. 02)	Planta Baixa (Tr. 02)
33/124	Projeto de Sinalização (Tr. 02)	Planta Baixa (Tr. 02)
34/124	Planta de Localização (Tr. 03)	Mapa de Localização (Tr. 03)
35/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
36/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
37/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
38/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
39/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
40/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
41/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
42/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
43/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
44/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
45/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)

C

B

A

RELAÇÃO DE DESENHOS

76
R

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

Prancha	Conteúdo	Identificação dos desenhos
01/124	Planta de Localização	Mapa de Localização Geral
02/124	Planta de Localização (Tr. 01)	Mapa de Localização (Tr. 01)
03/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 01)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 01)
04/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 01)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 01)
05/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 02)
06/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 – A 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 – A 02)
07/124	Projeto Geométrico (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
08/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 01)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 01)
09/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 01)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 01)
10/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 02)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 02)
11/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 – A 02)	Seções Transversais (Tr. 01 – A 02)
12/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Seções Transversais (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
13/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 01)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 01)
14/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 01)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 01)
15/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 – A 01)	Planta Baixa (Tr. 01 – A 01)
16/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 – A 02)	Planta Baixa (Tr. 01 – A 02)
17/124	Projeto de Sinalização (Tr. 01 - CE-371-AR-030)	Planta Baixa (Tr. 01 - CE-371-AR-030)
18/124	Planta de Localização (Tr. 02)	Mapa de Localização (Tr. 02)
19/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
20/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
21/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
22/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
23/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
24/124	Projeto Geométrico (Tr. 02)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 02)
25/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
26/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
27/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
28/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
29/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 02)	Seções Transversais (Tr. 02)
30/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 02)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 02)
31/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 02)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 02)
32/124	Projeto de Sinalização (Tr. 02)	Planta Baixa (Tr. 02)
33/124	Projeto de Sinalização (Tr. 02)	Planta Baixa (Tr. 02)
34/124	Planta de Localização (Tr. 03)	Mapa de Localização (Tr. 03)
35/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
36/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
37/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
38/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
39/124	Projeto Geométrico (Tr. 03)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 03)
40/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
41/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
42/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
43/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
44/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)
45/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 03)	Seções Transversais (Tr. 03)

✓

B

b.

46/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 03)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 03)
47/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 03)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 03)
48/124	Projeto de Sinalização (Tr. 03)	Planta Baixa (Tr. 03)
49/124	Projeto de Sinalização (Tr. 03)	Planta Baixa (Tr. 03)
50/124	Planta de Localização (Tr. 04)	Mapa de Localização (Tr. 04)
51/124	Projeto Geométrico (Tr. 04)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 04)
52/124	Projeto Geométrico (Tr. 04)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 04)
53/124	Projeto Geométrico (Tr. 04)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 04)
54/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 04)	Seções Transversais (Tr. 04)
55/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 04)	Seções Transversais (Tr. 04)
56/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 04)	Seções Transversais (Tr. 04)
57/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 04)	Seções Transversais (Tr. 04)
58/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 04)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 04)
59/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 04)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 04)
60/124	Projeto de Sinalização (Tr. 04)	Planta Baixa (Tr. 04)
61/124	Planta de Localização (Tr. 05)	Mapa de Localização (Tr. 05)
62/124	Projeto Geométrico (Tr. 05)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 05)
63/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 05)	Seções Transversais (Tr. 05)
64/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 05)	Seções Transversais (Tr. 05)
65/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 05)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 05)
66/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 05)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 05)
67/124	Projeto de Sinalização (Tr. 05)	Planta Baixa (Tr. 05)
68/124	Planta de Localização (Tr. 06)	Mapa de Localização (Tr. 06)
69/124	Projeto Geométrico (Tr. 06)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 06)
70/124	Projeto Geométrico (Tr. 06)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 06)
71/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 06)	Seções Transversais (Tr. 06)
72/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 06)	Seções Transversais (Tr. 06)
73/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 06)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 06)
74/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 06)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 06)
75/124	Projeto de Sinalização (Tr. 06)	Planta Baixa (Tr. 06)
76/124	Planta de Localização (Tr. 07)	Mapa de Localização (Tr. 07)
77/124	Projeto Geométrico (Tr. 07)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 07)
78/124	Projeto Geométrico (Tr. 07)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 07)
79/124	Projeto Geométrico (Tr. 07)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 07)
80/124	Projeto Geométrico (Tr. 07)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 07)
81/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 07)	Seções Transversais (Tr. 07)
82/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 07)	Seções Transversais (Tr. 07)
83/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 07)	Seções Transversais (Tr. 07)
84/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 07)	Seções Transversais (Tr. 07)
85/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 07)	Seções Transversais (Tr. 07)
86/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 07)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 07)
87/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 07)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 07)
88/124	Projeto de Sinalização (Tr. 07)	Planta Baixa (Tr. 07)
89/124	Projeto de Sinalização (Tr. 07)	Planta Baixa (Tr. 07)
90/124	Planta de Localização (Tr. 08)	Mapa de Localização (Tr. 08)
91/124	Projeto Geométrico (Tr. 08)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 08)
92/124	Projeto Geométrico (Tr. 08)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 08)
93/124	Projeto Geométrico (Tr. 08)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 08)
94/124	Projeto Geométrico (Tr. 08)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 08)

77
A

✓

B

2

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. no Desp. nº 12345 de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

95/124	Projeto Geométrico (Tr. 08)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 08)
96/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 08)	Seções Transversais (Tr. 08)
97/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 08)	Seções Transversais (Tr. 08)
98/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 08)	Seções Transversais (Tr. 08)
99/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 08)	Seções Transversais (Tr. 08)
100/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 08)	Seções Transversais (Tr. 08)
101/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 08)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 08)
102/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 08)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 08)
103/124	Projeto de Sinalização (Tr. 08)	Planta Baixa (Tr. 08)
104/124	Projeto de Sinalização (Tr. 08)	Planta Baixa (Tr. 08)
105/124	Planta de Localização (Tr. 09)	Mapa de Localização (Tr. 09)
106/124	Projeto Geométrico (Tr. 09)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 09)
107/124	Projeto Geométrico (Tr. 09)	Plantas Baixa e Perfis Longitudinais (Tr. 09)
108/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 09)	Seções Transversais (Tr. 09)
109/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 09)	Seções Transversais (Tr. 09)
110/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 09)	Seções Transversais (Tr. 09)
111/124	Projeto de Terraplenagem (Tr. 09)	Seções Transversais (Tr. 09)
112/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 09)	Gráfico de Distribuição de Materiais (Tr. 09)
113/124	Projeto de Pavimentação (Tr. 09)	Planta de Localização de Ocorrências (Tr. 09)
114/124	Projeto de Sinalização (Tr. 09)	Planta Baixa (Tr. 09)
115/124	Projeto de Terraplenagem	Seção Tipo de Terraplenagem
116/124	Projeto de Terraplenagem	Seção Tipo de Pavimentação
117/124	Projeto de Terraplenagem	Reconformação e Alargamento
118/124	Projeto de Drenagem	Detalhe Construtivo BSTC ϕ 0,80m
119/124	Projeto de Drenagem	Detalhe Construtivo BDTC ϕ 1,00m
120/124	Projeto de Drenagem	Detalhe Construtivo BTTC ϕ 1,00m
121/124	Projeto de Drenagem	Detalhe Construtivo BDCC 1,00x1,00m
122/124	Projeto de Drenagem	Detalhe Descida D'Água
123/124	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Vertical do Trecho
124/124	Projeto de Sinalização	Detalhe Sinalização Horizontal do Trecho

78
B

✓

B.

B

ART

79
R

✓

R

[Handwritten signature]

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Téc. 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 CE20210828761

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à
CE20190495075

90
8

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**

RUA CORONEL ALEXANDRINO

Complemento:

Cidade: **Aracati**

Bairro: **CENTRO**

UF: **CE**

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

Nº: **1272**

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

ESTRADA VILA SÃO JOSÉ - ENTR. AR-030/AR-101, ENTR. AR030/AR101 - ENTR. AR030/AR400, ENTR. AR400/AR030 - ENTR. AR400/AR040, AR030-AR400, ENTR. CE-371 - CANAPUM, OUTEIRO ENTR. AR-101, AR-101 - VENÂNCIO

Complemento: **VENÂNCIO - CANTINHO DE CIMA, AR-400 - TANQUE SALGADO.**

Bairro: **DIVERSOS - ZONA SUL**

Cidade: **ARACATI**

UF: **CE**

CEP: **62800000**

Data de Início: **01/06/2021**

Previsão de término: **10/08/2021**

Coordenadas Geográficas: **-4.624997, -37.747864**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE ARACATI**

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

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração

	Quantidade	Unidade
80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.2 - DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PARA RODOVIAS	1,00	un
80 - Projeto > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS BÁSICOS > DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO > #33.1.1.3 - PLANIALTIMÉTRICO	1,00	un
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAJENS > DE SONDAJENS GEOTÉCNICA > #3.2.1.1 - A TRADO	1,00	un
80 - Projeto > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.2 - BUEIRO	1,00	un
80 - Projeto > TRANSPORTES > SINALIZAÇÃO > DE SINALIZAÇÃO > #4.9.1.5 - RODOVIÁRIA	1,00	un
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	1,00	un
80 - Projeto > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.2 - DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA PARA RODOVIAS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > DE SISTEMAS DE DRENAGEM PARA OBRAS CIVIS > #5.3.1.2 - BUEIRO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > TRANSPORTES > SINALIZAÇÃO > DE SINALIZAÇÃO > #4.9.1.5 - RODOVIÁRIA	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.9 - TERRAPLENAGEM	1,00	un

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO E ORÇAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE DIVERSOS TRECHOS DE ESTRADAS VICINAIS DA ZONA SUL DE ARACATI/CE.

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.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8yxYa
Impresso em: 28/07/2021 às 11:06:33 por: , ip: 187.18.161.216

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

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

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

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará





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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210828761

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

COMPLEMENTAR à
 CE20190495075

7. Entidade de Classe

CLUBE DE ENGENHARIA DO CEARÁ (CEC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

LEONARDO SILVEIRA LIMA - CPF: 796.009.213-34

Edgard Alves Damasceno Neto

Ord. de Desp. Secr. 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.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 28/07/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8214815038

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8yxYa
 Impresso em: 28/07/2021 às 11:06:33 por: , ip: 187.18.161.216



II. FICHA TÉCNICA DOS TRECHOS A EXECUTAR

FICHA TÉCNICA DO TRECHO VILA DE SÃO JOSÉ À AR030-AR101

82
A

Localização do trecho



Aspectos gerais do trecho

O local de intervenção situa-se no trecho que liga a Vila São José até o Entr. AR-030/AR-101.

Localizado na Vila São José, o trecho é o principal acesso entre a CE-371 com a AR-400, também possui alguns acessos secundários que ligam o trecho com a CE-371. O Trecho foi dividido em 03 áreas, sendo a 1ª área a ser pavimentada em Piso intertravado, iniciando no Entr. com a CE-371, e segue até a rua que dá acesso a CE-371 que já está bem densificada de casas, a 2ª área inicia na interseção com a rua que dá acesso a CE-371 e segue até o entroncamento da AR-030 com a AR-101, e a 3ª área que inicia na CE-371 e segue até a interseção com a área 01 na AR-030. A Largura adotada em todas as áreas de TSD foi de 7,00m, sendo 3,00m de faixa de rolamento e 0,50 cm para cada lado como acostamento, e de Intertravado a largura adotada é de 6,00m, conforme apresentado na seção tipo de pavimentação deste projeto e representado graficamente nas plantas baixas e seções transversais.

Estudos geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 300 em 300 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 Vila de São José a AR030-AR101 (Estaca 0 a 0+900) Área 01	7,1 %
Trecho Vila de São José a AR030-AR101 (Estaca 0 a 1+080) Área 02	6,8 %

B

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

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

83
✗

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foram estudadas duas jazidas, uma de material que servirá para sub-base e uma 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 estudos são objeto de anexo deste volume.

Dimensionamento do Pavimento

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

TRECHO: Vila São José - AR030-AR101 (Área 01)

Dados Iniciais	
Número "N"	= 1,00E+05
CBR do Sub leito	= 7,1 % (Xmin)
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 41,9 cm
H20 x 0,8	= 14,2 cm
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)
Fator Climático Regional (FR)	= 1

Camadas do Pavimento			
Revestimento:	TSD	KR	= 1,2
Base:	Solo Brita	KB	= 1,0
Sub-base:	Solo Estabilizado	KSB	= 1,0
Reforço:	-	KRF	= 0

Espessura da Camada de Base

$$RKR + BKB \geq H20$$

$$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$$

$$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$$

Adotaremos B = 15,0 cm

Espessura da Camada de Sub Base

$$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$$

$$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 41,9$$

$$h20 \geq 41,9 - 3,0 - 15 \geq 23,9$$

Adotaremos SB = 20,0 cm

Espessura das Camadas	Calculadas	Adotadas
Revestimento	2,5	2,5
Base	11,2	15,0
Sub-base	23,9	20,0
Reforço	0,0	0,0
Total	37,6	37,5

Constituição das Camadas do Pavimento

Revestimento: TSD
 Base: Solo com 30% de adição de brita
 SubBase: Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
 Reforço: -

TRECHO: Vila São José - AR030-AR101 (Área 02)

Dados Iniciais	
Número "N"	= 1,00E+05
CBR do Sub leito	= 6,8 % (Xmin)
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 43,0 cm
H20 x 0,8	= 14,2 cm
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)
Fator Climático Regional (FR)	= 1

Camadas do Pavimento			
Revestimento:	TSD	KR	= 1,2
Base:	Solo Brita	KB	= 1,0
Sub-base:	Solo Estabilizado	KSB	= 1,0
Reforço:	-	KRF	= 0

Espessura da Camada de Base

$$RKR + BKB \geq H20$$

$$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$$

$$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$$

Adotaremos B = 15,0 cm

Espessura da Camada de Sub Base

$$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$$

$$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 43,0$$

$$h20 \geq 43,0 - 3,0 - 15 \geq 25,0$$

Adotaremos SB = 21,0 cm

Espessura das Camadas	Calculadas	Adotadas
Revestimento	2,5	2,5
Base	11,2	15,0
Sub-base	25,0	21,0
Reforço	0,0	0,0
Total	38,7	38,5

Constituição das Camadas do Pavimento

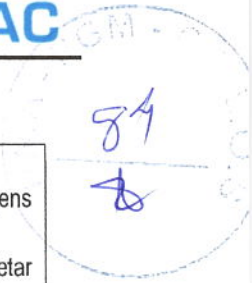
Revestimento: TSD
 Base: Solo com 30% de adição de brita
 SubBase: Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
 Reforço: -

Projeto de drenagem

A tabela abaixo apresenta uma descrição dos serviços a serem executados no trecho:

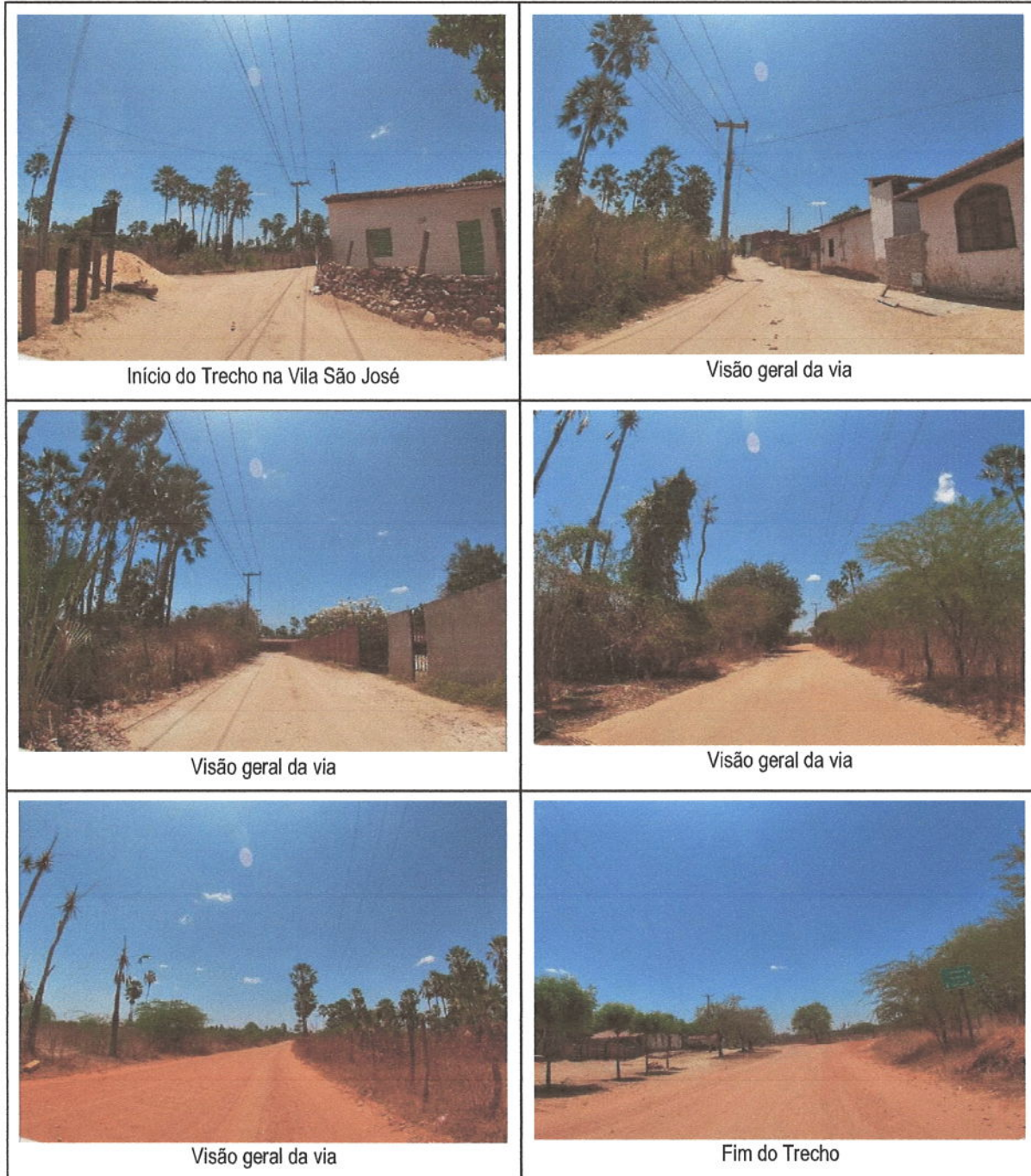
Edgard Alves Damasceno Neto
 Ord. de Des. Sec. de
 Infraestrutura e
 Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



Drenagem	<p>As águas pluviais escoarão para fora de via por todo o trecho, seguindo o curso natural. Não foram cadastrados pela topografia dispositivos de drenagem, bueiros, passagens molhadas no decorrer do trecho. Também não foram cadastrados riachos, rios ou grotas excluindo a necessidade de projetar obras d'arte corrente.</p>
-----------------	--

Relatório fotográfico da área de intervenção



Início do Trecho na Vila São José

Visão geral da via

Visão geral da via

Visão geral da via

Visão geral da via

Fim do Trecho

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

[Handwritten signature]

Leonardo Silveira Lima
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

✓

[Handwritten signature]



RESUMO DE ENSAIOS



TRECHO 01 VILA SÃO JOSE AR - 30 - AR 101

Denominação		ESTUDO SUB LEITO DE ARACATI							
DATA:		19/06/2021	19/06/2021	19/06/2021	19/06/2021				
FURO Nº		1	2	3	4				
COORDENADAS		(-4,58694)	(-4,59137)	(-4,59535)	(-4,59821)				
		(-37,77579)	(-37,77564)	(-37,77514)	(-37,77394)				
VIA		VILA SÃO JOSÉ	VILA SÃO JOSÉ	VILA SÃO JOSÉ	VILA SÃO JOSÉ				
KM		500	1000	1500	2000				
Profundidade - CM -	de	0,00	0,00	0,00	0,00				
	a	0,40	0,40	0,40	0,40				
Granulometria % passando	# 1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0				
	# 1"	100,0	100,0	100,0	100,0				
	# 3/8"	90,4	94,4	0,4	90,4				
	# Nº 4	87,9	90,9	85,5	87,9				
	# Nº 10	86,1	88,1	81,4	86,1				
	# Nº 40	68,9	63,6	64,6	68,9				
	# Nº 200	18,3	12,1	18,9	18,3				
Faixa AASHO	L.L.	N/L	N/L	N/L	N/L				
	I.P.	N/P	N/P	N/P	N/P				
	E . A .								
	I.G.	0	0	0	0				
	Classif. H.R.B.	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4				
SHO Normal 12	Dens. Máx	1.924	1,923	1.902	1,895				
	Umid. Ótima	9,36	8,70	8,08	7,59				
	C.B.R.	7,1	9,1	11,5	8,5				
	Expansão	0,00	0,00	0,00	0,00				
AASHO Interm. 26	Dens. Máx								
	Umid. Ótima								
	C.B.R.								
	Expansão								
AASHO Modif. 56	Dens. Máx								
	Umid. Ótima								
	C.B.R.								
	Expansão								

85
8

TRECHO	Observação:	ESTUDO DO SUB LEITO
--------	-------------	---------------------

VILA SÃO JOSÉ	
---------------	--

Edgard Alves Damasceno Neto Ord. de Des. Sec. de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano	Carlos Kleiton Técnico em Laboratório de Solo e Concreto CPF: 415.631.233-04
---	---

ENGENHEIRO	LABORATORISTA
------------	---------------

76
8

FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR030/AR101 ATÉ ENTR. AR400/AR030

Localização do trecho



Aspectos gerais do trecho

O local de intervenção situa-se no trecho ENTR. AR030/AR101 - ENTR. AR400/AR030.

O trecho inicia no entroncamento com a AR-030 e termina no Entr. com a AR-400. Em todo o trecho será dotada a largura da via com 7,00m para a pavimentação, baseado na sondagem do subleito o trecho foi dividido em 02 Áreas para determinação das espessuras das camadas de acordo com a tabela abaixo e os cálculos apresentados na próxima página. O trecho possui diversos acessos conectando-o a pequenas estradas locais, nesses acessos será pavimentado as entradas como (limpa-rodas). Foram cadastrados pontos de drenagens a serem implantados, para melhorar a durabilidade do projeto após a execução.

Foram cadastrados pontos de drenagens a serem implantados, para melhorar a durabilidade do projeto após a execução.

A Largura adotada em todas as áreas foi de 7,00m, sendo 3,00m de faixa de rolamento e 0,50 cm para cada lado como acostamento, conforme apresentado na seção tipo de pavimentação deste projeto e representado graficamente nas plantas baixas e seções transversais.

Estudos Geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 300 em 300 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
ENTR. AR030/AR101 ATÉ ENTR. AR400/AR030 (ÁREA 01)	13,2 %
ENTR. AR030/AR101 ATÉ ENTR. AR400/AR030 (ÁREA 02)	5,8 %

87
8

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foram estudadas duas jazidas, uma de material que servirá para sub-base e uma 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 estudos são objeto de anexo deste volume.

Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento do pavimento obedeceu aos critérios estabelecidos no método empírico do Manual de Pavimentação do DNIT de 2006 e obedecendo aos critérios estabelecidos, tem-se as seguintes constituições para os pavimentos:

TRECHO: Entr AR030-AR101 - Entr AR030-AR400 (Área 01)

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 13,2 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 28,9 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 28,9$	
$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$		$h20 \geq 28,9 - 3,0 - 15 \geq 10,9$	
Adotaremos B = 15,0 cm		Adotaremos SB = 15,0 cm	

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento	
Revestimento	Calculadas 2,5	Adotadas 2,5	Revestimento:	TSD
Base	11,2	15,0	Base:	Solo com 30% de adição de brita
Sub-base	10,9	15,0	SubBase:	Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Reforço	0,0	0,0	Reforço:	-
Total	24,6	32,5		

TRECHO: Entr AR030-AR101 - Entr AR030-AR400 (Área 02)

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 5,8 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 47,3 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 47,3$	
$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$		$h20 \geq 47,3 - 3,0 - 15 \geq 29,3$	
Adotaremos B = 15,0 cm		Adotaremos SB = 25,0 cm	

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento	
Revestimento	Calculadas 2,5	Adotadas 2,5	Revestimento:	TSD
Base	11,2	15,0	Base:	Solo com 30% de adição de brita
Sub-base	29,3	25,0	SubBase:	Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Reforço	0,0	0,0	Reforço:	-
Total	42,9	42,5		

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Des. Segr. de
Infraestr. e
Desenvolvimento Urbano

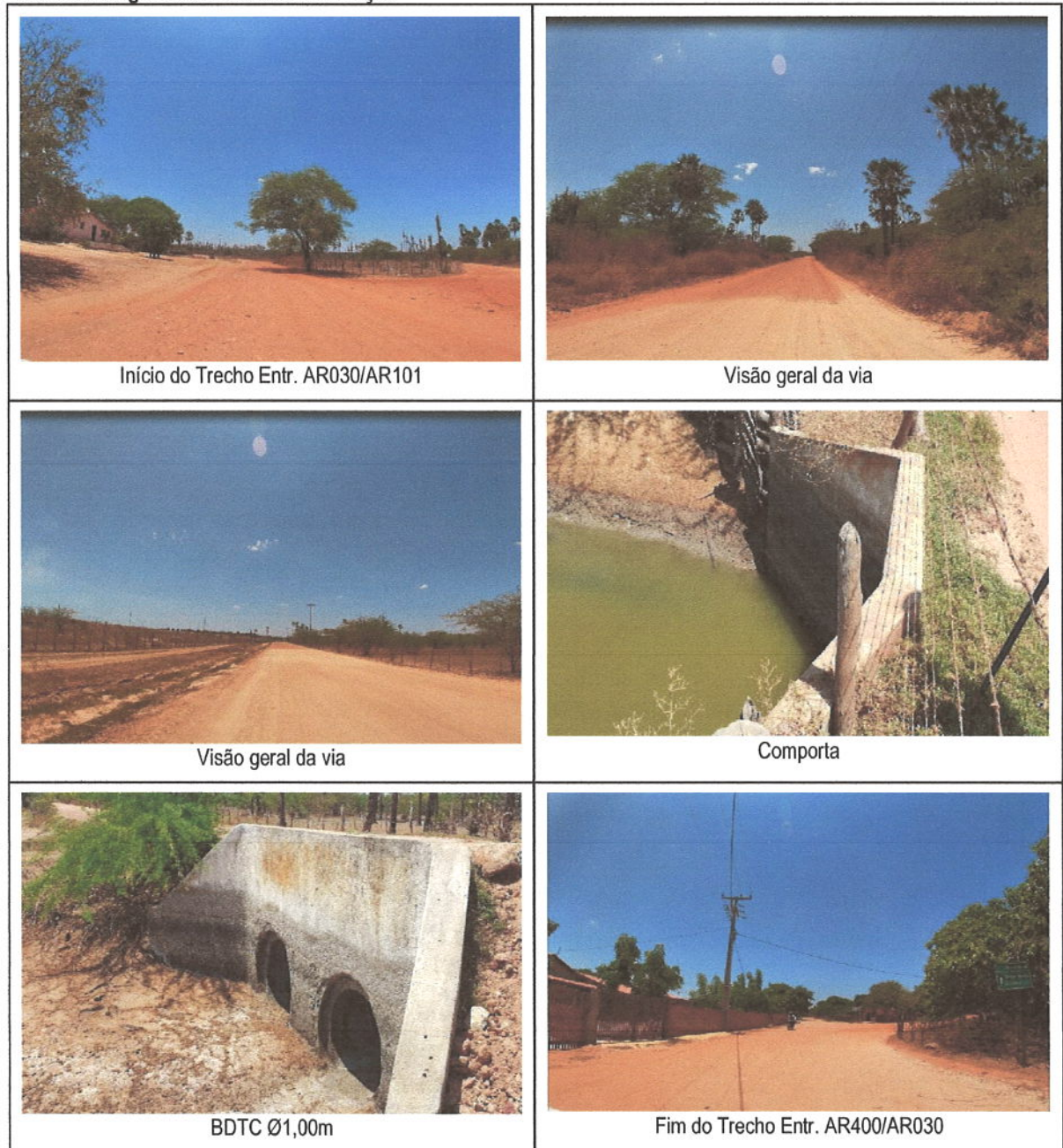
88
 &

Projeto de drenagem e estudo hidrológico

A tabela abaixo apresenta uma descrição dos serviços a serem executados no trecho:

<p>Drenagem</p>	<p>As águas pluviais escoarão para fora de via por todo o trecho, seguindo o curso natural. Foi cadastrado pela topografia uma comporta próximo da estaca 1+820,00 e um BDTC Ø1,00m na estaca 1+918,00 que passa por baixo da via existente, e ambos serão mantidos. Não haverá intervenção no bueiro existente.</p> <p>Na estaca 0+700 foi projetado um bueiro tipo: BSTC 0,80m para transpor as águas evitando que passem sobre a via.</p> <p>Na estaca 0+940 foi projetado um bueiro tipo: BSTC 0,80m para transpor as águas evitando que passem sobre a via.</p>
------------------------	--

Relatório fotográfico da área de intervenção



✓
 b.
 &



RESUMO DE ENSAIOS



TRECHO 01 TIMBAÚBA

Denominação

99

DATA:	20/06/2021	20/06/2021																		
FURO Nº	1	2																		
COORDENADAS	(-4.60656)	(-4,60944)																		
	(-37.77005)	(-37,76665)																		
VIA	TIMBAÚBA AREA 1	TIMBAÚBA AREA 1																		
KM	3000	3500																		
Profundidade - CM -	de	0,00	0,00																	
	a	0,40	0,40																	
Granulometria Passando	# 1 1/2"	100,0	100,0																	
	# 1"	100,0	100,0																	
	# 3/8"	98,0	94,7																	
	# Nº 4	96,0	92,6																	
	# Nº 10	92,2	89,3																	
	# Nº 40	65,0	63,7																	
	# Nº 200	30,6	17,7																	
Faixa AASHO	L.L.	32,2	N/L																	
	I.P.	9,3	N/P																	
	E . A .																			
	I.G.	00																		
	Classif. H.R.B.	A-2-4	A-2-4.1																	
AASHO Normal 12	Dens. Máx	1,896	1,913																	
	Umid. Ótima	8,82	9,00																	
	C.B.R.	13,2	14,9																	
	Expansão	0,00	0,00																	
AASHO Interm. 26	Dens. Máx																			
	Umid. Ótima																			
	C.B.R.																			
	Expansão																			
AASHO Modif. 56	Dens. Máx																			
	Umid. Ótima																			
	C.B.R.																			
	Expansão																			

TRECHO	Observação:	ESTUDO DO SUB LEITO
--------	-------------	---------------------

VILA SÃO JOSÉ

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

Carlos Keiton
Técnico em Laboratório de Solo e Concreto
CPF: 415.631.233-04

ENGENHEIRO | LABORATORISTA



RESUMO DE ENSAIOS





TRECHO 02 ENTR. AR030-AR101 - ENTR. AR030-AR400

Denominação

90

DATA:	20/07/2021										
FURO Nº	3										
COORDENADAS	(-4.620953)										
	(-37.749169)										
VIA	TIMBAUBA										
KM	200										
Profundidade - CM -	de	0,00									
	a	0,40									
Granulometria ^o Passando	# 1 1/2"	100,0									
	# 1"	100,0									
	# 3/8"	97,8									
	# Nº 4	95,0									
	# Nº 10	91,1									
	# Nº 40	69,1									
	# Nº 200	19,7									
Faixa AASHO	L.L.	N/L									
	I.P.	N/P									
	E . A .										
	I.G.	0									
	Classif. H.R.B.	A-2-4									
AASHO Normal 12	Dens. Máx	1,865									
	Umid. Ótima	9,41									
	C.B.R.	5,8									
	Expansão	0,00									
AASHO Interm. 26	Dens. Máx										
	Umid. Ótima										
	C.B.R.										
	Expansão										
AASHO Modif. 56	Dens. Máx										
	Umid. Ótima										
	C.B.R.										
	Expansão										

TRECHO	Observação:	ESTUDO DO SUB LEITO
TIMBAUBA		

ENGENHEIRO | **LABORATORISTA**

Edgardo Alves Damasceno Neto
 Ord. de Desp. de Engenharia e Desenvolvimento Urbano

Carlos Zeilton
 Técnico em Laboratório de Solo e Concreto
 CPF: 415.631.233-04

FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR400/AR030 ATÉ ENTR. AR400/AR040

91
8

Localização do trecho



Aspectos gerais do trecho

O local de intervenção situa-se no trecho ENTR. AR400/AR030 - ENTR. AR400/AR040.

Este trecho inicia no Entr.com a AR-030. No trecho possui alguns acessos conectando-o a estradas locais, nesses acessos será pavimentado as entradas como (limpa-rodas). O trecho possui um perfil na via do início até a metade do trecho plano com poucas ondulações, com curvas suaves, e da metade do trecho até o final com algumas ondulações e com curvas bem suaves. Será retirado o bueiro que está aterrado e no lugar construído outro para auxiliar na transposição das águas do riacho que passa pelo trecho. Foram cadastrados pontos de drenagens a serem implantados, para melhorar a durabilidade do projeto após a execução. A Largura adotada em todas as áreas foi de 7,00m, sendo 3,00m de faixa de rolamento e 0,50 cm para cada lado como acostamento, conforme apresentado na seção tipo de pavimentação deste projeto e representado graficamente nas plantas baixas e seções transversais.

Estudos geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

✓

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 300 em 300 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 ENTR. AR400/AR030 ATÉ ENTR. AR400/AR040 (Est. 0 a 1+660)	7%
TRECHO ENTR. AR400/AR030 ATÉ ENTR. AR400/AR040 (Est. 1+660 a 2+918)	11,2%

b.

2

92
A

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foram estudadas duas jazidas, uma de material que servirá para sub-base e uma 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 estudos são objeto de anexo deste volume.

Dimensionamento do Pavimento

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

TRECHO: Entr AR400-AR030 - AR400-AR040 (Est. 0 até 1+660)

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 7 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 42,3 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 42,3$	
$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$		$h20 \geq 42,3 - 3,0 - 15 \geq 24,3$	
Adotaremos B = 15,0 cm		Adotaremos SB = 20,0 cm	

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento
Calculadas	Adotadas		Revestimento: TSD
Revestimento	2,5	2,5	Base: Solo com 30% de adição de brita
Base	11,2	15,0	SubBase: Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Sub-base	24,3	20,0	Reforço: -
Reforço	0,0	0,0	
Total	37,9	37,5	

TRECHO: Entr AR400-AR030 - AR400-AR040 (Est. 1+660 até 2+918)

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 11,2 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 31,9 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base		Espessura da Camada de Sub Base	
$RKR + BKB \geq H20$		$RKR + BKB + h_{20}Ksb \geq h20$	
$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 14,2$		$2,5 \times 1,2 + 15 \times 1,0 + h20 \times 1,0 \geq 31,9$	
$B \geq 14,2 - 3 \geq 11,2$		$h20 \geq 31,9 - 3,0 - 15 \geq 13,9$	
Adotaremos B = 15,0 cm		Adotaremos SB = 15,0 cm	

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento
Calculadas	Adotadas		Revestimento: TSD
Revestimento	2,5	2,5	Base: Solo com 30% de adição de brita
Base	11,2	15,0	SubBase: Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Sub-base	13,9	15,0	Reforço: -
Reforço	0,0	0,0	
Total	27,6	32,5	

Eng.º Alvaro Damasceno Neto
Ord. de De. nº 15.747 de
1996 - Engenharia e
Desenvolvimento Urbano

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

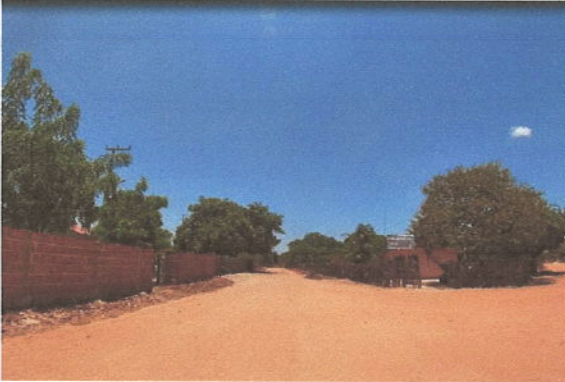



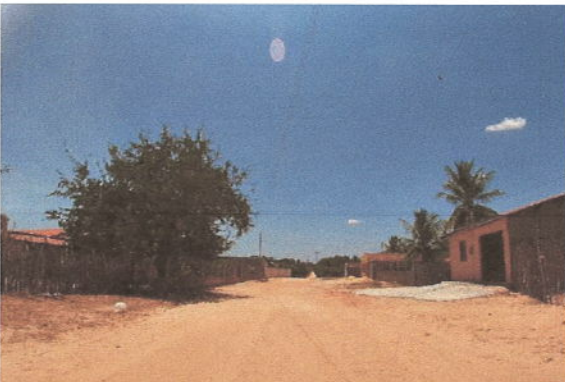
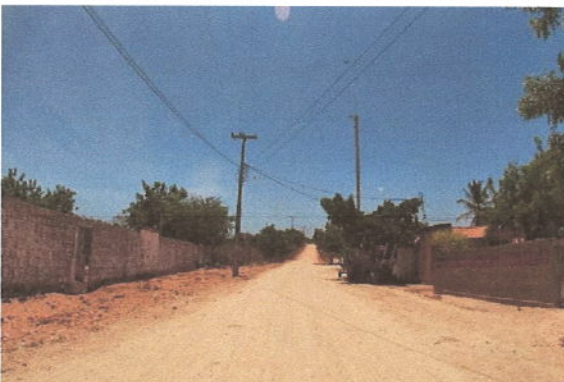
Projeto de drenagem e estudo hidrológico

93
~~8~~

A tabela abaixo apresenta uma descrição dos serviços a serem executados no trecho:

<p>Drenagem</p>	<p>As águas pluviais escoarão para fora de via por todo o trecho, seguindo o curso natural. Na estaca 1+503,00 foi cadastrado pela topografia o leito de um rio. Neste ponto o bueiro existente encontra-se aterrado, fazendo assim com que as águas pluviais passem sobre a estrada em tempos de chuva. Este bueiro será removido e construído um novo bueiro tipo: BTTC Ø1.00m para que o rio possa voltar a escoar naturalmente por ele. Na estaca 2+020 foi projetado um bueiro tipo: BSTC 0,80m para transpor as águas evitando que passem sobre a via. Na estaca 2+407 foi projetado um bueiro tipo: BSTC 0,80m para transpor as águas evitando que passem sobre a via.</p>
------------------------	--

Relatório fotográfico da área de intervenção

 <p>Início do Trecho Entr. AR400/AR030</p>	 <p>Visão geral da via</p>
 <p>Visão geral da via</p>	 <p>Bueiro Capeado de Concreto Aterrado</p>
 <p>Visão geral da via</p>	 <p>Fim do Trecho Entr. AR400/AR040</p>

(Handwritten marks)
 e
 b.
~~8~~






RESUMO DE ENSAIOS



TRECHO 03 AR400-AR030 - AR400-AR040

94
R

Denominação								
DATA:	21/06/2021	21/06/2021	21/06/2021	21/06/2021	21/06/2021	21/06/2021		
FURO Nº	1	2	3	4	5	6		
COORDENADAS	(-4.62320)	(-4.62465)	(-4.62675)	(-4.62892,)	(-4.62958)	(-4.62927,)		
	(-3774695)	(-3774227)	(-3773827)	(-37.73437)	(-37.73008)	(-37.72591)		
VIA	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO	ENTR.AR -030-AR-400 ATÉ TANQUE SALGADO		
KM	500	1000	1500	2000	2500	2900		
Profundidade - CM -	de 0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	a 0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40		
Granulometria % Passando	# 1 1/2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
	# 1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
	# 3/8"	98,8	97,8	96,8	98,7	97,6	98,2	
	# Nº 4	96,5	94,5	92,5	95,4	94,1	95,6	
	# Nº 10	95,8	92,7	89,7	92,8	90,4	93,9	
	# Nº 40	73,1	63,8	57,8	63,8	53,3	60,5	
	# Nº 200	21,1	12,6	17,3	16,4	16,1	17,8	
Faixa AASHO	L.L.	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	
	I.P.	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	
	E . A .	-	-					
	I.G.	0	0	0	0	0	0	
	Classif. H.R.B.	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	
AASHO Normal 12	Dens. Máx	1,906	1,953	1,923	1,925	1,860	1,882	
	Umid. Ótima	9,30	8,05	8,13	7,94	8,43	7,41	
	C.B.R.	6,1	7,8	8,5	11,2	15,2	13,9	
	Expansão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
AASHO Interm. 26	Dens. Máx							
	Umid. Ótima							
	C.B.R.							
	Expansão							
AASHO Modif. 56	Dens. Máx							
	Umid. Ótima							
	C.B.R.							
	Expansão							
TRECHO		Observação: ESTUDO DO SUB LEITO						
TRECHO 04 ENTR.AR 030 - AR 400 ATÉ TANQUE SALGADO								
 ENGENHEIRO				 Edgard Alves Damasceno Neto Ord. de Reg. Sec. de Infra-estrutura e Desenvolvimento Urbano LABORATORISTA				 Carlos Kreiton Técnico em Laboratório de Solo e Concreto CPF: 415.631.233-04

99
A

FICHA TÉCNICA DO TRECHO ENTR. AR030/AR400 À MORRINHOS

Localização do trecho



Aspectos gerais do trecho

O local de intervenção situa-se no trecho ENTR. AR030/AR400 - MORRINHOS.

Este trecho inicia no Entr. da AR-400 com AR-030. O trecho possui um perfil na via plano com poucas ondulações, com curvas suaves até o final do mesmo. Foi cadastrado pela topografia um bueiro parcialmente aterrado que será retirado e no lugar construído outro com maior capacidade de vazão para melhorar o escoamento das águas que passam no riacho que corta o trecho.

A Largura adotada foi de 7,00m, sendo 3,00m de faixa de rolamento e 0,50 cm para cada lado como acostamento, conforme apresentado na seção tipo de pavimentação deste projeto e representado graficamente nas plantas baixas e seções transversais.

Estudos geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçadas de 300 em 300 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 ENTR. AR030/AR400 À MORRINHOS	6,8 %

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foram estudadas duas jazidas, uma de material que servirá para sub-base e uma 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 estudos são objeto de anexo deste volume.

B.

A

96
✗

Dimensionamento do Pavimento

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

TRECHO: AR030-AR400 - Morrinhos

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 6,8 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 43,0 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base				Espessura da Camada de Sub Base			
RKR	+	BKB	≥ H20	RKR	+	BKB	+ h ₂₀ Ksb ≥ h20
2,5	x	1,2	+ B x 1,0 ≥ 14,2	2,5	x	1,2	+ 15 x 1,0 + h20 x 1,0 ≥ 43,0
B	≥	14,2	- 3 ≥ 11,2	h20	≥	43,0	- 3,0 - 15 ≥ 25,0
Adotaremos B = 15,0 cm				Adotaremos SB = 22,0 cm			

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento	
Calculadas	Adotadas			
Revestimento	2,5	2,5	Revestimento:	TSD
Base	11,2	15,0	Base:	Solo com 30% de adição de brita
Sub-base	25,0	22,0	SubBase:	Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Reforço	0,0	0,0	Reforço:	-
Total	38,7	39,5		

Projeto de drenagem

A tabela abaixo apresenta uma descrição dos serviços a serem executados no trecho:

Drenagem	As águas pluviais escoarão para fora de via por todo o trecho, seguindo o curso natural. Na estaca 1+540,00 foi cadastrado pela topografia o leito de um rio. Neste ponto encontra-se um bueiro tubular de concreto com 4 manilhas de Ø0.60 que está parcialmente aterrado pelo material do rio que passa por ele, fazendo assim com que as águas pluviais passem sobre a estrada em tempos de maior chuva. Este bueiro será removido e construído um novo bueiro tipo: BDTC Ø1.00m para que o rio possa voltar a escoar naturalmente por ele.
-----------------	--

Edgard Alves Damasceno Neto
Ord. de Despl. de
Infraestrutura e
Desenvolvimento Urbano

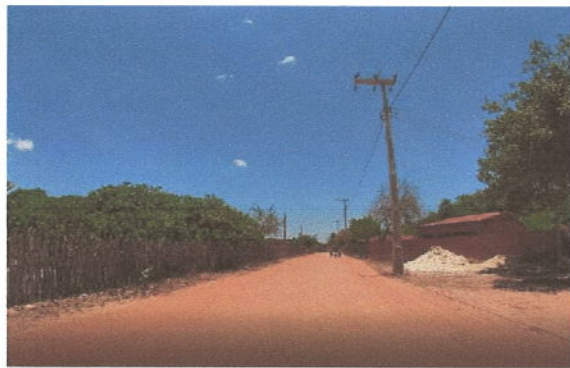
(Handwritten signature)

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil | RNP 060158106-7

✗

Relatório fotográfico da área de intervenção

97
✗



Início do Trecho



Visão geral da via



Visão geral da via



BQTC Ø 0,60m



Visão geral da via



Fim do Trecho

✓

B.

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

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

✗



RESUMO DE ENSAIOS



TRECHO 04 AR030-AR400 - MORRINHOS

Denominação											
DATA:	22/06/2021	22/06/2021									
FURO Nº	1	2									
COORDENADAS	(-4.63270)	(-4.62937)									
	(-37.74591)	(-37.75071)									
VIA	MORRINHOS DE CIMA	MORRINHOS DE CIMA									
KM	500	1000									
Profundidade - CM -	de 0,00	0,00									
	a 0,40	0,40									
Granulometria % passando	# 1 1/2"	100,0	100,0								
	# 1" 100,0		100,0								
	# 3/8"	98,5	86,6								
	# Nº 4	96,2	80,1								
	# Nº 10	90,2	75,5								
	# Nº 40	61,7	62,4								
	# Nº 200	25,9	33,0								
Faixa AASHO	L.L.	26,6	26,8								
	I.P.	8,4	8,3								
	E. A .										
	I.G.	0	0								
	Classif. H.R.B.	A-2-4	A-2-6								
SHO Normal 12	Dens. Máx	1,868	1,919								
	Umid. Ótima	8,66	8,53								
	C.B.R.	6,4	6,8								
	Expansão	1,36	0,97								
AASHO Interm. 26	Dens. Máx										
	Umid. Ótima										
	C.B.R.										
	Expansão										
AASHO Modif. 56	Dens. Máx										
	Umid. Ótima										
	C.B.R.										
	Expansão										

g8
R

g

g
R

TRECHO	Observação:	ESTUDO DO SUB LEITO
TRECHO 05		

Edgard Alves Damasceno Neto
 Eng. de Desenv. de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano
 ENGENHEIRO

Carlos Kreiton
 Técnico em Laboratório de Solo e Concreto
 CPF: 415.631.233-04
 LABORATORISTA

FICHA TÉCNICA DO TRECHO CE-371 À CANAPUM

99
R

Localização do trecho



Aspectos gerais do trecho

O local de intervenção situa-se no trecho ENTR. CE-371 – ENTR. AR-101.

Este trecho inicia no Entr.com a CE-371.

O trecho possui um perfil na via plano com poucas ondulações, sem curvas. Não foram cadastrados pontos de drenagens.

A Largura adotada em todas as áreas foi de 7,00m, sendo 3,00m de faixa de rolamento e 0,50 cm para cada lado como acostamento, conforme apresentado na seção tipo de pavimentação deste projeto e representado graficamente nas plantas baixas e seções transversais.

Estudos geotécnicos

Dos estudos geotécnicos, foram obtidas as informações relativas ao comportamento do subleito, dos empréstimos, das ocorrências, areal e pedreira. Com os resultados obtidos nestes ensaios será possível escolher a solução a ser empregada na pavimentação deste segmento de rodovia.

Estudo do Subleito da Rodovia

Os estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 300 em 300 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 CE-371 À CANAPUM	9,3 %

Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Foram estudadas duas jazidas, uma de material que servirá para sub-base e uma 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.

B.

R

Todos os estudos são objeto de anexo deste volume.

300
A

Dimensionamento do Pavimento

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

TRECHO: Entr. CE371 - Canapum

Dados Iniciais		Camadas do Pavimento	
Número "N"	= 1,00E+05	Revestimento:	TSD KR = 1,2
CBR do Sub leito	= 9,3 % (Xmin)	Base:	Solo Brita KB = 1,0
Hn (Tabela Dimens. DNIT)	= 35,7 cm	Sub-base:	Solo Estabilizado KSB = 1,0
H20 x 0,8	= 14,2 cm	Reforço:	- KRF = 0
CBR do Solo para Sub Base	= 30 % (Xmin)		
Fator Climático Regional (FR)	= 1		

Espessura da Camada de Base				Espessura da Camada de Sub Base			
RKR	+	BKB	≥ H20	RKR	+	BKB	+ h ₂₀ Ksb ≥ h20
2,5	x	1,2	+ B x 1,0 ≥ 14,2	2,5	x	1,2	+ 15 x 1,0 + h20 x 1,0 ≥ 35,7
B	≥	14,2	- 3 ≥ 11,2	h20	≥	35,7	- 3,0 - 15 ≥ 17,7
Adotaremos B = 15,0 cm				Adotaremos SB = 15,0 cm			

Espessura das Camadas			Constituição das Camadas do Pavimento	
Calculadas	Adotadas			
Revestimento	2,5	2,5	Revestimento:	TSD
Base	11,2	15,0	Base:	Solo com 30% de adição de brita
Sub-base	17,7	15,0	SubBase:	Regularização do Subleito e Solo Estabilizado
Reforço	0,0	0,0	Reforço:	-
Total	31,3	32,5		

Projeto de drenagem

A tabela abaixo apresenta uma descrição dos serviços a serem executados no trecho:

Drenagem	<p>As águas pluviais escoarão para fora de via por todo o trecho, seguindo o curso natural. Não foram cadastrados pela topografia dispositivos de drenagem, bueiros, passagens molhadas no decorrer do trecho.</p> <p>Também não foram cadastrados riachos, rios ou grotas excluindo a necessidade de projetar obras d'arte corrente.</p> <p>Há um riacho que corre paralelamente a via, mas não faz interseção com a mesma.</p>
-----------------	--

✓

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

b. A

Leonardo Silveira Lima
Eng. Civil CRNP 060158106-7