

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA MARIO TELES

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

2.2	93176	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 100 KM. AF_02/2016	147,63	TXKM
-----	-------	--	--------	------

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND
DMT = 49KM	3.766,2	x	0,0008	x	49,0	=	147,63	TXKM
• TOTAL =							147,63	TXKM

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) BINDER, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.3	95992	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A	112,98	M3
		A		

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	3.766,15	x	0,030	=	112,98	M3
• TOTAL =						112,98 M3

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.4	95990	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A	112,98	M3
		A		
		QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE		

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	3.766,15	x	0,030	=	112,98	M3
• TOTAL =						112,98 M3

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.5	93599	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016	26.019,18	TXKM

QUANTITATIVO

Descrição	volume	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND
DMT = 49KM	225,96	x	2,35	x	49,00	=	26.019,18	TXKM
• TOTAL =							26.019,18	TXKM

SINALIZAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 - TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA MARIO TELES

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA

Subitem	Cód. Serviço	TOTAL	UND
06.01.01	C3219	54,96	m ²

QUANTITATIVO

Descrição	Entensão	x	Largura	x	Fator	x	Quant.	=	TOTAL	UND
Faixa Seccionada	511,00	x	0,10	x	0,33	x	1,00	=	16,86	m ²
Faixa Contínua	15,00	x	0,10	x	2,00	x	2,00	=	6,00	m ²
SIMBOLO	3,70	x	1,00	x	4,00	x	2,00	=	29,60	m ²
Faixa Retenção	2,50	x	0,50	x	1,00	x	2,00	=	2,50	m ²
									• TOTAL	= 54,96 m ²

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO

Subitem	Cód. Serviço	TOTAL	UND
06.02.01	C3353	0,72	m ²

QUANTITATIVO

Descrição	Altura (m)	x	Larg. (m)	x	Quant.	=	TOTAL	UND	
PLACA 60 X 60 - "PLACA DE REGULAMENTAÇÃO"	0,60	x	0,60	x	2,00	=	0,72	m ²	
								• TOTAL	= 0,72 m ²

Francisco Diego Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA CARLITO LOPES

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.1	72943	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO RR-2C	3.852,02	M2

QUANTITATIVO

Descrição	Estaca Inicial	+	n	a	Estaca Final	+	n	=	Extensão	x	Largura Média	=	Área (m²)	->	(Largura Inicial)	m	(Largura Final)	UND
ESTACA DE 0-1	0,00	+	0,00	a	1,00	+	0,00	=	20,00	x	7,09	=	141,80	m²	6,65	m	7,52	M2
ESTACA DE 1-2	1,00	+	0,00	a	2,00	+	0,00	=	20,00	x	7,22	=	144,40	m²	7,52	m	6,92	M2
ESTACA DE 2-3	2,00	+	0,00	a	3,00	+	0,00	=	20,00	x	6,87	=	137,40	m²	6,92	m	6,82	M2
ESTACA DE 3-4	3,00	+	0,00	a	4,00	+	0,00	=	20,00	x	6,87	=	137,40	m²	6,82	m	6,92	M2
ESTACA DE 4-5	4,00	+	0,00	a	5,00	+	0,00	=	20,00	x	6,92	=	138,40	m²	6,92	m	6,92	M2
ESTACA DE 5-6	5,00	+	0,00	a	6,00	+	0,00	=	20,00	x	6,92	=	138,40	m²	6,92	m	6,92	M2
ESTACA DE 6-7	6,00	+	0,00	a	7,00	+	0,00	=	20,00	x	6,86	=	137,20	m²	6,92	m	6,79	M2
ESTACA DE 7-8	7,00	+	0,00	a	8,00	+	0,00	=	20,00	x	7,03	=	140,60	m²	6,79	m	7,27	M2
ESTACA DE 8-9	8,00	+	0,00	a	9,00	+	0,00	=	20,00	x	7,28	=	145,60	m²	7,27	m	7,29	M2
ESTACA DE 9-10	9,00	+	0,00	a	10,00	+	0,00	=	20,00	x	7,29	=	145,80	m²	7,29	m	7,29	M2
ESTACA DE 10-11	10,00	+	0,00	a	11,00	+	0,00	=	20,00	x	7,39	=	147,80	m²	7,29	m	7,49	M2
ESTACA DE 11-12	11,00	+	0,00	a	12,00	+	0,00	=	20,00	x	7,52	=	150,40	m²	7,49	m	7,54	M2
ESTACA DE 12-13	12,00	+	0,00	a	13,00	+	0,00	=	20,00	x	7,29	=	145,80	m²	7,54	m	7,04	M2
ESTACA DE 13-14	13,00	+	0,00	a	14,00	+	0,00	=	20,00	x	7,61	=	152,20	m²	7,04	m	8,17	M2
ESTACA DE 14-15	14,00	+	0,00	a	15,00	+	0,00	=	20,00	x	7,88	=	157,60	m²	8,17	m	7,58	M2
ESTACA DE 15-16	15,00	+	0,00	a	16,00	+	0,00	=	20,00	x	7,56	=	151,20	m²	7,58	m	7,54	M2
ESTACA DE 16-17	16,00	+	0,00	a	17,00	+	0,00	=	20,00	x	7,58	=	151,60	m²	7,54	m	7,62	M2
ESTACA DE 17-18	17,00	+	0,00	a	18,00	+	0,00	=	20,00	x	7,44	=	148,80	m²	7,62	m	7,26	M2
ESTACA DE 18-19	18,00	+	0,00	a	19,00	+	0,00	=	20,00	x	7,14	=	142,80	m²	7,26	m	7,01	M2
ESTACA DE 19-20	19,00	+	0,00	a	20,00	+	0,00	=	20,00	x	7,04	=	140,80	m²	7,01	m	7,06	M2
ESTACA DE 20-21	20,00	+	0,00	a	21,00	+	0,00	=	20,00	x	7,16	=	143,20	m²	7,06	m	7,26	M2
ESTACA DE 21-22	21,00	+	0,00	a	22,00	+	0,00	=	20,00	x	7,29	=	145,80	m²	7,26	m	7,32	M2
ESTACA DE 22-23	22,00	+	0,00	a	23,00	+	0,00	=	20,00	x	7,31	=	146,20	m²	7,32	m	7,29	M2
ESTACA DE 23-24	23,00	+	0,00	a	24,00	+	0,00	=	20,00	x	7,18	=	143,60	m²	7,29	m	7,06	M2
ESTACA DE 24-25	24,00	+	0,00	a	25,00	+	0,00	=	20,00	x	7,10	=	142,00	m²	7,06	m	7,13	M2
ESTACA DE 25-26	25,00	+	0,00	a	26,00	+	0,00	=	20,00	x	7,13	=	142,60	m²	7,13	m	7,13	M2
ESTACA DE 26-27	26,00	+	0,00	a	26,00	+	12,99	=	12,99	x	7,13	=	92,62	m²	7,13	m	7,13	M2
Total								=	532,99	m		=	3.852,02	m²				

TOTAL = 3.852,02 m2

TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 100 KM. AF_02/2016

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
---------	------	---------	-------	-----

Francisco Diego Araújo Sousa
 - Engenheiro Civil -

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA CARLITO LOPES

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

2.2	93176	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 100 KM. AF_02/2016	151,00	TXKM
-----	-------	--	--------	------

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND
DMT = 49KM	3.852,0	x	0,0008	x	49,0	=	151,00	TXKM
• TOTAL =							151,00	T

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), BINDER, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.3	95992	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), BINDER, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE	115,56	M3

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	3.852,02	x	0,030	=	115,56	M3
• TOTAL =						115,56

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.4	95990	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE	115,56	M3

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	3.852,02	x	0,030	=	115,56	M3
• TOTAL =						115,56

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.5	93599	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016	26.613,61	TXKM

QUANTITATIVO

Descrição	volume	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND
-----------	--------	---	------------------	---	-----	---	-------	-----

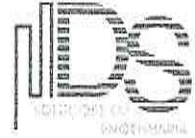
PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 - TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA CARLITO LOPES

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

DMT = 49KM	231,12	x	2,35	x	49,00	=	26.613,61	TXKM
• TOTAL = 26.613,61 T								

SINALIZAÇÃO

PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA - ESPESSURA 0,4MM

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
3.1	5213400	PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA - ESPESSURA 0,4MM	55,69	m ²

QUANTITATIVO

Descrição	Entensão	x	Largura	x	Fator	x	Quant.	=	TOTAL	UND
Faixa Seccionada	532,99	x	0,10	x	0,33	x	1,00	=	17,59	m ²
Faixa Contínua	15,00	x	0,10	x	2,00	x	2,00	=	6,00	m ²
SIMBOLO	3,70	x	1,00	x	4,00	x	2,00	=	29,60	m ²
Faixa Retenção	2,50	x	0,50	x	1,00	x	2,00	=	2,50	m ²
• TOTAL = 55,69 m ²										

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
3.2	C3353	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO	0,72	m ²

QUANTITATIVO

Descrição	Altura (m)	x	Larg. (m)	x	Quant.	=	TOTAL	UND
PLACA 60 X 60 - "PLACA DE REGULAMENTAÇÃO"	0,60	x	0,60	x	2,00	=	0,72	m ²
• TOTAL = 0,72 m ²								


 Francisco Diego Araújo Sousa
 Engenheiro Civil
 CREA/CE: 52.710-D

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA PAULO EDUARDO DE QUEIROZ AGUIAR

Quantitativos e Memorials de Cálculo

PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.1	72943	PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C	2.031,69	M2

QUANTITATIVO

Descrição	Estaca Inicial	+	n	a	Estaca Final	+	n	=	Extensão	x	Largura Média	=	Área (m²)	->	(Largura Inicial)	m	(Largura Final)	m	UND		
RUA A																					
ESTACA DE 0-1	0,00	+	0,00	a	1,00	+	0,00	=	20,00	x	7,00	=	140,00	m²	7,13	m	6,87	m	M2		
ESTACA DE 1-2	1,00	+	0,00	a	2,00	+	0,00	=	20,00	x	6,80	=	136,00	m²	6,87	m	6,73	m	M2		
ESTACA DE 2-3	2,00	+	0,00	a	3,00	+	0,00	=	20,00	x	6,73	=	134,60	m²	6,73	m	6,73	m	M2		
ESTACA DE 3-4	3,00	+	0,00	a	4,00	+	0,00	=	20,00	x	7,37	=	147,40	m²	6,73	m	8,01	m	M2		
ESTACA DE 4-5	4,00	+	0,00	a	5,00	+	0,00	=	20,00	x	7,93	=	158,60	m²	8,01	m	7,84	m	M2		
ESTACA DE 5-6	5,00	+	0,00	a	6,00	+	0,00	=	20,00	x	7,96	=	159,20	m²	7,84	m	8,07	m	M2		
ESTACA DE 6-7	6,00	+	0,00	a	7,00	+	0,00	=	20,00	x	8,06	=	161,20	m²	8,07	m	8,04	m	M2		
ESTACA DE 7-8	7,00	+	0,00	a	8,00	+	0,00	=	20,00	x	8,01	=	160,20	m²	8,04	m	7,97	m	M2		
ESTACA DE 8-9	8,00	+	0,00	a	9,00	+	0,00	=	20,00	x	7,95	=	159,00	m²	7,97	m	7,93	m	M2		
ESTACA DE 9-10	9,00	+	0,00	a	10,00	+	0,00	=	20,00	x	7,92	=	158,40	m²	7,93	m	7,90	m	M2		
ESTACA DE 10-11	10,00	+	0,00	a	11,00	+	0,00	=	20,00	x	8,00	=	160,00	m²	7,90	m	8,09	m	M2		
ESTACA DE 11-12	11,00	+	0,00	a	12,00	+	0,00	=	20,00	x	7,83	=	156,60	m²	8,09	m	7,56	m	M2		
ESTACA DE 12-13	12,00	+	0,00	a	13,00	+	0,00	=	20,00	x	7,56	=	151,20	m²	7,56	m	7,56	m	M2		
ESTACA DE 13-14	13,00	+	0,00	a	13,00	+	6,52	=	6,52	x	7,56	=	49,29	m²	7,56	m	7,56	m	M2		
Total												=	266,52	m	=	2.031,69	m²				

TOTAL = 2.031,69 m2

TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 100 KM. AF_02/2016

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.2	93176	TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000 L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE	79,64	TXKM

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND	
DMT = 49KM	2.031,7	x	0,0008	x	49,0	=	79,64	TXKM	
* TOTAL							=	79,64	TXKM

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), BINDER, COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
---------	------	---------	-------	-----


 Francisco Diego Araújo Sousa
 Engenheiro Civil
 CREA/CE: 52.710-D

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA PAULO EDUARDO DE QUEIROZ AGUIAR

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

2.3	95992	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) BINDER COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE	60,95	M3
-----	-------	--	-------	----

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	2.031,69	x	0,030	=	60,95	M3
	• TOTAL =					60,95 M3

CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) CAMADA DE POLAMENTO COM ESPESSURA DE 3,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.4	95990	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO	60,95	M3

QUANTITATIVO

Descrição	Área (m²)	x	Espessura	=	Volume	UND
	2.031,69	x	0,030	=	60,95	M3
	• TOTAL =					60,95 M3

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
2.5	93599	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ACIMA DE 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_04/2016	14.036,95	TXKM

QUANTITATIVO

Descrição	volume	x	Dens. da Mistura	x	DMT	=	TOTAL	UND
DMT = 49KM	121,90	x	2,35	x	49,00	=	14.036,95	TXKM
	• TOTAL =						14.036,95	TXKM

SINALIZAÇÃO

PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA - ESPESSURA 0,4MM

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
3.1	5213400	PINTURA DE FAIXA - TINTA BASE ACRÍLICA - ESPESSURA 0,4MM	161,20	m²

QUANTITATIVO

Descrição	Entensão	x	Largura	x	Fator	x	Quant.	=	TOTAL	UND
Faixa Seccionada	266,52	x	0,10	x	0,33	x	1,00	=	8,80	m²
Faixa Contínua	15,00	x	0,10	x	2,00	x	8,00	=	24,00	m²
SIMBOLO	3,70	x	1,00	x	4,00	x	8,00	=	118,40	m²
Faixa Retenção	2,50	x	0,50	x	1,00	x	8,00	=	10,00	m²
	• TOTAL =								161,20	m²

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO

Subitem	Cód.	Serviço	TOTAL	UND
3.2	C3353	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO	2,88	m²

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018



RUA PAULO EDUARDO DE QUEIROZ AGUIAR

Quantitativos e Memoriais de Cálculo

QUANTITATIVO

Descrição	Altura (m)	x	Larg. (m)	x	Quant.	=	TOTAL	UND
PLACA 60 X 60 - "PLACA DE REGULAMENTAÇÃO"	0,60	x	0,60	x	8,00	=	2,88	m ²
					•	=	2,88	m ²

[Handwritten signature]
Francisco Diego Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS-CE

ESTADO DO CEARÁ

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA DE DIVERSAS RUAS NO BAIRRO CROATÁ II, SEDE DE PACAJUS-CE

MEMÓRIA DE CÁLCULO RESUMO

1.0	RUAS		INICIO	FIM			
1.1	RUA CHICO PADRE	LONGITUDE UTM	560249 m E	560388 m E			
		LATITUDE UTM	9538488 m S	9538486 m S		1056,67	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		139,93	7,55	1056,67	1	1056,67	
				AREA TOTAL DA RUA		1056,67	
2.0	RUAS		INICIO	FIM			
2.1	RUA ASSIS NERES	LONGITUDE UTM	560249 m E	560405 m E			
		LATITUDE UTM	9538566 m S	9538568 m S		1084,17	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		155,99	6,95	1084,17	1	1084,17	
				AREA TOTAL DA RUA		1084,17	
3.0	RUAS		INICIO	FIM			
3.1	RUA RAIMUNDO DOIA	LONGITUDE UTM	560251 m E	560432 m E			
		LATITUDE UTM	9538641 m S	9538644 m S		1168,44	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		169,76	6,883	1168,44	1	1168,44	
				AREA TOTAL DA RUA		1168,44	
4.0	RUAS		INICIO	FIM			
4.1	RUA FRANCISCO JOSE DE SOUSA	LONGITUDE UTM	560254 m E	560555 m E			
		LATITUDE UTM	9538719 m S	9538730 m S		2359,89	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		291,12	8,11	2359,89	1	2359,89	
				AREA TOTAL DA RUA		2359,89	
5.0	RUAS		INICIO	FIM			
5.1	RUA SEBASTIAO NOGUEIRA	LONGITUDE UTM	560254 m E	560596 m E			
		LATITUDE UTM	9538740 m S	9538830 m S		2690,76	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		351,80	7,65	2690,76	1	2690,76	
				AREA TOTAL DA RUA		2690,76	
6.0	RUAS		INICIO	FIM			
6.1	RUA MARIO TELES	LONGITUDE UTM	560131 m E	560647 m E			
		LATITUDE UTM	9538790 m S	9538914 m S		3766,15	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		511,00	7,37	3766,15	1	3766,15	
				AREA TOTAL DA RUA		3766,15	
7.0	RUAS		INICIO	FIM			
7.1	RUA CARLITO LOPES	LONGITUDE UTM	560127 m E	560641 m E			
		LATITUDE UTM	9538859 m S	9538996 m S		3852,02	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		532,99	7,23	3852,02	1	3852,02	
				AREA TOTAL DA RUA		3852,02	
8.0	RUAS		INICIO	FIM			
8.1	RUA PAULO EDUARDO DE QUEIROZ AGUIAR	LONGITUDE UTM	560350 m E	560358 m E			
		LATITUDE UTM	9538911 m S	9538648 m S		2031,69	M2
	AREA 01	Comp.(m)	Largura Média(m)	Área(M²)	Qty	Total	
		266,52	7,62	2031,69	1	2031,69	
				AREA TOTAL DA RUA		2031,69	

ITEM	RESUMO DE RUAS	Área(M²)
1	RUA CHICO PADRE	1056,67
2	RUA ASSIS NERES	1084,17
3	RUA RAIMUNDO DOIA	1168,44
4	RUA FRANCISCO JOSE DE SOUSA	2359,89
5	RUA SEBASTIAO NOGUEIRA	2690,76
6	RUA MARIO TELES	3766,15
7	RUA CARLITO LOPES	3852,02
8	RUA PAULO EDUARDO DE QUEIROZ AGUIAR	2031,69
	TOTAL	18009,79

Francisco Diego Araújo Souza
 Engenheiro Civil
 1110-D



PREFEITURA DE

PACAJUS

RECONSTRUINDO COM O POVO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO

23 DE MAIO DE 1935



PREFEITURA DE
PACAJUS
RECONSTRUINDO COM O POVO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 - TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018

BDI = 20,97%

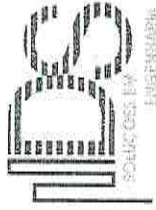


TABELA TABELA SINAPI 03/2018 CE NÃO DESONERADA, TABELA SEINFRA 24.0, SICRO MAI/2018

CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO

RUA	30 dias		60 dias		90 dias		GERAL		
	R\$ total	%	R\$ total	%	R\$ total	%	TOTAL (%)	VALOR C/ BDI (R\$)	PERC. (%)
1	1.678,88	35,00	1.678,88	35,00	1.439,04	30,00	100,00	4.796,80	0,44%
2	379.693,72	35,00	379.693,72	35,00	325.451,76	30,00	100,00	1.084.839,19	98,39%
3	4.527,29	35,00	4.527,29	35,00	3.880,53	30,00	100,00	12.935,10	1,17%
TOTAL SIMPLES	385.899,88	35,00%	385.899,88	35,00%	330.771,33	30,00%	100,00%	1.102.571,10	100,00%
TOTAL ACUMULADO	385.899,88	35,00%	771.799,77	70,00%	1.102.571,10	100,00%			
TOTAL ACUMULADO C/BDI	385.899,88		771.799,77		1.102.571,10			R\$ 1.102.571,10	100,00%

Francisco Diego Araújo Sousa

Francisco Diego Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D





PREFEITURA DE
PACAJUS
RECONSTRUINDO COM O POVO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

COMPOSIÇÃO DE BDI

23 DE MAIO DE 1935



PREFEITURA DE
PACAJUS
RECONSTRUINDO COM O POVO



PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 - TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018

BDI=20,97%

COMPOSIÇÃO DE BDI

COD	DESCRIÇÃO	%
	Despesas Indiretas	
AC	Administração central	4,01
DF	Despesas financeiras	1,11
R	Riscos	0,56
	Despesas Indiretas	5,68

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,40
L	Lucro	7,54
	Benefício	7,94

I	Impostos	5,65
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	2,00
	CPRB (4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	
	TOTAL DOS IMPOSTOS	5,65

BDI =	20,97%
--------------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$


Francisco Diego Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D



PREFEITURA DE
PACAJUS
RECONSTRUINDO COM O POVO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO
DE OBRA**

23 DE MAIO DE 1935

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 -TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018

BDI=20,97%



ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA (SEM DESONERAÇÃO) SEINFRA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
		%	%
GRUPO A			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	36,80	36,80
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87	0,00
B2	Feriados	3,72	0,00
B3	Auxílio-Enfermidade	0,91	0,69
B4	13º Salário	10,92	8,33
B5	Licença Paternidade	0,08	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuva	1,65	0,00
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,12	0,09
B9	Férias Gozadas	10,42	7,96
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
B	Total dos Encargos Sociais que recebem incidências de A	46,45	17,71
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,35	4,85
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,15	0,11
C3	Férias Indenizadas	3,56	2,72
C4	Depósito Rescisão sem Justa Causa	4,84	3,69
C5	Indenização Adicional	0,53	0,41
C	Total dos Encargos Sociais que não recebem incidências de A	15,43	11,78
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,09	6,52
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência	0,56	0,43
D	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	17,65	6,95
GRUPO E			
E1			
E1	Total dos Encargos Sociais Complementares	0,00	0,00
TOTAL (A + B + C + D + E)		116,33	73,24

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSOS BAIRROS NO MUNICÍPIO DE PACAJUS/CE.

LOCAL: BAIRRO CROATA II NO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE

PROCESSO: 59553.001078/2017-94 - TERMO DE COMPROMISSO 0469/2017

DATA: 08/11/2018

BDI=20,97%



ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA (SEM DESONERAÇÃO) SINAPI

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
		%	%
GRUPO A			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	0,00	0,00
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	36,80	36,80
GRUPO B			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,87	Não incide
B2	Feridos	3,71	Não incide
B3	Auxílio-Enfermidade	0,92	0,70
B4	13º Salário	10,97	8,33
B5	Licença Paternidade	0,07	0,05
B6	Faltas Justificadas	0,73	0,56
B7	Dias de Chuva	1,66	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11	0,08
B9	Férias Gozadas	11,26	8,55
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
B	Total dos Encargos Sociais que recebem incidências de A	47,33	18,29
GRUPO C			
C1	Aviso Prévio Indenizado	7,07	5,37
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,17	0,13
C3	Férias Indenizadas	3,17	2,41
C4	Depósito Rescisão sem Justa Causa	5,01	3,81
C5	Indenização Adicional	0,59	0,45
C	Total dos Encargos Sociais que não recebem incidências de A	16,01	12,17
GRUPO D			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	17,42	6,73
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência	0,63	0,48
D	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	18,05	7,21
GRUPO E			
E1			
E1	Total dos Encargos Sociais Complementares	0,00	0,00
TOTAL (A + B + C + D + E)		118,19	74,47



PREFEITURA DE
PACAJUS
RECONSTRUINDO COM O POVO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

23 DE MAIO DE 1935

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

GENERALIDADES

OBJETIVO

Estas Especificações têm por objetivo estabelecer as condições técnicas (normas e especificações para materiais e serviços) que presidirão o desenvolvimento da obra: **CONSTRUÇÃO DE OBRA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE DIVERSAS RUAS NO BAIRRO CROATÁ II, NA SEDE DO MUNICÍPIO DE PACAJUS-CE.**

PROJETOS

A execução das obras deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos ao construtor, com todas as características necessárias à perfeita execução dos serviços.

Compete à empreiteira fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos arquitetônico, estrutural, de instalações, das especificações e demais documentos integrantes da documentação técnica fornecida pelo proprietário para execução da obra.

Dos resultados desta verificação preliminar deverá a empreiteira dar imediata comunicação escrita ao proprietário, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, regulamentos ou leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraço ao perfeito desenvolvimento das obras.

FISCALIZAÇÃO

A Prefeitura manterá nas obras engenheiros e prepostos seus, conveniente credenciados junto aos construtores e sempre adiante designados por fiscalização, com autoridade para exercer, em nome da Prefeitura, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção. As relações mútuas entre a Prefeitura e cada contratado serão mantidas por intermédio da fiscalização. A empreiteira é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à fiscalização o acesso a todas as partes das obras.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Obriga-se, ainda, a facilitar a vistoria de materiais em depósitos ou quaisquer dependências onde se encontrem.

Qualquer reclamação da fiscalização sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra será feita ao construtor pelo fiscal através de notificação feita no livro de ocorrências da obra.

Caso as exigências contidas na notificação não sejam atendidas num prazo de 72 (setenta e duas horas), fica assegurado à fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades cabíveis ao construtor e sem que este tenha direito a qualquer indenização.

O construtor é obrigado a retirar da obra, imediatamente após recebimento de notificação da fiscalização, qualquer empregado, operário ou subordinado seu que, conforme disposto na citada notificação, tenha demonstrado conduta nociva ou incapacidade técnica.

A fiscalização e a construtora deverão promover e estabelecer o entrosamento dos diferentes serviços quando houver mais de uma firma contratada na mesma obra, de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto. Em casos complicados a fiscalização terá poderes para decidir as questões, de forma definitiva e sem apelação.

Todas as ordens de serviços e comunicações da fiscalização à empreiteira serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos. Com este fim o construtor manterá na obra um livro de ocorrências, no qual a fiscalização fará anotação de tudo o que estiver relacionado com a execução dos serviços contratados tais como alterações, dias de chuva, serviços extraordinários, reclamações e notificações de reparos, datas de concretagem e retiradas de forma e/ou escoramentos e demais elementos técnicos ou administrativos de controle da obra.

Após o recebimento provisório da obra, o livro de ocorrências será encerrado pela fiscalização e pela empreiteira e entregue a Prefeitura.

INÍCIO

Os serviços serão iniciados dentro de no máximo (05 cinco) dias a contar da data de assinatura do contrato.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PRAZO

O prazo para execução dos serviços será o que constar no contrato, de acordo com o estipulado nas instruções da Licitação.

SERVIÇOS EXTRAORDINÁRIOS

Possíveis acréscimos de serviços a serem executados, deverão ser de prévio conhecimento e aprovação por escrito da fiscalização.

Os preços destes serviços serão os mesmos da proposta de preços do Construtor. Quando não constarem do orçamento original, serão pagos pelos preços vigentes à época de sua execução conforme tabela do SINAPI vigente.

SERVIÇOS SUPRIMIDOS

Os eventuais decréscimos de serviços, cuja não execução seja determinada pela Fiscalização, terão seus preços deduzidos do orçamento inicial pelo mesmo valor ali estipulado.

TÉRMINO – RECEBIMENTOS

Quando as obras ficarem concluídas, de acordo com o contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório das mesmas. Este Termo será elaborado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela Prefeitura, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

O Termo de Recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da fiscalização referentes a defeitos e imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados.

À época do recebimento definitivo deverão estar solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento de operários, fornecedores de material e prestadores de serviços empregados na edificação, inclusive no que disser respeito a Previdência Social, CREA, FGTS, Imposto sobre Serviços, Imposto Sindical e PIS, bem como outras por acaso vigentes na época.

O Termo de Recebimento definitivo será lavrado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela Prefeitura, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O prazo de responsabilidade civil pela execução e solidez da obra a que se refere o artigo 1245 do Código Civil Brasileiro (5 anos), será contado a partir da data do Termo de Recebimento definitivo.

LICENÇAS E FRANQUIAS

O construtor é obrigado a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água e energia e tudo o mais que diga respeito às obras e serviços contratados.

Obriga-se, ainda, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento de multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força de dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere este item abrange também as exigências do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes dos profissionais responsáveis pelos projetos e pela execução das obras.

Os comprovantes dos pagamentos mencionados neste item LICENÇAS E FRANQUIAS deverão ser exibidos à fiscalização mensalmente e por ocasião da emissão da última fatura, sob pena de serem as faturas retidas até o cumprimento desta obrigação.

Os projetos aprovados pelos órgãos competentes, juntamente com o 'HABITE-SE', serão fornecidos ao proprietário quando do recebimento provisório da obra, feitas todas as atualizações decorrentes de alterações procedidas durante a sua execução.

DISCREPÂNCIA E INTERPRETAÇÕES

Para efeito de interpretação entre os documentos contratuais, fica estabelecido que: Em caso de divergência entre a presente Especificação e o Contrato de Serviços, prevalecerá este último.

- Em caso de dúvidas quanto a interpretação desta Especificação ou dos desenhos dos projetos, as dúvidas serão dirimidas pela fiscalização.
- Em caso de divergência entre as cotas dos desenhos dos projetos e as dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

RECURSOS E ARBITRAGEM

De qualquer decisão da fiscalização sobre assuntos não previstos, nas especificações inerentes a cada obra ou no Contrato para execução dos serviços, caberá recurso à Secretaria de Obas desta Prefeitura, para a qual deverá apelar a empreiteira todas as vezes que se julgue prejudicada.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Pavimentação Asfáltica nas ruas: Cícero Madeira, Chico Padre, Assis Neres, Raimundo Dóia, Francisco José de Sousa, Sebastião Nogueira, Mario Teles, Carlitos Lopes, Monsenhor Coriolano, Luiza Braga, Arcelino Nogueira, Paulo Eduardo de Queiroz Aguiar, Neuza Maria de Sousa, José Batista de Matos e Manoel Braga do Bairro Croatá II do município de Pacajus-CE.

A via deverá ser pavimentada de acordo com as Larguras e extensões projetadas podendo estas dimensões ser observadas na Peça Gráfica da via onde teremos a Planta com Estaqueamento e a dimensão da seção da via, bem como perfil longitudinal. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos da rua. Na memória de cálculo 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.

Para melhor organizar as peças gráficas e planejamento existe uma prancha de Localização onde será identificada a localização onde acontecerá a obra. Por fim existem as plantas individuais para cada trecho da rua.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO

O Projeto de Pavimentação da rua foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, nos Manuais pertinentes do DNIT bem como nas diretrizes propostas para elaboração de projetos financiadas pelos Ministérios das Cidades e Turismo.

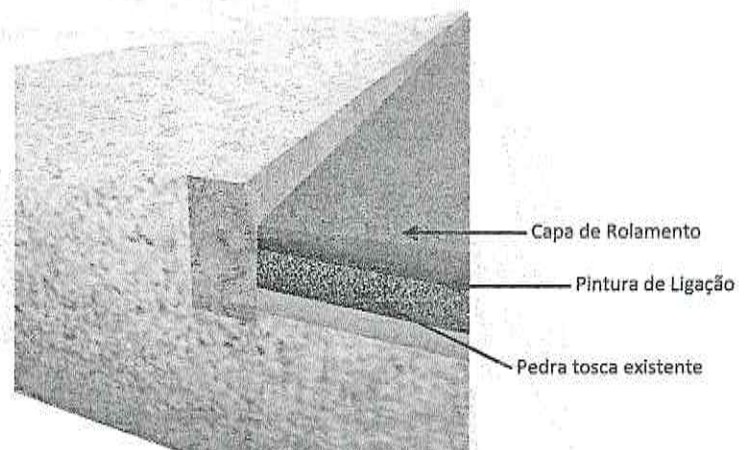
PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todo o material indicado na pavimentação será adquirido e transportado comercialmente. Segue o esquema do processo executivo do pavimento:

Pavimentação em CBUQ – Trecho existente:

A primeira será a pintura de ligação do pavimento existente (no caso Pedra Tosca);

A segunda será a execução de uma camada de pavimento em CBUQ com espessura de 5,0cm;



OBS: Eventuais tampões, tampas de poços de visita e alguma intervenção de esgotamento, instalação elétrica ou telefônica, terão que ser elevados até o nível do pavimento executado.

A composição (em peso) do CBUQ para efeito de consumos dos materiais a serem transportados foi considerada conforme tabela abaixo:

COMPOSIÇÃO DO CBUQ			
ITEM	MATERIAL	%	CONSUMO/m ³ DE CBUQ
1	CAP	6,00%	0,1380 T
2	FILLER	2,00%	44,00 Kg
3	BRITA	50,00%	0,7860 m ³
4	AREIA	42,00%	0,6160 m ³

TRANSPORTE LOCAL

Os transportes locais são aqueles realizados no âmbito da obra para o deslocamento dos materiais necessários à execução das diversas etapas de serviço. Consideramos o

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

transporte da Mistura Local devido ao material sair de dentro do canteiro ou da usina pertencente a empresa.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O ORÇAMENTO BÁSICO

Segue no Item "Orçamento Básico" as Planilhas de Orçamento Consolidado e Individualizados, bem como a memória de cálculo para todos os itens.

Como fonte de Preços para o orçamento do Projeto foi utilizadas as Tabelas de Custo Referencial SICRO-DNIT e do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) referente ao mês de confecção do projeto e orçamento.

Segue em composição de BDI adotado para esta obra exposta de acordo com Acórdão TCU 325/2007.

1.0- ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

- **1.1- Administração da Obra**

Este serviço refere-se à composição de preço referente a administração da obra, a mesma é composta por Engenheiro Civil e Encarregado de Geral de Obras.

2.0-SERVIÇOS PRELIMINARES

- **2.1- Placa de obra em chapa de aço galvanizado**

Este serviço refere-se a confecção e colocação da placa de obra feita em chapa de aço galvanizado, para a identificação da obra e comunicação. As dimensões adotadas na placa serão de 4m x 3m e nela deverá conter todos os dados da obra e feita com padrão adotado pelo governo do estado do Ceará.

3.0-PAVIMENTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

• **3.1- Pintura de Ligação**

Após a varrição e a recuperação do Pavimento em Pedra Tosca aplicar-se-á o ligante asfáltico do tipo RR-2C na quantidade de 0,5 Kg/m² de maneira mais uniforme. A superfície a ser pintada apresentar deverá está seca sem qualquer sinal de de umidade.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura da adjacente, quando a primeira meia-pista for aberta ao trânsito. Logo que possível dever-se-á executar a camada asfáltica sobre a superfície pintada.

Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

• **3.2- Pavimentação com Concreto Asfáltico - CBUQ**

Após a pintura de ligação deverá se procede a pavimentação com Concreto Betuminoso Usinado a Quente das duas camadas: Reperfilamento e capa de Rolamento.

O transporte do material será da seguinte forma: primeiro será feito o transporte comercial do CAP da fábrica até a usina e em seguida o transporte local da usina até a obra. Devem-se levar em consideração as observações a seguir:

Material Betuminoso

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração: CAP-50/70.

O agregado pode ser constituído por uma Mistura de: Agregado Graúdo, Agregado Miúdo e Filler (material de enchimento), satisfazendo a uma das três faixas granulométricas (DNIT-ME 83) seguintes – Composição da Mistura.

PENEIRA		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO			TOLERÂNCIA
mm		A	B	C	
2 "	50,8	100	-	-	-
1 1/2 "	38,1	95 – 100	100	-	± 7

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	±7
¾"	19,1	60 – 90	80 – 100	100	±7
½"	12,7	-	-	85 – 100	±7
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	75 – 100	±7
Nº 4	4,8	25 – 50	28 – 60	50 – 85	±5
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	30 – 75	±5
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40	±5
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	8 – 30	±3
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10	±2
Betume Solúvel no CS ₂ (+)%		4,0 – 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	

Para garantir uma quantidade mínima de CAP os vazios do Agregado Mineral (VAM) devem satisfazer os seguintes valores mínimos:

Dmax do Agregado	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"
% min. Do VAM	11	12	13	14	16

Geralmente se usa:

- Faixa A – para Camada de Ligação (Binder);
- Faixa B – Camada de Ligação e Rolamento;
- Faixa C – para Camada de Rolamento.

A faixa granulométrica a ser usada deve ter seu diâmetro máximo $D_{max} \leq 2/3 h$, sendo h a espessura da camada compactada do revestimento.

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

O Agregado Graúdo a ser usado pode ser: Pedra Britada, Seixo Rolado Britado, Cascalho Britado, ou outros indicados no Projeto. Deve se constituir de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:

Quando submetido a 5 ciclos de sulfato de sódio (DNIT-ME 89)

Perda $\leq 12\%$

Este ensaio somente quando a pedra tiver uma natureza mineralógica sujeita a alterações, geralmente basalto e diabásio.

Material de Enchimento (Filler)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos. – destinado a simultaneamente:

Diminuir os vazios da mistura de agregados, isto é, a funcionar como um "enchedor" ("filler" em inglês);

Melhorar a adesividade com a maioria dos agregados (que são eletronegativos: granito, gnaisse, arenito, quartzito, etc).

Obs.: o material passando na peneira nº 200 (0,074mm) provenientes dos agregados graúdo e miúdo é considerado como "filler natural".

Os "fillers" usuais são geralmente: cal hidratada, pó calcáreo e cimento portland.

O filler quando de sua aplicação, deverá estar seco e isento de grumos, apresentando a seguinte granulometria tradicional:

PENEIRA	PORCENTAGEM MÍNIMA PASSANDO (EM PESO)
Nº 40 (0,42mm)	100
Nº 80 (0,18mm)	95
Nº 200 (0,074mm)	65

• **Mistura Asfáltica**

A Mistura Asfáltica quando dosada pelo Método Marshall, podendo o Projeto indicar outro Método, desde que aceite pela Fiscalização, deve satisfazer as seguintes características (DNIT-ME 43): 50 golpes – (2) 75 golpes (O Projeto pode fixar outros valores)

CARACTERÍSTICAS	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (BINDER)
Estabilidade (60°C): kgf	350 a 700 ⁽¹⁾ 500 a 1.000 ⁽²⁾	300 a 600 ⁽¹⁾ 400 a 800 ⁽²⁾
Fluência (60°C): 1/100 "mm	8 a 18 2,0 a 4,5	8 a 18 2,0 a 4,5
Vazios (%)	3,0 a 5,0	4,0 a 6,0
Relação Betume/Vazios (%)	75 a 82	65 a 72

Notas

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).
- 2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

Temperatura de Aplicação

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "SAYBOLT-FUROL" (DNIT-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, "SAYBOLT-FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).

Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000 T/mês.

• 3.3 e 3.4 - Transporte da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.0 - SERVIÇOS DIVERSOS

• 4.1 – Sinalização Horizontal

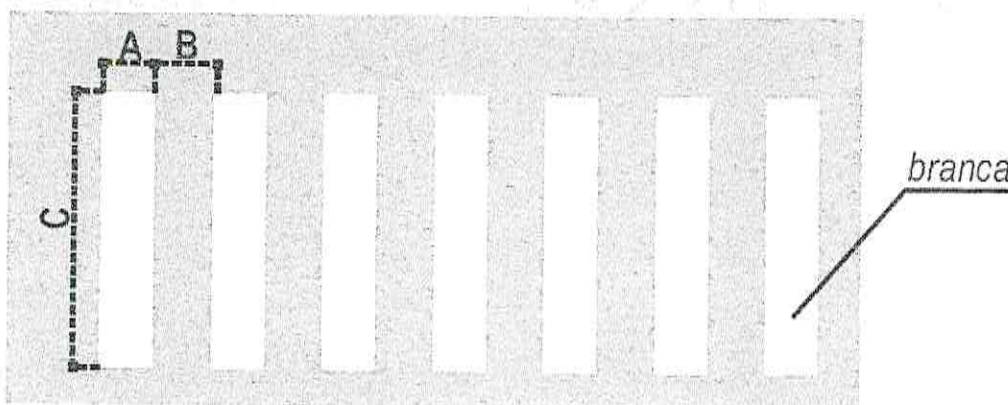
Sinalização Horizontal é um subsistema da sinalização diária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos.

A sinalização horizontal será executada de acordo com o CTB Lei Nº 9.503/97, sendo as faixas Tipo Zebrada (faixas de pedestres) com largura (A) igual a 0,40 metros, a distância entre elas (B) de 0,40 metros e extensão (C) de 3 metros, utilizando tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidros. As faixas Contínuas e Seccionada também serão executadas de acordo com o CTB Lei Nº 9.503/97 e utilizando tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidros.

Sendo a sinalização horizontal executada em duas possíveis cores, sendo elas:

Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos; na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos; e

Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.



Detalhe Faixa Tipo Zebrada.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



Detalhe Faixa Seccionada.



Detalhe Faixa Contínua.

Para a Sinalização Vertical será utilizada placa de sinalização em chapa de aço num 16 com pintura refletiva com suporte em tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 50mm com 2,80m de comprimento, onde deverá ficar com altura livre de no mínimo 2,00 m, sendo a de tipo Octogonal com lado igual a 0,25m, a de tipo circular com diâmetro de 0,40m, a triangular com lado de 0,75m e a retangular com lado maior igual a 0,50m e lado menor igual a 0,25m, de acordo com o CTB Lei Nº 9.503/97.

• **4.2 – Placa de Sinalização**

Sinalização Vertical sinalização viária estabelecida através da comunicação visual, por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, implantados a margem da via ou suspensos sobre ela, tem como finalidade: a regulamentação do uso da via, advertência para situações perigosas ou problemáticas, entre outros.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

**MEMORIAL DE CALCULO DE DIMENSIONAMENTOS – PAVIMENTAÇÃO
ASFÁLTICA DO BAIRRO CROATÁ II**

OBJETIVO

Este memorial de cálculo de dimensionamento tem por objetivo estabelecer as condições técnicas (normas e especificações para materiais e serviços) que presidirão o desenvolvimento da obra de **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM DIVERSAS RUAS NO BAIRRO CROATÁ II**, na sede do município de Pacajus-CE.

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Foi utilizada uma Estação Total marca TOPCON GTS-209 para levantamento planialtimétrico das seções das vias e o software licenciado Autodesk Civil 3D 2017 para processamento e edição da topografia.

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

- Locação do eixos das ruas objeto de intervenção;
- Seções transversais;
- Amarrações do eixo; e,
- Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

De acordo com as características apresentadas e a prática usual consagrada no município não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga, tendo em vista que o solo das diversas ruas apresenta boas condições para a execução desse tipo de intervenção, uma vez que apresenta-se bastante compactado em função do tráfego contínuo ao

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

longo do tempo. Porém devido ao excessivo trafego de veículos pesados na região torna-se necessário a execução de camada de solo-brita para ao aumento da vida útil das referidas vias.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS

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

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

INTENSIDADE DA CHUVA

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação utilizada para o cálculo da Intensidade de Chuva foi a mesma utilizada para a Região Metropolitana de Fortaleza que pode ser utilizada para toda região do litoral do Ceará.

$$i = \frac{528,076 \cdot T^{0,148}}{(t_c + 6)^{0,62}} \quad \text{para } t \leq 120 \text{ min}$$

Onde:

i = Intensidade de chuva em mm/h;

t_c = Tempo de concentração (min);

T = Tempo de recorrência em anos.

$$i = \frac{54,70 \cdot T^{0,194}}{(t_c + 1)^{0,86}} \quad \text{para } t > 2 \text{ h}$$

onde:

t_c = Tempo de concentração (horas).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

T = Tempo de recorrência em anos.

PRECIPITAÇÃO

A precipitação P foi determinada a partir da expressão:

$$P = K [a * t + b * \log (1 + c * t)]$$

Onde:

P = Precipitação Máxima em mm;

t = Tempo de Duração de Precipitação em Horas, Adotamos o tempo de concentração da bacia

a, b, c = Constantes Específicas de cada Posto Pluviométrico, adotaremos (a = 0,20; b = 17; c = 60)

K = fator de probabilidade dado por: $K = T^{(\alpha + \frac{\beta}{T})}$

Onde:

T = tempo de recorrência (em anos)

α e β - parâmetros variáveis com a duração

$\gamma = 0,25$

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (Tc) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração (TC) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo

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

"California Highways and Public Roads":

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

VAZÕES DE PROJETO

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

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

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

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

A = área da bacia (km²)

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

Quadro 01 (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coeficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9
Terra compactada	0,4 - 0,6

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4

Quadro 02 (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coeficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente 50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45

RESULTADOS OBTIDOS

- **Drenagem Superficial** - Foi calculada a descarga por metro linear de plataforma, considerando a largura total de cada via. Adotou-se ainda, o Tempo de Concentração $T_c = 5$ minutos.
- **Passagem de Água** – Foram registrados diversos pontos onde a drenagem superficial será feita através de um rebaixamento no pavimento e meio fio para simplesmente transpasse das águas ou deságüe das águas provenientes da via.
- **Bueiros** - Foi cadastrada pela topografia necessidade de colocação ou substituição de bueiros

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO

MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Após lançamento do traçado levantado com o bueiro cadastrado pela topografia sobre a Carta da SUDENE da região, foi determinada a delimitação da área (A) de cada bacia identificada, com sua respectiva linha de fundo (L) e o seu desnível (H). A vazão afluyente do bueiros foi calculada pelo método Racional para as bacias identificadas nas Cartas da SUDENE.

PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi elaborado conforme as Instruções de Serviço para Projeto Geométrico do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica do sistema viário – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.

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

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

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

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO

O Projeto de Pavimentação da rua foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Rodoviários do DER, nos Manuais pertinentes do DNIT bem como nas diretrizes propostas para elaboração de projetos financiadas pelos Ministérios das Cidades e Turismo.

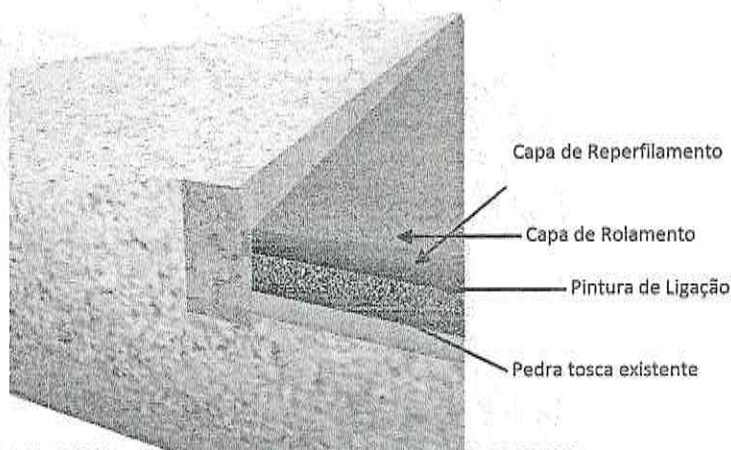
Serão executadas calçadas de piso cimentado com acessibilidade ao longo do trecho projetado.

Todo o material indicado na pavimentação será adquirido e transportado comercialmente. Segue o esquema do processo executivo do pavimento:

Pavimentação em CBUQ – Trecho existente:

A primeira será a pintura de ligação do pavimento existente (no caso Pedra Tosca);

A segunda será a execução de duas camadas de pavimento em CBUQ com espessura de 3,0cm cada uma (Camada de Rolamento e Reperfilamento);



A composição (em peso) do CBUQ para efeito de consumos dos materiais a serem transportados foi considerada conforme tabela abaixo:

COMPOSIÇÃO DO CBUQ			
ITEM	MATERIAL	%	CONSUMO/m ³ DE CBUQ
1	CAP	6,00%	0,1380 T
2	FILLER	2,00%	44,00 Kg
3	BRITA	50,00%	0,7860 m ³
4	AREIA	42,00%	0,6160 m ³

Custo de Transportes

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Os conceitos e definições utilizados para elaboração do orçamento deste projeto, no que diz a respeito aos custos rodoviários foram pesquisados no "Manual de Custos Rodoviários", Volume 1, Metodologias e Conceitos, do Departamento Nacional de Infraestrutura dos Transportes – DNIT.

O custo do transporte poderá ser pago por momento de transporte, cuja unidade de medição adotada é a t.km, ou por tonelada (T) quando a distância entra na fórmula do preço ou pelo Volume transportado.

O cálculo do preço de transporte seja ele para ser pago em qualquer uma das unidades anteriores é feito da mesma forma, levando em consideração, a Produção Horária dos Equipamentos, Custo Horário de Operação e uma série de fatores, tais quais, o tempo de carga, manobra e descarga, eficiência de operação, velocidade de operação, capacidade do equipamento, tipo de via a transportar o material, entre outros.

A produção horária de um caminhão é dada pela expressão:

$$PH = \frac{CE}{\frac{2X}{V} + T}$$

Onde:

PH = produção horária em t/h

C = capacidade útil do caminhão em t

E = fator de eficiência

X = distância de transporte em km

V = velocidade média em km/h

T = tempo total de manobras, carga e descarga, em h

O custo unitário da tonelada transportada em Reais (R\$) é obtido da seguinte expressão:

$$CH (R\$) = Y = \frac{CHO}{PH} = \frac{CHO}{\frac{CE}{\frac{2X}{V} + T}}$$

Onde:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

CHO = Custo Horário Operativo em R\$/h

PH = Produção em t/h

Desenvolvendo-se esta equação tem-se que

$$CH (R\$/t) = Y = \frac{2 CHO}{VCE} X + \frac{CHO T}{CE}$$

Fazendo:

$$a = \frac{2 CHO}{VCE} \quad e \quad b = \frac{CHO T}{CE}$$

podemos escrever:

$$Y = a X + b$$

A equação de uma reta onde a parcela aX representa o custo unitário correspondente ao transporte propriamente dito e a parcela b representa o custo unitário correspondente aos tempos gastos em manobras, carga e descarga.

Portanto ao orçarmos os transportes deste projeto utilizamos os itens: "Transporte Comercial em Caminhão Basculante" para o transporte de Areia e Brita; "Transporte Comercial em Caminhão Carroceria" para o transporte de Filler, ambos na unidade de TxKm com seus preços finais já calculados na tabela SINAPI (conforme produtividade e consumos) e para os Materiais e Misturas Betuminosas, tanto a frio como a quente, utilizamos também os preços da Tabela SINAPI.

Conforme o gráfico demonstrativo dos transportes serão executados os seguintes transportes:

Transporte Comercial de Material Betuminoso (T)

- Emulsão para Pintura de Ligação – Da refinaria ou fábrica para o local da Obra
- CBUQ – Do canteiro ou Usina para Obra

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

TRANSPORTE LOCAL

Os transportes locais são aqueles realizados no âmbito da obra para o deslocamento dos materiais necessários à execução das diversas etapas de serviço. Consideramos o transporte da Mistura Local devido ao material sair de dentro do canteiro ou da usina pertencente a empresa.

TRANSPORTE COMERCIAL

Os transportes comerciais são aqueles relativos ao deslocamento de materiais que vem de fora dos limites da obra ou materiais fornecidos. Esse tipo de transporte é feito, geralmente, com caminhão carroceria, a não ser no caso de areia cujo transporte comercial é feito em caminhão basculante.

Estudos Hidrológicos

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as normas da ABNT.

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas atravessadas pelo trecho;
- 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.

A memória destes estudos segue conforme segue:

Intensidade da Chuva

A determinação da intensidade de chuva foi elaborada com a utilização da publicação do Engenheiro Otto Pfafstetter "Chuvas Intensas no Brasil" aplicado aos dados relativos às

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

chuvas do posto de Quixeramobim, no estado do Ceará, que melhor se assemelha a região cortada pelo traçado, a partir da seguinte expressão:

$$I = 60.P / T_c$$

onde:

I - intensidade da chuva (em mm/h);

P - precipitação (em mm);

T_c - tempo de concentração (em min).

Precipitação

A precipitação P foi determinada a partir da expressão:

$$P = K [a * t + b * \log (1 + c * t)]$$

Onde:

P = Precipitação Máxima em mm;

t = Tempo de Duração de Precipitação em Horas, Adotamos o tempo de concentração da bacia

a, b, c = Constantes Específicas de cada Posto Pluviométrico, adotaremos (a = 0,20; b = 17; c = 60)

K = fator de probabilidade dado por: $K = T^{(\alpha + \frac{\beta}{T_r})}$

Onde:

T = tempo de recorrência (em anos)

α e β - parâmetros variáveis com a duração

$\alpha = 0,25$

Tempo de Recorrência

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência:

- Obras de drenagem: T_r = 5 anos

Tempo de Concentração

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (Tc) da bacia.

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

Onde:

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

Tc = tempo de concentração, em minuto;

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

H = Diferença de nível, em metro.

Vazões de Projeto

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

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

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)

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

A = área da bacia (km²)

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

A Prefeitura Municipal de São Paulo (Wilken, 1978) adota os seguintes valores de C:

Quadro 01 (Valores do coeficiente de escoamento superficial "C" da Prefeitura Municipal de São Paulo)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Típos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Edificação muito densas: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,75 a 0,95
Edificação não muito densa: Partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 a 0,70
Edificação com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
Subúrbios com alguma habitação: Partes de arrabaldes e suburbanos com pequena densidade de construção	0,10 a 0,25
Matas, parques e campos de esportes: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esportes sem pavimentação	0,05 a 0,20

Fonte: Wilken, 1978

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Neste item estão os serviços pintura de ligação e pavimentação com CBUQ numa espessura de 6,0cm sobre a pavimentação em Pedra tosca existente.

Deverão ser observadas todas as exigências das normas DNIT 032/2005 – ES.

Pintura de Ligação

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Após a varrição e a recuperação do Pavimento em Pedra Tosca aplicar-se-á o ligante asfáltico do tipo RR-2C na quantidade de 0,5 Kg/m² de maneira mais uniforme. A superfície a ser pintada apresentar deverá está seca sem qualquer sinal de de umidade.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura da adjacente, quando a primeira meia-pista for aberta ao trânsito. Logo que possível dever-se-á executar a camada asfáltica sobre a superfície pintada.

Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Pavimentação com Concreto Asfáltico - CBUQ

Após a pintura de ligação deverá se procede a pavimentação com Concreto Betuminoso Usinado a Quente em uma camada: capa de Rolamento.

O transporte do material será da seguinte forma: primeiro será feito o transporte comercial do CAP da fábrica até a usina e em seguida o transporte local da usina até a obra. Devem-se levar em consideração as observações a seguir:

MATERIAIS

Material Betuminoso

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração: CAP-50/70.

Mistura Asfáltica

A Mistura Asfáltica quando dosada pelo Método Marshall, podendo o Projeto indicar outro Método, desde que aceito pela Fiscalização, deve satisfazer as seguintes características (DNIT-ME 43): 50 golpes – (2) 75 golpes (O Projeto pode fixar outros valores)

CARACTERÍSTICAS	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (BINDER)
Estabilidade (60°C): kgf	350 a 700 ⁽¹⁾	300 a 600 ⁽¹⁾
	500 a 1.000 ⁽²⁾	400 a 800 ⁽²⁾
Fluência (60°C): 1/100 "mm	8 a 18	8 a 18

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

	2,0 a 4,5	2,0 a 4,5
Vazios (%)	3,0 a 5,0	4,0 a 6,0
Relação Betume/Vazios (%)	75 a 82	65 a 72

Notas

- 1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).
- 2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

Temperatura de Aplicação

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "SAYBOLT-FUROL" (DNIT-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, "SAYBOLT-FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).

Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000 T/mês.

Transporte da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Distribuição e Compressão da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição da Massa de Concreto deve ser feita por máquinas acabadoras.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de massa Asfáltica, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do Concreto Asfáltico tem início a compressão. Como regra geral, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura Asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

A rolagem com rolos de pneus de pressão variável é iniciada com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportar pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compressão especificada.

Durante a compactação não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

Para a realização do cálculo das espessuras das camadas foi utilizado como referência o Manual de Pavimentação do DNIT, 2006.

4.1 ESPESSURA MÍNIMA:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Conforme o Manual de Pavimentação do DNIT, "A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão".

O mesmo manual apresenta valores de espessuras recomendadas, apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 01 – Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5.0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7.5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10.0cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12.5cm de espessura

Fonte: Manual de Pavimentação DNIT, 2006.

4.2 NÚMERO "N":

O pavimento é dimensionado em função do número equivalente (N) de operações de um eixo tomado como padrão, no caso para pavimentos flexíveis o Método do DNER adota o eixo com carga de 8,2tf (18.000lb), durante o período de projeto escolhido.

4.2.1 Volume Médio Diário de Tráfego

Sendo V1 o volume médio diário de tráfego no ano de abertura, num sentido e admitindo-se um taxa t% de crescimento anual, em progressão aritmética, o volume médio diário de tráfego, Vm, (num sentido) durante o período de P anos, é:

$$V_m = \{V_1 [2 + (P-1)t/100]\} / 2$$

O volume total de tráfego, (num sentido) durante o período, Vt, será:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

$V_t = 365 \times P \times V_m$

4.2.1 Fator de Veículo

O fator de veículo (FV) é obtido pela multiplicação do fator de eixo (FE) e do fator de carga (FC). Para o cálculo de FE, FC e FV é necessário conhecer a composição de tráfego, e os fatores de equivalência são obtidos através do ábaco a seguir:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

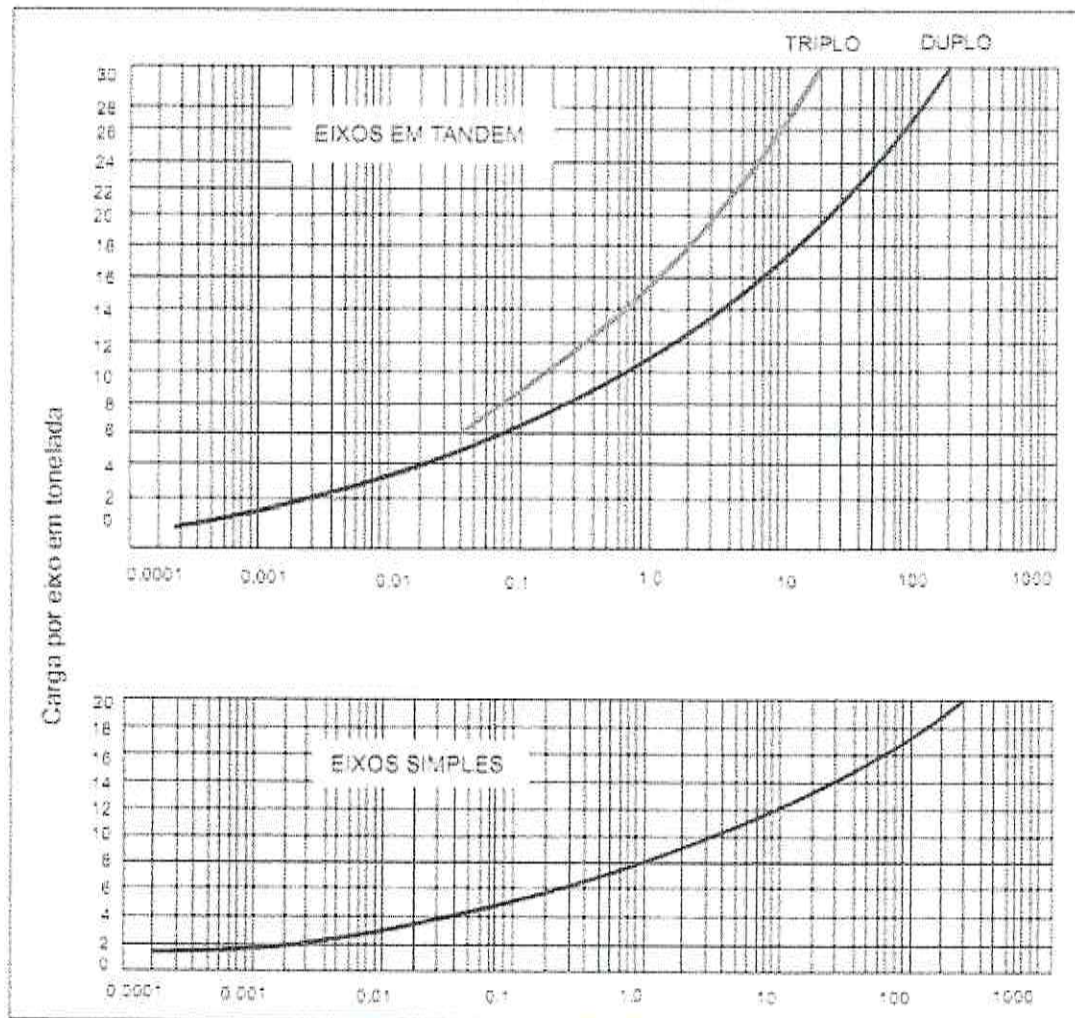


Figura 02 – Fatores de Equivalencia de Operação
Fonte: Manual de Pavimentação DNIT, 2006.

O fator de eixo (FE) é a determinação do número de eixos correspondentes:

- 2 eixos → x%
- 3 eixos → y%
- 4 eixos → z%

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

$$FE = 2x + 3y + 4z$$

Os fatores de veículo para automóveis e caminhões leves (embora calculáveis) são desprezíveis, interessando especialmente os fatores para caminhões médios, pesados e reboques e semi-reboques.

4.2.1 Fator Climático Regional

Para levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano, o número equivalente de operações do eixo-padrão ou parâmetro de tráfego, N, deve ser multiplicado por um coeficiente (FR).

Tem-se adotado um FR = 1,0 face aos resultados de pesquisas desenvolvidas no IPR/DNER.

5. RESULTADOS OBTIDOS

O volume total de tráfego, considerando 10 anos como período de vida útil e estimando um crescimento de veículos em 2% ao ano, é apresentado a seguir:

Tabela 02 – Estimativa de Veículos para o Período de 10 Anos

V1 (veic./dia)	P (anos)	t (%)	Vm (veic./dia)	Vt (veic.)
250	10	2	272,5	994625

O Fator de Veículo obtido é apresentado na tabela a seguir, com a respectiva percentagem para cada tipo de veículo:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PACAJUS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO URBANO
MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTOS

Tabela 03 – Fator de Carga

Eixo Simples (ton)	Porcentagem	Fator de Equivalência	Fator de operações
<5	90	0	0
5	6	0,1	0,006
7	2	0,5	0,01
Eixo Tandem Duplo (ton)	Porcentagem	Fator de Equivalência	Fator de operações
20	2	20	0,4
TOTAL			0,416

Assim, o número "N" obtido é apresentado a seguir:

Tabela 04 – Número "N"

Vt (veíc.)	FE	FV	FR	N
994625	2,02	0,416	1	835803

Portanto, comparando o valor encontrado para "N" com a tabela apresentada pelo Manual de Pavimentação do DNIT/2006, o Revestimento Betuminoso enquadra-se com "Tratamentos Superficiais Betuminosos". Assim, não há especificação de espessura mínima para este caso. Portanto será utilizado espessura de 6 cm para o revestimento betuminoso divididos em duas camadas (Reperfilamento e Rolamento).