

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES
21ª UNIDADE DE INFRA-ESTRUTURA TERRESTRE

RODOVIA : BR-101/SE
TRECHO : Divisa AL/SE – Divisa SE/BA
SUBTRECHO : Divisa AL/SE – Entrº SE/210/432(A) (Próximo a Pedra Branca)
SEGMENTO : km 0,0 - km 77,3
EXTENSÃO : 77,3 km

ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
RODOVIÁRIA PARA RESTAURAÇÃO

RELATÓRIO PARCIAL - RP-01
(Plano Funcional)

Volume 01 - TEXTOS

SUPERVISÃO : DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
FISCALIZAÇÃO : 21ª UNIDADE DE INFRA-ESTRUTURA TERRESTRE
ELABORAÇÃO : Consol - Eng.Consultores Ltda
CONTRATO : UT-21-008/2004-00
EDITAL : TOMADA DE PREÇOS Nº 284/2003-21

LOCAL: Belo Horizonte	Mês: Fevereiro	Ano : 2005	Período: 26/01/05 – 24/02/05
------------------------------	-----------------------	-------------------	-------------------------------------

1 Índice

Índice

1	Índice	01
2	Apresentação	03
3	Mapa de Situação	05
4	Estudos	07
4.1	Estudos de Tráfego e de Capacidade	08
4.2	Estudos de Segurança de Trânsito	56
4.3	Estudos Topográficos	88
4.4	Estudos Hidrológicos	91
4.5	Estudos Geotécnicos	99
5	Plano Funcional	105
5.1	Projeto Geométrico	106
5.2	Projeto de Terraplenagem	114
5.3	Projeto de Drenagem	121
5.4	Projeto de Pavimentação	130
5.5	Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança	135
5.6	Projeto de Obras Complementares	137
5.7	Meio Ambiente	138
6	Cronograma	170
7	Anexos	172
7.1	Correspondências Recebidas	173
7.2	Correspondências Emitidas	176

2 – Apresentação

2 APRESENTAÇÃO

O presente Volume 1 – Textos, correspondendo à fase preliminar, está sendo apresentado em conformidade com as Instruções do DNIT para Apresentação de Relatórios.

2.1 INFORMAÇÕES REFERENTES AO CONTRATO

- Empresa contratada: CONSOL ENGENHEIROS CONSULTORES
- Rodovia: BR101/SE
- Trecho: Divisa AL/SE – DIVISA SE/BA
- Sub-trecho: DIVISA AL/SE – ENTRº SE/210/432 (A) (PRÓXIMO A PEDRA BRANCA)
- Segmento: KM 0,0 – KM 77,3
- Extensão 77,3 Km
- Código do PNV : 101BSE0910 ao 101BSE1150
- Edital: Nº 284/2003 -21
- Data da Concorrência: 16/02/2004
- Contrato: UT-21-008/2004-00
- Data da assinatura: 23/11/2004
- Data da Ordem de Início: 27/11/2002
- Jurisdição: 21ª Unidade de Infra-Estrutura Terrestre

2.2 LOTES DE CONSTRUÇÃO

Foram definidos no projeto 02 (dois) lotes de construção:

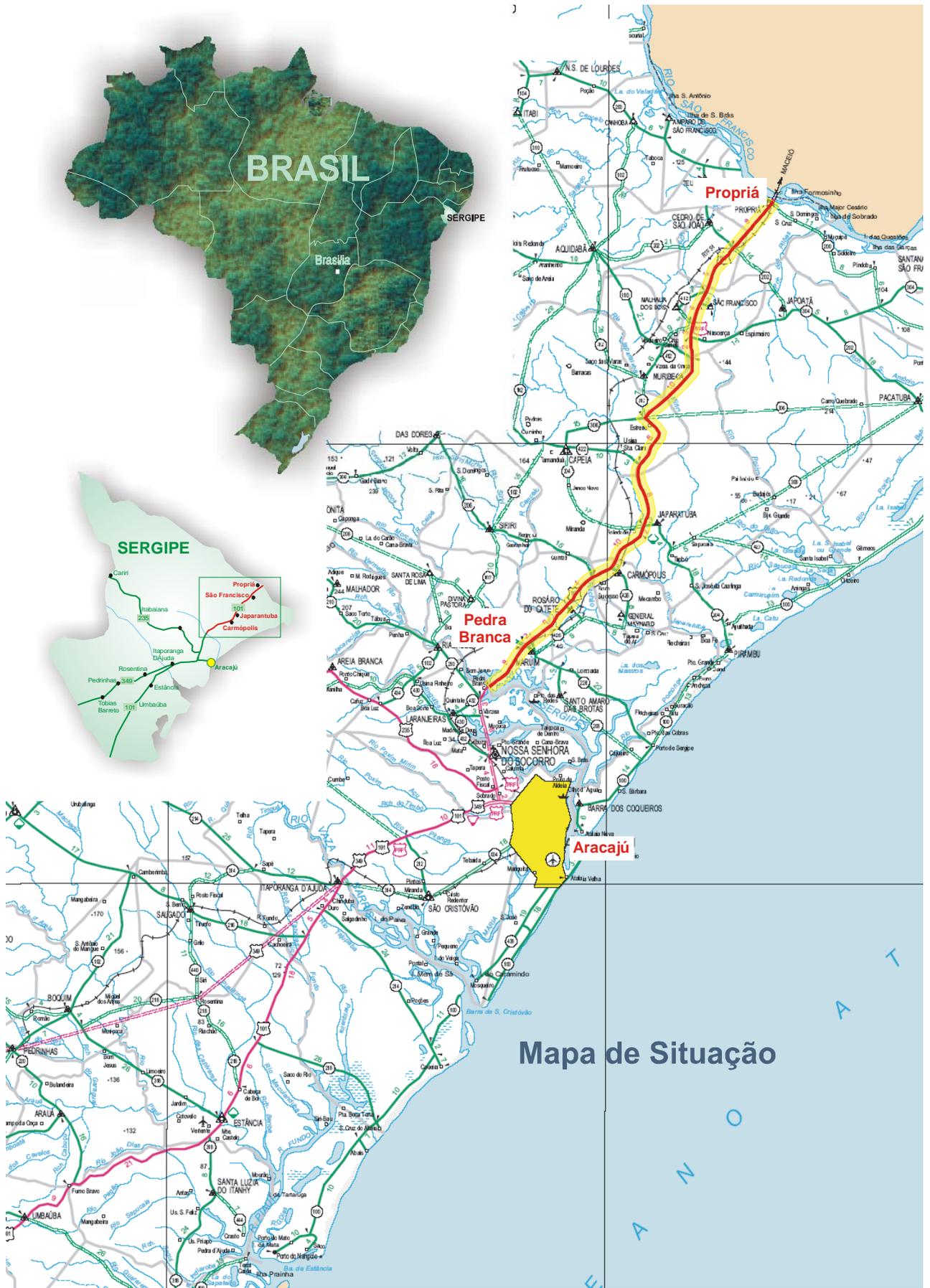
- Lote 01: km 0 – km 40,0;
- Lote 02: km 40,0 – km 77,3.

2.3 INFORMAÇÕES REFERENTES À CONSTITUIÇÃO DO RELATÓRIO

A seguir é apresentada a titulação dos diversos volumes que integram o Relatório Parcial RP-01 (Plano Funcional), incluindo uma breve descrição de cada um deles.

- Volume 1 – Textos (formato A4): Este volume fornece uma visão geral do Plano Funcional, com suas concepções, conclusões, e recomendações para a elaboração do Anteprojeto.
- Volume 2 – Desenhos (formato A3): São apresentadas as Seções Transversais-Tipo e as Plantas do Plano Funcional.
- Anexo 1A – Estudos de Tráfego (formato A4): Aqui são apresentados os quadros, contendo os resultados das pesquisas de campo do trecho normal e das interseções.

3 – Mapa de Situação



4 – Estudos

4.1 ESTUDOS DE TRÁFEGO E DE CAPACIDADE

LOTE 01

4.1.1 INTRODUÇÃO

Os Estudos de Tráfego para o Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária da rodovia BR-101/SE, trecho Divisa AL/SE – Divisa SE/BA, subtrecho Divisa AL/SE – Entrº SE-210/432 (Próx. a Pedra Branca), Segmento km 0,0 – km 77,3, foram realizados com o propósito de estabelecer os parâmetros de tráfego necessários aos estudos de capacidade, ao dimensionamento das interseções e ao cálculo do “Número N” para o dimensionamento do pavimento.

O projeto estabelece 2 lotes de construção, quais sejam:

- Lote 01: km 0,0 – km 40,0;
- Lote 02: km 40,0 – km 77,3.

Os estudos aqui apresentados referem-se ao lote 01.

Os trabalhos tiveram início com uma pesquisa de campo, cujo plano de trabalho foi aprovado preliminarmente com a Fiscalização da 21ª UNIT.

Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

4.1.2 PESQUISA E COLETA DE DADOS DE TRÁFEGO

Os dados de tráfego foram obtidos através de pesquisas de campo e de pesquisa aos bancos de dados do DNIT disponíveis via INTERNET.

4.1.2.1 Pesquisas de Campo

As pesquisas de campo foram realizadas em um posto representativo do tráfego do segmento entre o km 0,0 e o km 40,0 e nas principais interseções.

O posto principal foi localizado no km 22,7 junto ao posto de fiscalização da Polícia Rodoviária Federal. As contagens volumétricas classificatórias foram realizadas em um período de 7 dias, entre 06/12/04 a 12/12/04, com duração de 24 horas por dia. Nos intervalos de pico de manhã,

entre 07:00 hs às 09:00 hs, e no horário de pico de tarde, entre 16:00 hs às 18:00 hs, as contagens foram totalizadas a intervalos de 15 minutos com o objetivo de se determinar o Fator de Pico Horário, utilizado nos estudos de capacidade.

As principais interseções do segmento, onde foram realizadas contagens de tráfego, são as de Propriá (km 2,8) e de Neópolis (km 22,7).

As contagens volumétricas classificatórias foram realizadas em período de 3 dias, com duração de 12 horas por dia, no horário de 06:00 hs às 18:00 hs. Nos intervalos de pico de manhã, entre 07:00 hs às 8:09:00 hs, e no horário de pico de tarde, entre 16:00 hs às 18:00 hs, as contagens foram totalizadas a intervalos de 15 minutos com o objetivo de se determinar o Fator de Pico Horário, utilizado nos estudos de capacidade.

Na interseção para Propriá (km 2,8) foram realizadas contagens volumétricas classificatórias entre os dias 08/12/04 a 10/12/04, enquanto em Neópolis entre os dias 06/12/04 a 08/12/04.

4.1.2.2 Pesquisas no DNIT

A pesquisa junto ao banco de dados do DNIT foi realizada com a função principal de ajustamento dos dados obtidos no Posto Principal de Contagem (km 22,7), com relação ao mês de realização da pesquisa de campo, possibilitando, portanto, o cálculo do Fator de Ajustamento Mensal.

No site do DNIT foi localizada uma relação de Volume Médio Anual de Tráfego, nos postos localizados no km 20 e no km 200, entre os anos de 1994 a 2001. Foram considerados os dados do posto do km 20.

O quadro contendo a série histórica entre os anos de 1994 a 2001, contendo o Volume Médio Anual de Tráfego e o VMD para o mês de dezembro é apresentado no parágrafo seguinte, juntamente com o Fator de Ajustamento Mensal.

4.1.2.3 Fatores de Ajustamento

Em decorrência das pesquisas de campo faz-se necessário o ajustamento das contagens de campo, haja vista as seguintes situações:

- No posto principal localizado no km 22,7 foi realizada uma contagem durante 7 dias

consecutivos em um intervalo de 24 h, no mês de dezembro de 2004. Portanto, para este posto, é necessário calcular o **Fator de Ajustamento Mensal – Fam**, corrigindo o mês de dezembro com relação aos demais meses do ano.

- As pesquisas nas interseções foram realizadas durante 3 dias, no intervalo de 7:00 hs às 18:00 hs. Faz-se necessário portanto, o ajustamento em 3 casos, quais sejam:
 - Ajustamento para 24 hs, resultando o **Fator de Ajustamento Diário – Fad**;
 - Ajustamento para a semana, resultando o **Fator de Ajustamento Semanal – Fas**;
 - Ajustamento do mês de dezembro com relação aos demais meses do ano, resultando o **Fator de Ajustamento Mensal – Fam**.

O Fator de Ajustamento Mensal – Fam foi calculado em função dos dados obtidos no posto localizado no km 20, conforme mencionado no subitem anterior.

O valor obtido para o fator de expansão para o mês de dezembro é igual a 0,91766, significando que o Volume Médio Anual de Tráfego será inferior aos volumes obtidos nas contagens realizadas.

Fator de Ajustamento Mensal

ANO	VMD ANUAL	VMD MENSAL	Expansão Mensal
1994	3108	3105	1,00097
1995	3200	3605	0,88766
1996	4265	4911	0,86846
1997	4630	4986	0,92860
1998	4746		
1999	4155	4542	0,91480
2000	4428	5050	0,87683
2001	4778	5049	0,94633
Média			0,91766

Fonte: DNIT - BR 101/SE (km 20)

O Fator de Ajustamento Diário – Fad foi calculado em função dos resultados das pesquisas realizadas no posto do km 22,7. O seu valor é dado pela expressão a seguir, de acordo com os valores do quadro 17.

$$Fad = \frac{VMD}{VMD_{06hs-18hs}} = \frac{6.487}{4.806} = 1,35$$

O Fator de Ajustamento Semanal – Fas é calculado de forma distinta para cada interseção, haja vista que os dias da semana em que as contagens foram realizadas são diferentes para cada uma

delas.

Assim para a interseção para Própria temos:

$$F_{as} = \frac{VMD}{VMD_{08-10/12/04}} = \frac{6.487}{6.821} = 0,9510$$

E para Neópolis temos:

$$F_{as} = \frac{VMD}{VMD_{06-08/12/04}} = \frac{6.487}{7.178} = 0,9037$$

O **Fator de Ajustamento Final – Faf** que é o produto dos 3 fatores:

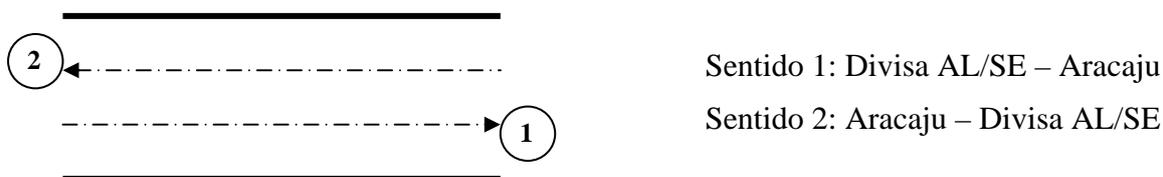
$$F_{af} = F_{am} \times F_{ah} \times F_{as}$$

- Própria: $F_{af} = 0,91766 \times 1,35 \times 0,9510 = 1,178$
- Neópolis: $F_{af} = 0,91766 \times 1,35 \times 0,9037 = 1,119$

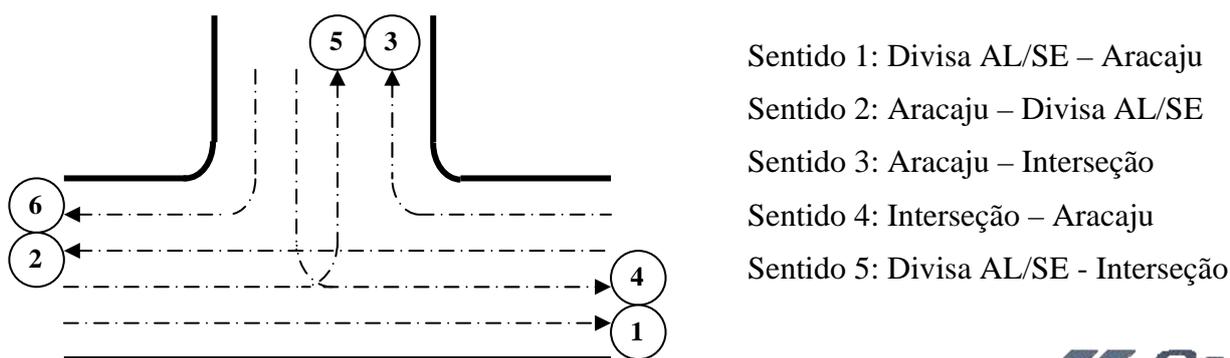
4.1.3 PROCESSAMENTO DAS PESQUISAS DE CAMPO

As pesquisas de campo foram tabuladas em planilhas eletrônicas e são apresentadas ao final do presente capítulo.

Para o trecho normal referente ao posto localizado no km 22,7 foi adotada a seguinte nomenclatura para diferenciar os sentidos de tráfego

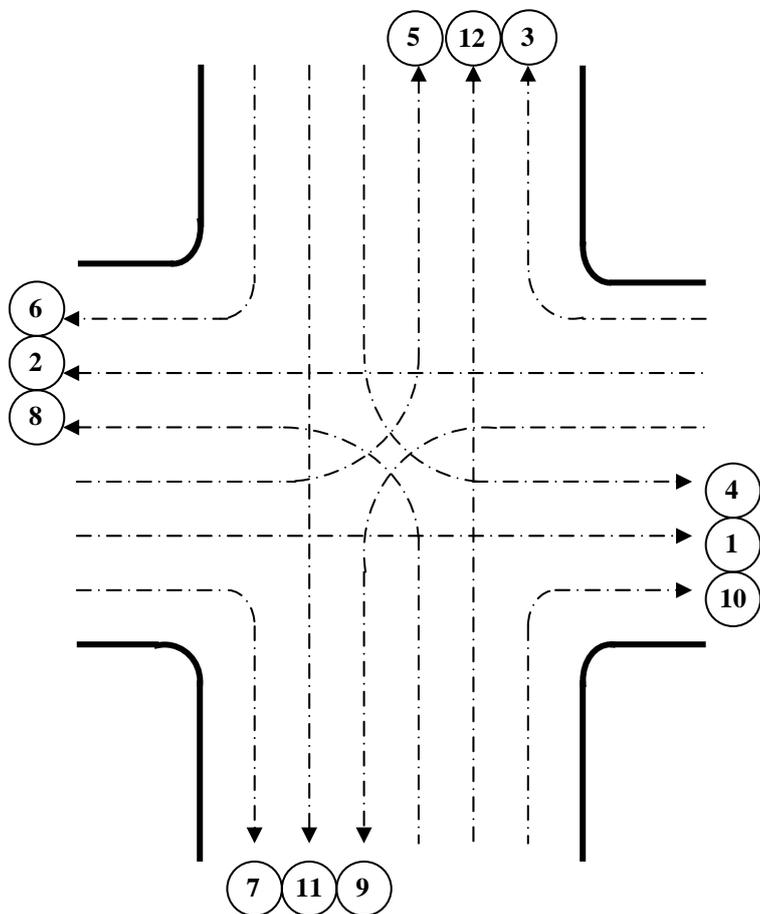


Para as interseções existentes no subtrecho, do tipo cruzamento em “T”, as nomenclaturas adotadas são as seguintes:



Sentido 6 Interseção – Divisa AL/SE

Para as interseções existentes no subtrecho, do tipo cruzamento direto, as nomenclaturas adotadas são as seguintes:



- Sentido 1: Divisa AL/SE – Aracaju
- Sentido 2: Aracaju – Divisa AL/SE
- Sentido 3: Aracaju – Interseção A
- Sentido 4: Interseção A – Aracaju
- Sentido 5: Divisa AL/SE – Interseção A
- Sentido 6: Interseção A – Divisa AL/SE
- Sentido 7: Divisa AL/SE – Interseção B
- Sentido 8: Interseção B – Divisa AL/SE
- Sentido 9: Aracaju – Interseção B
- Sentido 10: Interseção B – Aracaju
- Sentido 11: Interseção A – Interseção B
- Sentido 12: Interseção B – Interseção A

Para fins de facilitar a consulta aos diversos quadros é apresentada a seguir a sua relação.

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
1	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	6/12/2004
2	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	7/12/2004
3	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	8/12/2004
4	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	9/12/2004
5	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	10/12/2004
6	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	11/12/2004
7	Km 22,7	Divisa SE/AL - Aracaju	12/12/2004
8	Km 22,7	Resumo Propriá - Aracaju	06/12 a 12/12/04
9	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	6/12/2004
10	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	7/12/2004
11	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	8/12/2004
12	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	9/12/2004
13	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	10/12/2004
14	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	11/12/2004
15	Km 22,7	Aracaju - Divisa SE/AL	12/12/2004
16	Km 22,7	Resumo Aracaju - Divisa SE/AL	06/12 a 12/12/04
17	Km 22,7	Resumo ambos os sentidos	06/12 a 12/12/04
18	Km 22,7	Resumo ambos os sentidos com Fator de Expansão	06/12 a 12/12/04
19	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	8/12/2004
20	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	9/12/2004
21	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	10/12/2004
22	Km 2,8	Resumo Int. Propriá Sentido, Divisa AL/SE - Aracajú	8/12 a 10/12/04
23	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Divisa SE/AL	8/12/2004
24	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Divisa SE/AL	9/12/2004
25	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Divisa SE/AL	10/12/2004
26	Km 2,8	Resumo Int. Propriá Sentido, Aracaju - Divisa SE/AL	8/12 a 10/12/04
27	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Propriá	8/12/2004
28	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Propriá	9/12/2004
29	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Propriá	10/12/2004
30	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Divisa SE/AL - Propriá	8/12 a 10/12/04
31	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Divisa AL/SE	8/12/2004
32	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Divisa AL/SE	9/12/2004
33	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Divisa AL/SE	10/12/2004
34	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Propriá - Divisa AL/SE	8/12 a 10/12/04
35	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Distrito Industrial	8/12/2004
36	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Distrito Industrial	9/12/2004
37	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Distrito Industrial	10/12/2004
38	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Divisa AL/SE - Distrito Industrial	8/12 a 10/12/04
39	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Divisa AL/SE	8/12/2004
40	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Divisa AL/SE	9/12/2004
41	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Divisa AL/SE	10/12/2004
42	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Divisa AL/SE	8/12 a 10/12/04

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
43	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Propriá	8/12/2004
44	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Propriá	9/12/2004
45	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracaju - Propriá	10/12/2004
46	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Aracaju - Propriá	8/12 a 10/12/04
47	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Aracajú	8/12/2004
48	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Aracajú	9/12/2004
49	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Aracajú	10/12/2004
50	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Propriá - Aracaju	8/12 a 10/12/04
51	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracajú - Distrito Industrial	8/12/2004
52	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracajú - Distrito Industrial	9/12/2004
53	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Aracajú - Distrito Industrial	10/12/2004
54	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Aracaju - Distrito Industrial	8/12 a 10/12/04
55	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Aracajú	8/12/2004
56	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Aracajú	9/12/2004
57	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Aracajú	10/12/2004
58	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Aracajú	8/12 a 10/12/04
59	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Distrito Industrial	8/12/2004
60	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Distrito Industrial	9/12/2004
61	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Propriá - Distrito Industrial	10/12/2004
62	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Propriá - Distrito Industrial	8/12 a 10/12/04
63	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Propriá	8/12/2004
64	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Propriá	9/12/2004
65	Km 2,8	Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Propriá	10/12/2004
66	Km 2,8	Resumo Int. Propriá, Sentido Distrito Industrial - Propriá	8/12 a 10/12/04
67	Km 2,8	Diagrama VMD da Interseção de Propriá	
68	Km 2,8	Diagrama UCP da Interseção de Propriá	
69	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Neopolis	6/12/2004
70	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Neopolis	7/12/2004
71	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Neopolis	8/12/2004
72	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Aracaju - Neopolis	06/12 a 08/12/04
73	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neopolis - Aracajú	6/12/2004
74	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neopolis - Aracajú	7/12/2004
75	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neopolis - Aracajú	8/12/2004
76	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Neópolis - Aracaju	06/12 a 08/12/04
77	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Neópolis	6/12/2004
78	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Neópolis	7/12/2004
79	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Neópolis	8/12/2004
80	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Neópolis	06/12 a 08/12/04

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
81	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neópolis - Divisa AL/SE	6/12/2004
82	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neópolis - Divisa AL/SE	7/12/2004
83	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Neópolis - Divisa AL/SE	8/12/2004
84	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Neópolis - Divisa AL/SE	06/12 a 08/12/04
85	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	6/12/2004
86	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	7/12/2004
87	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	8/12/2004
88	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	06/12 a 08/12/04
89	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	6/12/2004
90	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	7/12/2004
91	Km 22,7	Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	8/12/2004
92	Km 22,7	Resumo Int. Neópolis, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	06/12 a 08/12/04
93	Km 22,7	Diagrama VMD da Interseção de Neópolis	6/12/2004
94	Km 22,7	Diagrama UCP da Interseção de Neópolis	7/12/2004

O Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDTA) pode ser resumido pelo quadro apresentado a seguir.

Sentido	Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Semi-Reboque				7 eixos	9 eixos	Outros	Total
	Passeio	Utilitário	Simples	Duplo	3/4	Simples	Duplo	2S1	2S2	2S3	3S3	3SR4	3SR6		
1	852	153	94	82	71	166	477	35	193	498	166	143	32	53	3.017
2	819	182	93	74	79	164	447	49	179	467	156	123	41	62	2.936
Ambos	1.671	334	186	157	150	331	925	84	372	965	322	267	73	115	5.953

A seguir é apresentado o quadro contendo a projeção do tráfego até o ano de 2024, admitindo-se a taxa de crescimento de 3,0% ao ano.

Para cada interseção são apresentados os Fluxogramas de Tráfego, expressos em VMDTA e em UCP.

Foram adotados os seguintes valores para o cálculo da UCP – Unidade de Carro de Passeio:

- Ônibus: 2,0
- Caminhões: 2,5

PROJEÇÃO DE TRÁFEGO

RODOVIA: BR 101

LOCAL: Km 22,7 / Posto PRF

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

SENTIDO: Ambos os Sentidos

ANO	Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Semi-Reboque				7 eixos	9 eixos	Outros	Total
	Passeio	Utilitário	Simples	Duplo	3/4	Simples	Duplo	2S1	2S2	2S3	3S3	3SR4	3SR6		
2004	1.671	334	186	157	150	331	925	84	372	965	322	267	73	115	5.953
2005	1.721	344	192	161	155	341	952	87	384	994	332	275	75	119	6.132
2006	1.773	355	197	166	159	351	981	89	395	1.024	342	283	77	122	6.316
2007	1.826	365	203	171	164	362	1.010	92	407	1.055	352	291	80	126	6.505
2008	1.881	376	210	176	169	372	1.041	95	419	1.087	363	300	82	130	6.700
2009	1.937	388	216	182	174	384	1.072	97	432	1.119	374	309	85	134	6.901
2010	1.995	399	222	187	179	395	1.104	100	445	1.153	385	318	87	138	7.108
2011	2.055	411	229	193	185	407	1.137	103	458	1.187	396	328	90	142	7.322
2012	2.117	424	236	199	190	419	1.171	106	472	1.223	408	338	92	146	7.541
2013	2.180	436	243	205	196	432	1.206	110	486	1.260	421	348	95	150	7.767
2014	2.246	449	250	211	202	445	1.243	113	501	1.297	433	358	98	155	8.001
2015	2.313	463	258	217	208	458	1.280	116	516	1.336	446	369	101	160	8.241
2016	2.383	477	265	224	214	472	1.318	120	531	1.376	460	380	104	164	8.488
2017	2.454	491	273	230	220	486	1.358	123	547	1.418	473	392	107	169	8.742
2018	2.528	506	282	237	227	500	1.399	127	563	1.460	488	403	110	174	9.005
2019	2.603	521	290	244	234	516	1.441	131	580	1.504	502	415	114	180	9.275
2020	2.682	537	299	252	241	531	1.484	135	598	1.549	517	428	117	185	9.553
2021	2.762	553	308	259	248	547	1.528	139	616	1.596	533	441	121	190	9.840
2022	2.845	569	317	267	256	563	1.574	143	634	1.643	549	454	124	196	10.135
2023	2.930	586	326	275	263	580	1.621	147	653	1.693	565	468	128	202	10.439
2024	3.018	604	336	283	271	598	1.670	152	673	1.744	582	482	132	208	10.752

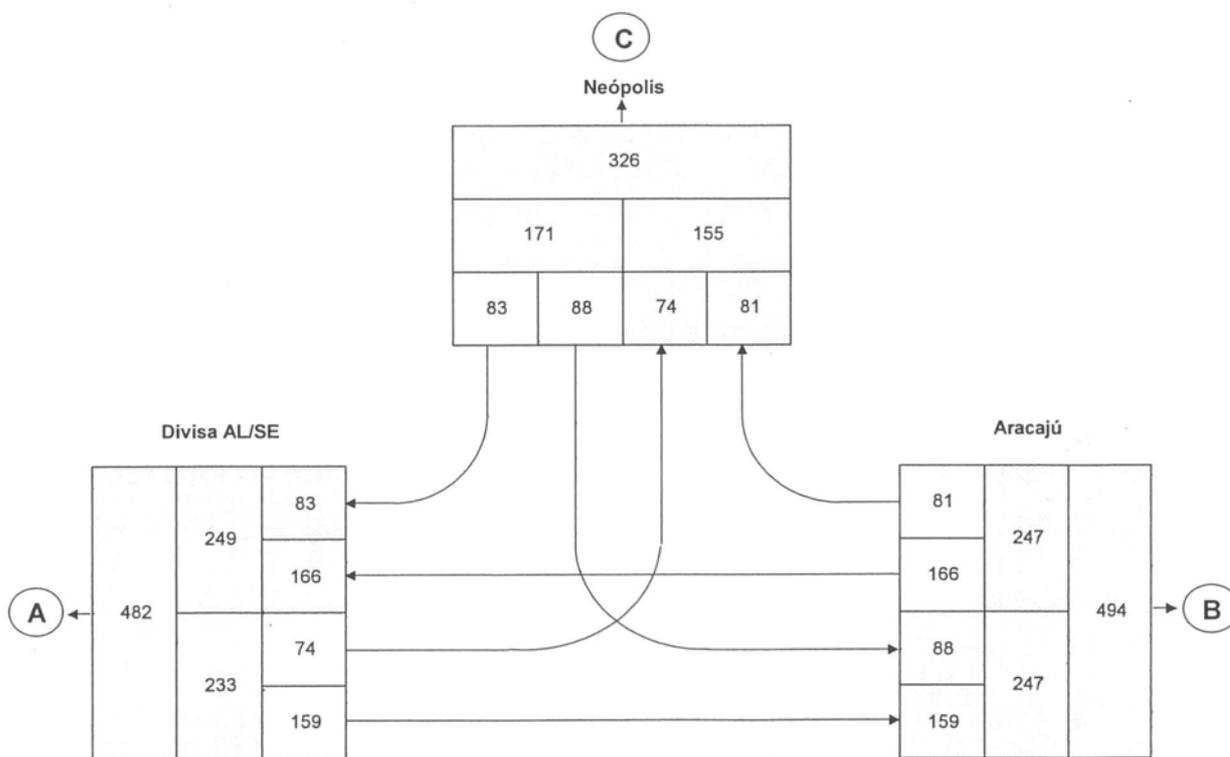
Quadro 94 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: NEÓPOLIS

SITUAÇÃO: Km 22,7



Quadro 93 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

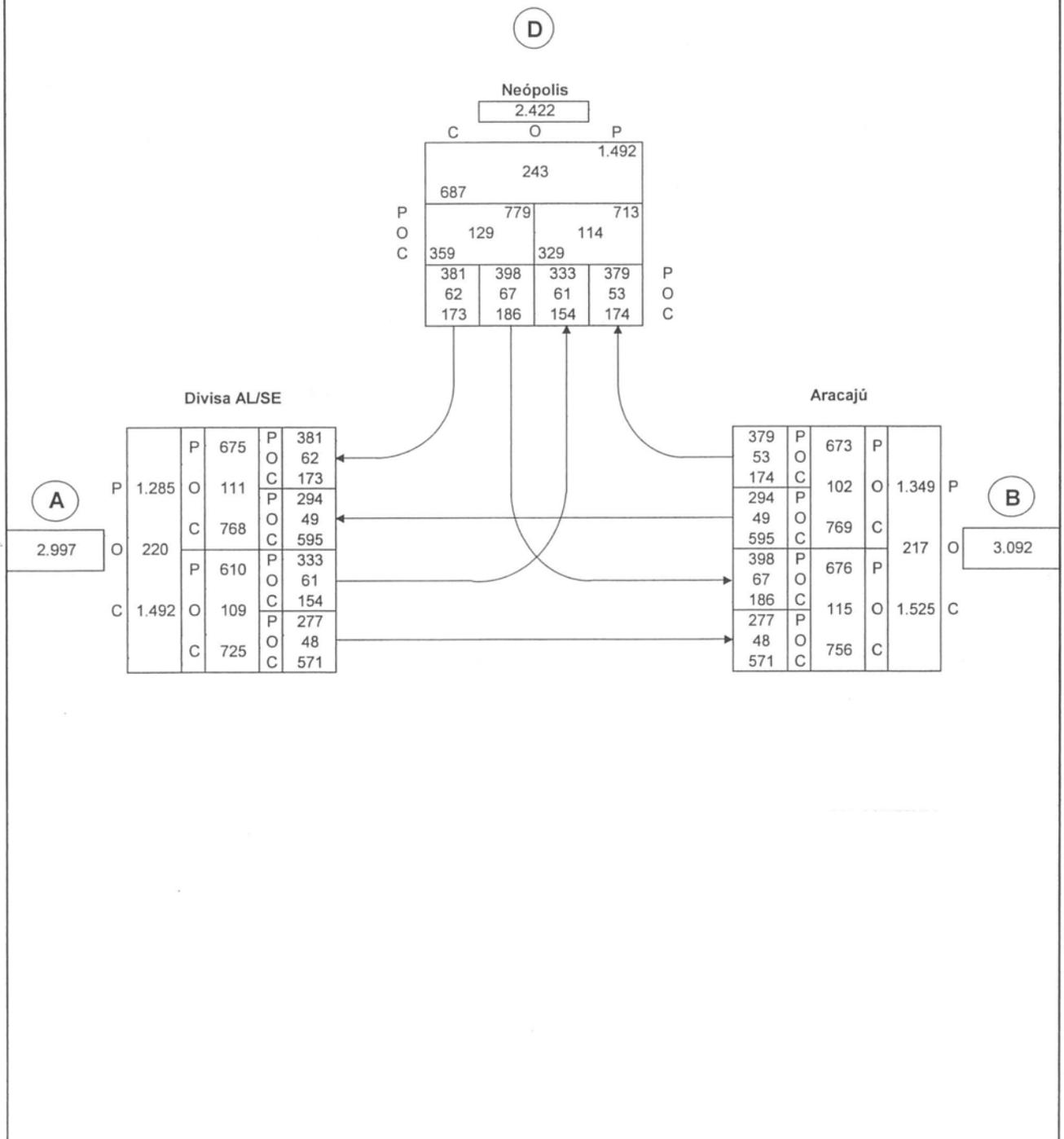
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: NEÓPOLIS

SITUAÇÃO: Km 22,7

CONVENÇÕES
 P = Passeio
 O = Ônibus
 C = Carga



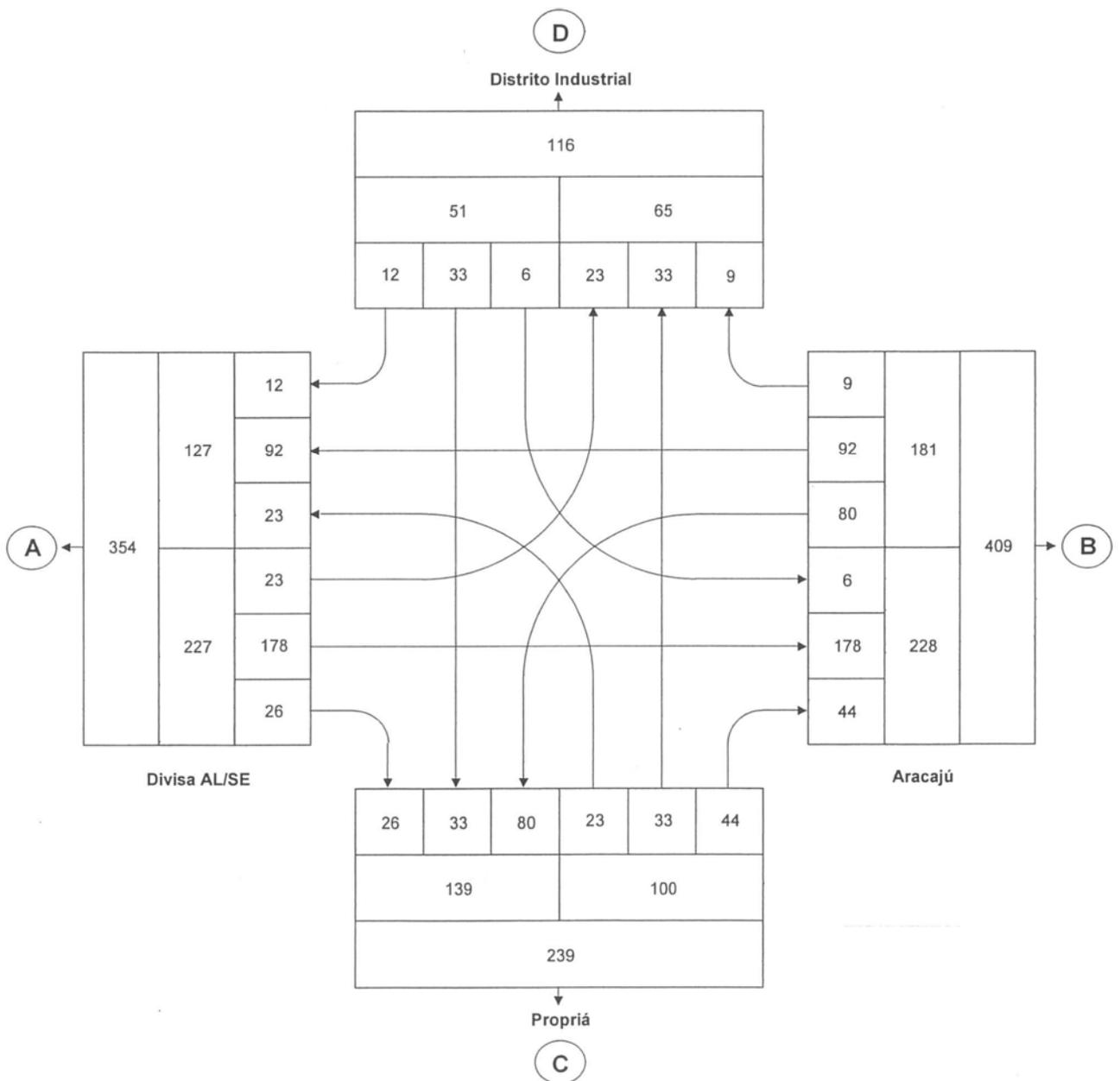
Quadro 68 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Propriá

SITUAÇÃO: Km 2,8



Quadro 67 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

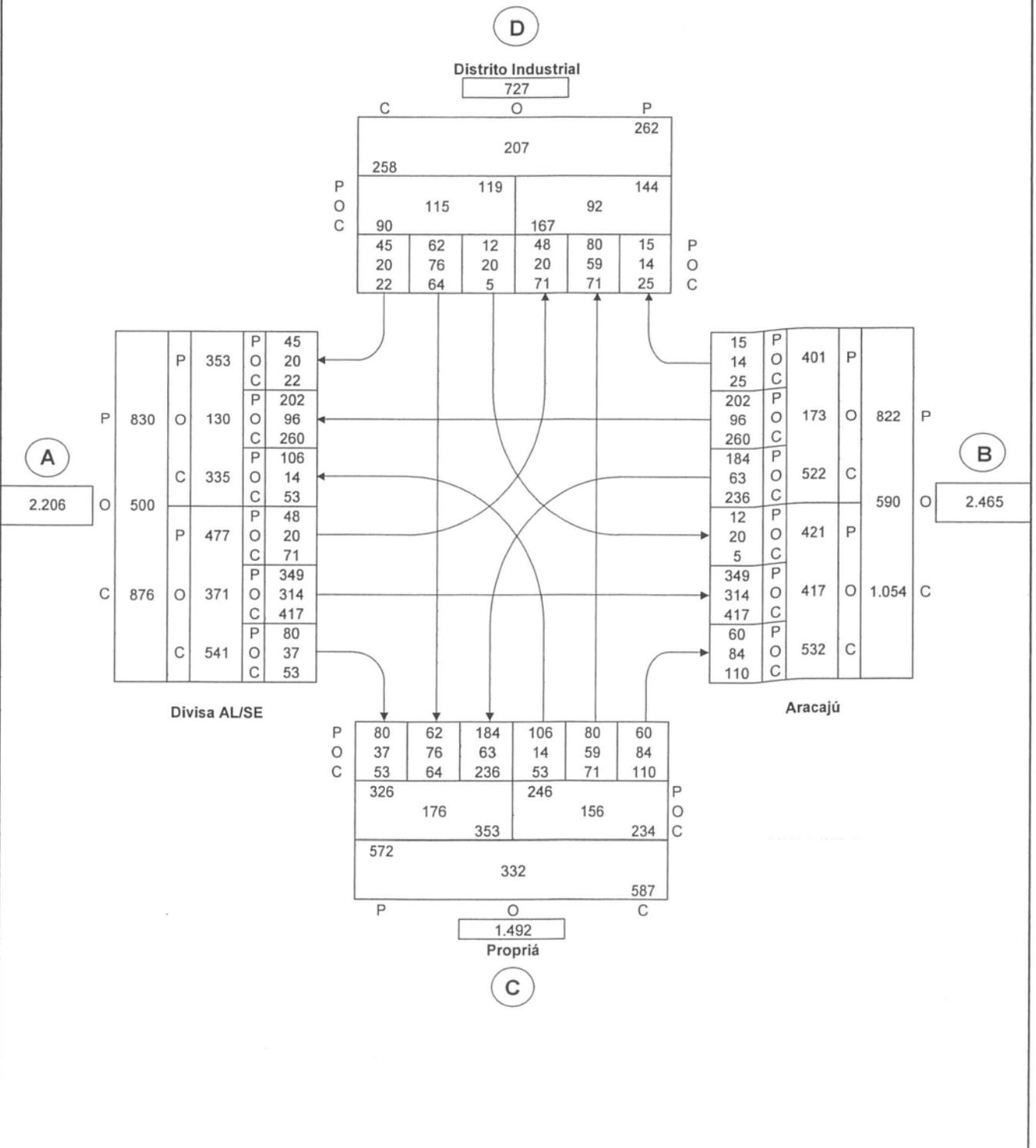
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Propriá

SITUAÇÃO: Km 2,8

CONVENÇÕES
 P = Passeio
 O = Ônibus
 C = Carga



4.1.4 NÚMERO “N”

O Número “N” de operações do eixo padrão de 8,2 t foi calculado a partir das instruções contidas no “Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos”, publicado pelo extinto DNER em 1998. Seu valor é dado pela expressão:

$$N_i = 365 \times \sum VMDAT_i \times FP \times FV$$

sendo:

- N_i = Número de operações do eixo padrão de 8,2 t para o ano “i”;
- $\sum VMDAT_i$ = Somatório do Volume Médio Diário Anual de Tráfego comercial em um sentido constituído por ônibus e veículos de carga, que solicita o pavimento até o ano “i”;
- FP = Fator de pista;
- FV = Fator de veículos.

Os fatores que integrantes do cálculo do Número “N” são analisados a seguir.

4.1.4.1 Volume Médio Diário Anual de Tráfego

O Volume Médio Diário Anual de Tráfego – VMDTA apresenta pouca diferença quanto ao sentido de tráfego. Portanto, no cálculo do Número “N” foi adotado o valor do VMDTA englobando as 2 pistas.

4.1.4.2 Fator de Pista = FP

O fator de pista – FP no presente caso é igual a 0,5, haja vista a pequena diferença entre os volumes de tráfego, quando comparados por sentido.

No entanto, por se tratar de projeto de duplicação, foi introduzido um percentual de redução para os veículos comerciais. De acordo com o manual referenciado, este fator para rodovias de 2 faixas de tráfego por sentido pode variar entre 70 a 96%. A Consultora adotou o valor de 90%.

4.1.4.3 Fator de Veículos

O Fator de Veículos – FV é calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$FV = FE \times FC$$

sendo:

- FE = Fator de eixos, que é a média ponderada das quantidades percentuais dos diversos eixos que atuam no pavimento;
- FC = Fator de equivalência de carga para eixo padrão de 8,2 tf.

Os fatores de equivalência de carga são calculados em função da metodologia de dimensionamento de pavimentos, quais sejam:

- Pavimentos novos ou para reconstrução de pavimentos: Método do “Corpo de Engenheiros do Exército Americano – USACE”;
- Restauração ou para Reforço de Pavimentos: Método do “American Association of State Highway and Transportation Officials – AASSHTO’ (DNER – PRO 159/85).

Foram ainda consideradas as seguintes particularidades para o cálculo do Fator de Veículo para o presente projeto:

- Para os veículos comerciais carregados foram consideradas as cargas constantes na “Lei da Balança”, Lei Federal 7.408 de 25/11/85, com a tolerância de 7,5% conforme resolução 104/99 de 21/12/1999 do CONTRAN;
- Foram atribuídos percentuais diferentes para veículos carregados e veículos vazios. A pesquisa de veículos carregados apontou os seguintes resultados:
 - % de Veículos carregados: 74%;
 - % de Veículos Vazios: 26%.
- Os ônibus simples foram considerados como veículos 2C, todos carregados, contudo, sem a tolerância de 7,5%;
- Os ônibus duplos foram considerados como veículos 3C, todos carregados, contudo, sem a tolerância de 7,5%;

As expressões para o cálculo dos fatores de equivalência de cargas são apresentadas nas tabelas a seguir.

Fatores de Equivalência de Carga do USACE

Tipo de eixo	Faixa de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Dianteiro simples e traseiro simples	0 - 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 - 11	$FC = 1,592 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	≥ 11	$FC = 1,528 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 - 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

P= Peso bruto total sobre o eixo

Fatores de Equivalência de Carga da AASHTO (DNER - PRO 159/85)

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simple de rodagem Simple	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simple de rodagem Dupla	$FC = (P / 8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 15,08)^{4,14}$
Tandem Triplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 22,95)^{4,22}$

P = Peso bruto total sobre o eixo

Os fatores de equivalência individual são apresentados no quadro a seguir, considerando-se as hipóteses de veículos descarregados, veículos carregados obedecendo-se a “Lei da Balança” sem e com a tolerância de 7,5% de sobrecarga.

Fatores de Equivalência Individual

Tipo de Eixo	Situação de Carga	Carga	Método	
			USACE	AASHTO
Eixos Simples de Rodas Simples	Vazio	3,10	0,0196	0,0189
	Carga Máxima sem Tolerância	6,00	0,2779	0,3273
	Carga Máxima com Tolerância	6,45	0,3716	0,4474
Eixos Simples de Rodas Duplas	Vazio	4,50	0,0875	0,0760
	Carga Máxima sem Tolerância	10,00	3,2895	2,3944
	Carga Máxima com Tolerância	10,75	5,1708	3,2725
Eixos Tandem Duplo	Vazio	6,20	0,0898	0,0252
	Carga Máxima sem Tolerância	17,00	8,5488	1,6424
	Carga Máxima com Tolerância	18,28	12,7292	2,2182
Eixos Tandem Triplo	Vazio	7,50	0,0693	0,0089
	Carga Máxima sem Tolerância	25,50	9,2998	1,5599
	Carga Máxima com Tolerância	27,41	13,9148	2,1158

4.1.4.4 Resumo dos Resultados Obtidos

São apresentados a seguir os quadros contendo o cálculo do Fator de Veículo e do Número “N” para o posto do km 22,7.

Fator de Equivalência Ponderado															
Rodovia: BR-101												Sentido: Ambos os Sentidos			
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-210/432 (Prox. A Pedra Branca)												Local : Km 22 - Posto PRF			
Segmento: Km 0,0 - km 40,0															
Veic.	Situação	VMD	Eixos									Eixos x Freq			
			ESRS	Carga	ESRD	Carga	ETD	Carga	ETT	Carga	Total	USACE	AASHTO		
O2C	Carreg.	186	1	6,00	1	10,00	0	17,00	0	25,50	372	663,53	506,25		
O2C	Vazio	0	1	3,10	1	4,50	0	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
O3C	Carreg.	157	1	6,00	0	10,00	1	17,00	0	25,50	314	1.385,79	309,25		
O3C	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
2C	Carreg.	356	1	6,45	1	10,75	0	18,28	0	27,41	712	1.973,11	1.324,29		
2C	Vazio	125	1	3,10	1	4,50	0	6,20	0	7,50	250	13,38	11,87		
3C	Carreg.	685	1	6,45	0	10,75	1	18,28	0	27,41	1.370	8.974,05	1.825,92		
3C	Vazio	240	1	3,10	0	4,50	1	6,20	0	7,50	480	26,24	10,59		
4C	Carreg.	0	1	6,45	0	10,75	0	18,28	1	27,41	0	0,00	0,00		
4C	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	0	6,20	1	7,50	0	0,00	0,00		
2S1	Carreg.	62	1	6,45	2	10,75	0	18,28	0	27,41	186	664,22	433,53		
2S1	Vazio	22	1	3,10	2	4,50	0	6,20	0	7,50	66	4,28	3,76		
2S2	Carreg.	275	1	6,45	1	10,75	1	18,28	0	27,41	825	5.024,70	1.632,98		
2S2	Vazio	97	1	3,10	1	4,50	1	6,20	0	7,50	291	19,09	11,66		
2S3	Carreg.	714	1	6,45	1	10,75	0	18,28	1	27,41	2.142	13.892,49	4.166,70		
2S3	Vazio	251	1	3,10	1	4,50	0	6,20	1	7,50	753	44,27	26,07		
3S2	Carreg.	0	1	6,45	0	10,75	2	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00		
3S2	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	2	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
3S3	Carreg.	238	1	6,45	0	10,75	1	18,28	1	27,41	714	6.429,72	1.137,97		
3S3	Vazio	84	1	3,10	0	4,50	1	6,20	1	7,50	252	15,01	4,45		
2C2	Carreg.	0	1	6,45	3	10,75	0	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00		
2C2	Vazio	0	1	3,10	3	4,50	0	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
2C3	Carreg.	0	1	6,45	2	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00		
2C3	Vazio	0	1	3,10	2	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
3C2	Carreg.	0	1	6,45	3	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00		
3C2	Vazio	0	1	3,10	3	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
3C3	Carreg.	0	1	6,45	2	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00		
3C3	Vazio	0	1	3,10	2	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00		
3SR4	Carreg.	198	1	6,45	0	10,75	3	18,28	0	27,41	792	7.634,72	1.406,19		
3SR4	Vazio	69	1	3,10	0	4,50	3	6,20	0	7,50	276	19,93	6,53		
3SR6	Carreg.	54	1	6,45	0	10,75	4	18,28	0	27,41	270	2.769,57	503,29		
3SR6	Vazio	19	1	3,10	0	4,50	4	6,20	0	7,50	95	7,19	2,28		
Soma		3.832										Soma	10.160	49.561,32	13.323,57
												FV		4,8781	1,3114

Convenções

ESRS: Eixo Simples de Rodagem Simples

ESRD: Eixo Simples de Rodagem Dupla

ETD: Eixo Tandem Duplo

ETT: Eixo Tandem Triplo

NÚMERO "N"								
Rodovia: BR-101					Sentido: Ambos os Sentidos			
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-210/432 (Prox. A Pedra Branca)					Local : Km 22 - Posto PRF			
Segmento: Km 0,0 - km 40,0								
ANO	UTILI-TÁRIOS	Comercial	VMDTA Comercial Carregado	NÚMERO "N" - USACE		NÚMERO "N" - AASHTO		
				Anual	Acumulado	Anual	Acumulado	
	2.004	343	3.489	3.832	3,07 E+06		8,25 E+05	
	2.005	353	3.594	3.947	3,16 E+06		8,50 E+05	
	2.006	364	3.701	4.065	3,26 E+06		8,76 E+05	
	2.007	375	3.813	4.187	3,35 E+06		9,02 E+05	
1	2.008	386	3.927	4.313	3,46 E+06	3,46 E+06	9,29 E+05	9,29 E+05
2	2.009	398	4.045	4.442	3,56 E+06	7,01 E+06	9,57 E+05	1,89 E+06
3	2.010	410	4.166	4.576	3,67 E+06	1,07 E+07	9,86 E+05	2,87 E+06
4	2.011	422	4.291	4.713	3,78 E+06	1,45 E+07	1,02 E+06	3,89 E+06
5	2.012	435	4.420	4.854	3,89 E+06	1,83 E+07	1,05 E+06	4,93 E+06
6	2.013	448	4.552	5.000	4,01 E+06	2,24 E+07	1,08 E+06	6,01 E+06
7	2.014	461	4.689	5.150	4,13 E+06	2,65 E+07	1,11 E+06	7,12 E+06
8	2.015	475	4.830	5.304	4,25 E+06	3,07 E+07	1,14 E+06	8,26 E+06
9	2.016	489	4.974	5.464	4,38 E+06	3,51 E+07	1,18 E+06	9,44 E+06
10	2.017	504	5.124	5.627	4,51 E+06	3,96 E+07	1,21 E+06	1,06 E+07
11	2.018	519	5.277	5.796	4,64 E+06	4,43 E+07	1,25 E+06	1,19 E+07
12	2.019	534	5.436	5.970	4,78 E+06	4,90 E+07	1,29 E+06	1,32 E+07
13	2.020	550	5.599	6.149	4,93 E+06	5,40 E+07	1,32 E+06	1,45 E+07
14	2.021	567	5.767	6.334	5,07 E+06	5,90 E+07	1,36 E+06	1,59 E+07
15	2.022	584	5.940	6.524	5,23 E+06	6,43 E+07	1,41 E+06	1,73 E+07

4.1.5 ESTUDOS DE CAPACIDADE

Os Estudos de Capacidade foram realizados de acordo com a metodologia preconizada no “*Highway Capacity Manual*”, edição de 1985.

No desenvolvimento dos Estudos de Capacidade foi considerada, inicialmente, a rodovia operando nas condições atuais, qual seja, rodovia de pista simples, com a seção transversal apresentando os seguintes valores:

- Duas faixas de tráfego com 3,50 m de largura cada uma;
- Dois acostamentos com largura variando entre 2,00 m e 2,50 m cada um;
- Dispositivos de drenagem com largura igual a 1,00 m para cada lado;
- Largura média total: entre 13,00 m e 14,00 m.

Após a conclusão dos estudos de capacidade para a rodovia de pista simples, foram realizados novos estudos, admitindo-se, porém, a rodovia duplicada.

A seção transversal para a rodovia de pista duplicada apresenta os seguintes valores:

- Número de faixas de tráfego por sentido: 2 faixas;
- Largura das pistas de rolamento por sentido: $2 \times 3,50 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$;
- Largura dos acostamentos externos por sentido: 2,50 m;
- Largura dos acostamentos internos por sentido: 1,00 m;
- Largura para os dispositivos de drenagem externos por sentido: 1,00 m;
- Largura da Barreira New Jersey: 0,61 m;
- Largura total: 23,61 m.

Foram ainda considerados os seguintes parâmetros para o cálculo da capacidade:

- Velocidade diretriz: 80 km/h;
- Velocidade média da rodovia: 96 km/h;
- % Proibição de ultrapassagem: 45%;
- Tipo do terreno: ondulado;
- Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDTA): 5.953 veic/dia (Vide Quadro 18, anexo 1A);
- Fator Horário de Projeto “K”: 0,085 (Vide Quadro 17, anexo 1A);
- Fator da Hora de Ponta: “PHF”: 0,962 (Vide Quadro 17, anexo 1A).
- Veículos Leves: 2.120 veic/dia (35,6%);

- Ônibus: 343 veic/dia (5,8%);
- Caminhões: 3.490 veic/dia (58,6%);
- VMDAT total: 5953 veic/dia.

A seguir são apresentados os quadros com o cálculo da capacidade e dos níveis de serviço para a rodovia atual em pista simples e para a rodovia duplicada.

Pelos cálculos apresentados a rodovia opera atualmente no nível de serviço “E” (capacidade máxima), atingindo o nível serviço “F” (situação de colapso) no ano de 2014.

Por outro lado, o nível de operação é o “B”, admitindo-se a rodovia duplicada.

CÁLCULO DA CAPACIDADE E DO NÍVEL DE SERVIÇO - PISTA SIMPLES																	
Rodovia: BR-101/SE							Segmento: Km 0,0 - km 77,3										
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-214/432 (Próx a Pedra Branca)							Lote 01 - km 22										
1 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS							2 - DADOS DO TRÁFEGO										
VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)							80		VOLUME MÉDIO DIÁRIO INICIAL (VMD ₁₉₉₇)			5.953					
VELOCIDADE MÉDIA DA RODOVIA (km/h)							96		FATOR HORÁRIO "K"			0,085					
% DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM							45		VOLUME NA HORA DE PROJETO "VHP"			506					
TIPO DE TERRENO							Ondulado		FATOR DA HORA DE PONTA "PHF" (TAB. 8.3)			0,962					
LARGURA DA FAIXA DE TRÁFEGO (m)							3,50		FLUXO			526					
LARGURA DO CANTEIRO (m)							0,00		DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL			50 / 50					
LARGURA DOS ACOSTAMENTOS (m)							2,00		COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO								
EXTENSÃO (km)							40,0		CAM. 58,6%		ÔNIB. 5,8%		RECR. 0,0%				
3 - VOLUMES LIMITES																	
$FS_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$							$f_{HV} = 1 / [1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)]$										
NS	FS _i	=	2.800	x	(v/c)	x	f _d	x	f _w	x	f _{HV}	P _T	E _T	P _R	E _R	P _B	E _B
					TAB. 8.1		TAB. 8.4		TAB. 8.5				TAB. 8.6		TAB. 8.6		TAB. 8.6
A	67		2.800	x	0,07		1,00	x	0,98	x	0,35	0,59	4,0	0,00	3,2	0,06	3,0
B	151		2.800	x	0,19		1,00	x	0,98	x	0,29	0,59	5,0	0,00	3,9	0,06	3,4
C	271		2.800	x	0,34		1,00	x	0,98	x	0,29	0,59	5,0	0,00	3,9	0,06	3,4
D	406		2.800	x	0,51		1,00	x	0,98	x	0,29	0,59	5,0	0,00	3,3	0,06	2,9
E	732		2.800	x	0,92		1,00	x	0,98	x	0,29	0,59	5,0	0,00	3,3	0,06	2,9
4 - CONDIÇÕES ATUAIS (2004):																	
526 veículos/hora							NÍVEL DE SERVIÇO: E										
5 - PROJEÇÃO E ANOS LIMITES NAS ATUAIS CONDIÇÕES																	
ANO	VMD TOTAL	DISTRIBUIÇÃO				V	PHF (TAB. 8.3)	VHP	NÍVEL DE SERVIÇO	CONC. ANO							
		AUTOMÓVEIS	RECREAÇÃO	ÔNIBUS	CAMINHÕES												
2004	5.953	2.120	0	343	3.490	506	0,91	556	E	1							
2005	6.132	2.184	0	353	3.595	521	0,91	573	E	2							
2006	6.317	2.250	0	364	3.703	537	0,91	590	E	3							
2007	6.507	2.318	0	375	3.814	553	0,92	601	E	4							
2008	6.702	2.388	0	386	3.928	570	0,92	620	E	5							
2009	6.904	2.460	0	398	4.046	587	0,92	638	E	6							
2010	7.111	2.534	0	410	4.167	604	0,92	657	E	7							
2011	7.324	2.610	0	422	4.292	623	0,92	677	E	8							
2012	7.544	2.688	0	435	4.421	641	0,92	697	E	9							
2013	7.771	2.769	0	448	4.554	661	0,92	718	E	10							
2014	8.004	2.852	0	461	4.691	680	0,92	739	F	11							
2015	8.245	2.938	0	475	4.832	701	0,92	762	F	12							
2016	8.492	3.026	0	489	4.977	722	0,92	785	F	13							
2017	8.747	3.117	0	504	5.126	743	0,92	808	F	14							
2018	9.010	3.211	0	519	5.280	766	0,93	824	F	15							
2019	9.280	3.307	0	535	5.438	789	0,93	848	F	16							
2020	9.558	3.406	0	551	5.601	812	0,93	873	F	17							
2021	9.845	3.508	0	568	5.769	837	0,93	900	F	18							
2022	10.140	3.613	0	585	5.942	862	0,93	927	F	19							
2023	10.444	3.721	0	603	6.120	888	0,93	955	F	20							
2024	10.758	3.833	0	621	6.304	914	0,93	983	F	21							
2025	11.081	3.948	0	640	6.493	942	0,93	1.013	F	22							
2026	11.413	4.066	0	659	6.688	970	0,93	1.043	F	23							
2027	11.756	4.188	0	679	6.889	999	0,93	1.074	F	24							
2028	12.109	4.314	0	699	7.096	1.029	0,93	1.106	F	25							
2029	12.472	4.443	0	720	7.309	1.060	0,94	1.128	F	26							
2030	12.846	4.576	0	742	7.528	1.092	0,94	1.162	F	27							

CÁLCULO DA CAPACIDADE E DO NÍVEL DE SERVIÇO - PISTA DUPLA													
Rodovia: BR-101/SE						Segmento: Km 0,0 - km 77,3							
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-214/432 (Próx a Pedra Branca)						Lote 01 - km 22							
1 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS						2 - DADOS DO TRÁFEGO							
VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)	80	VOLUME MÉDIO DIÁRIO INICIAL (VMD ₁₉₉₇)	2.977										
VELOCIDADE MÉDIA DA RODOVIA (km/h)	96	FATOR HORÁRIO "K"	0,09										
RAMPA	45	VOLUME NA HORA DE PROJETO "VHP"	253										
TIPO DE TERRENO	Ondulado	FATOR DA HORA DE PONTA "PHF" (TAB. 8.3)	0,89										
LARGURA DA FAIXA DE TRÁFEGO (m)	3,50	FLUXO	284										
LARGURA DO CANTEIRO (m)	0,00	DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL	50 / 50										
LARGURA DOS ACOSTAMENTOS (m)	2,00	COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO											
NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO	2,00												
EXTENSÃO (km)	40,0	CAM.	58,6%	ÔNIB.	5,8%	RECR.	0,0%						
3 - VOLUMES LIMITES													
$F S_i = C_j \times (v/c)^i \times N \times f_w \times f_p \times f_{HV} \quad f_{HV} = 1 / \left[1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1) \right]$													
NS	FS _i	=	2000	(v/c) x TAB. 3.1	f _w TAB. 3.2	f _p TAB. 3.10	f _{HV}	P _T	E _T TAB. 3.3	P _R	E _R TAB. 3.3	P _B	E _B TAB. 3.3
A	0		2.000	0,00	1,00	0,90	0,35	0,59	4,0	0,00	3,0	0,06	3,0
B	617		2.000	0,49	1,00	0,90	0,35	0,59	4,0	0,00	3,0	0,06	3,0
C	869		2.000	0,69	1,00	0,90	0,35	0,59	4,0	0,00	3,0	0,06	3,0
D	1058		2.000	0,84	1,00	0,90	0,35	0,59	4,0	0,00	3,0	0,06	3,0
E	1260		2.000	1,00	1,00	0,90	0,35	0,59	4,0	0,00	3,0	0,06	3,0
4 - CONDIÇÕES ATUAIS (2004): 284 veículos/hora NÍVEL DE SERVIÇO: B													
5 - PROJEÇÃO E ANOS LIMITES NAS ATUAIS CONDIÇÕES													
ANO	VMD TOTAL	DISTRIBUIÇÃO				VHP	PHF (TAB. 8.3)	VHP	NÍVEL DE SERVIÇO	CONC. ANO			
		AUTOMÓVEIS	RECREAÇÃO	ÔNIBUS	CAMINHÕES								
2004	2.977	1.060	0	172	1.745	253	0,89	284	B	1			
2005	3.066	1.092	0	177	1.797	261	0,89	293	B	2			
2006	3.158	1.125	0	182	1.851	268	0,89	301	B	3			
2007	3.253	1.159	0	187	1.907	277	0,89	311	B	4			
2008	3.351	1.194	0	193	1.964	285	0,90	317	B	5			
2009	3.452	1.230	0	199	2.023	293	0,90	326	B	6			
2010	3.556	1.267	0	205	2.084	302	0,90	336	B	7			
2011	3.663	1.305	0	211	2.147	311	0,90	346	B	8			
2012	3.772	1.344	0	217	2.211	321	0,90	357	B	9			
2013	3.885	1.384	0	224	2.277	330	0,90	367	B	10			
2014	4.002	1.426	0	231	2.345	340	0,90	378	B	11			
2015	4.122	1.469	0	238	2.415	350	0,91	385	B	12			
2016	4.245	1.513	0	245	2.487	361	0,91	397	B	13			
2017	4.372	1.558	0	252	2.562	372	0,91	409	B	14			
2018	4.504	1.605	0	260	2.639	383	0,91	421	B	15			
2019	4.639	1.653	0	268	2.718	394	0,91	433	B	16			
2020	4.779	1.703	0	276	2.800	406	0,91	446	B	17			
2021	4.922	1.754	0	284	2.884	418	0,91	459	B	18			
2022	5.071	1.807	0	293	2.971	431	0,91	474	B	19			
2023	5.223	1.861	0	302	3.060	444	0,91	488	B	20			
2024	5.380	1.917	0	311	3.152	457	0,91	502	B	21			
2025	5.542	1.975	0	320	3.247	471	0,91	518	B	22			
2026	5.708	2.034	0	330	3.344	485	0,91	533	B	23			
2027	5.879	2.095	0	340	3.444	500	0,91	549	B	24			
2028	6.055	2.158	0	350	3.547	515	0,91	566	B	25			
2029	6.237	2.223	0	361	3.653	530	0,91	582	B	26			
2030	6.425	2.290	0	372	3.763	546	0,91	600	B	27			

LOTE 02

4.1.6 INTRODUÇÃO

Os Estudos de Tráfego para o Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária da rodovia BR-101/SE, trecho Divisa AL/SE – Divisa SE/BA, subtrecho Divisa AL/Se – Entrº SE-210/432 (Próx. a Pedra Branca), Segmento km 0,0 – km 77,3, foram realizados com o propósito de estabelecer os parâmetros de tráfego necessários aos estudos de capacidade, ao dimensionamento das interseções e ao cálculo do “Número N” para o dimensionamento do pavimento.

O projeto estabelece 2 lotes de construção, quais sejam:

- Lote 01: km 0,0 – km 40,0;
- Lote 02: km 40,0 – km 77,3.

Os estudos aqui apresentados referem-se ao lote 02.

Os trabalhos tiveram início com uma pesquisa de campo, cujo plano de trabalho foi aprovado preliminarmente com a Fiscalização da 21ª UNIT.

Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

4.1.7 PESQUISA E COLETA DE DADOS DE TRÁFEGO

Os dados de tráfego foram obtidos através de pesquisas de campo e de pesquisa aos bancos de dados do DNIT disponíveis via INTERNET.

4.1.7.1 Pesquisas de Campo

As pesquisas de campo foram realizadas em um posto representativo do tráfego do segmento entre o km 40,0 e o km 77,3 e nas principais interseções.

O posto principal foi localizado no km 68,6 junto à interseção de Maruim. As contagens volumétricas classificatórias foram realizadas em um período de 7 dias, entre 06/12/04 a 12/12/04, com duração de 24 horas por dia. Nos intervalos de pico de manhã, entre 07:00 hs às 09:00 hs, e no horário de pico de tarde, entre 16:00 hs às 18:00 hs, as contagens foram totalizadas a intervalos de 15 minutos com o objetivo de se determinar o Fator de Pico Horário,

utilizado nos estudos de capacidade.

As principais interseções do segmento, onde foram realizadas contagens de tráfego, são as de Carmópolis (km 53,9), CVRD (km 58,2), Porto de Sergipe (km 67,65) e Maruim (km 68,8).

As contagens volumétricas classificatórias foram realizadas em período de 3 dias, com duração de 12 horas por dia, no horário de 06:00 hs às 18:00 hs. Nos intervalos de pico de manhã, entre 07:00 hs às 09:00 hs, e no horário de pico de tarde, entre 16:00 hs às 18:00 hs, as contagens foram totalizadas a intervalos de 15 minutos com o objetivo de se determinar o Fator de Pico Horário, utilizado nos estudos de capacidade.

Nas interseções de Carmópolis, CVRD e Porto de Sergipe foram realizadas contagens volumétricas classificatórias entre os dias 13/12/04 a 15/12/04, enquanto que em Maruim entre os dias 14/12/04 a 16/12/04.

4.1.7.2 Pesquisas no DNIT

A pesquisa junto ao banco de dados do DNIT foi realizada com a função principal de ajustamento dos dados obtidos no Posto Principal de Contagem (km 68,6), com relação ao mês de realização da pesquisa de campo, possibilitando, portanto, o cálculo do Fator de Ajustamento Mensal.

No site do DNIT foi localizada uma relação de Volume Médio Anual de Tráfego, nos postos localizados no km 20 e no km 200, entre os anos de 1994 a 2001. Foram considerados os dados do posto do km 20.

O quadro contendo a série histórica entre os anos de 1994 a 2001, contendo o Volume Médio Anual de Tráfego e o VMD para o mês de dezembro é apresentado no parágrafo seguinte, juntamente com o Fator de Ajustamento Mensal.

4.1.7.3 Fatores de Ajustamento

Em decorrência das pesquisas de campo faz-se necessário o ajustamento das contagens de campo, haja vista as seguintes situações:

No posto principal localizado no km 68,6 foi realizada uma contagem durante 7 dias consecutivos em um intervalo de 24 h, no mês de dezembro de 2004. Portanto, para este posto, é

necessário calcular o **Fator de Ajustamento Mensal – Fam**, corrigindo o mês de dezembro com relação aos demais meses do ano.

As pesquisas nas interseções foram realizadas durante 3 dias, no intervalo de 7:00 hs às 18:00 hs. Faz-se necessário portanto, o ajustamento em 3 casos, quais sejam:

- Ajustamento para 24 hs, resultando o **Fator de Reajustamento Diário - Fad**
- Ajustamento para a semana, resultando o **Fator de Ajustamento Semanal – Fas**;
- Ajustamento do mês de dezembro com relação aos demais meses do ano, resultando o **Fator de Ajustamento Mensal – Fam**.

O Fator de Ajustamento Mensal – Fam foi calculado em função dos dados obtidos no posto localizado no km 20, conforme mencionado no subitem anterior.

O valor obtido para o fator de expansão para o mês de dezembro é igual a 0,91766, significando que o Volume Médio Anual de Tráfego será inferior aos volumes obtidos nas contagens realizadas.

Fator de Expansão Mensal

ANO	VMD ANUAL	VMD MENSAL	Expansão Mensal
1994	3108	3105	1,00097
1995	3200	3605	0,88766
1996	4265	4911	0,86846
1997	4630	4986	0,92860
1998	4746		
1999	4155	4542	0,91480
2000	4428	5050	0,87683
2001	4778	5049	0,94633
Média			0,91766

Fonte: DNIT - BR 101/SE (km 20)

O Fator de Ajustamento Diário – Fad foi calculado em função dos resultados das pesquisas realizadas no posto do km 68,6. O seu valor é dado pela expressão a seguir, de acordo com os valores do quadro 17.

$$Fad = \frac{VMD}{VMD_{06hs-18hs}} = \frac{11.562}{8.388} = 1,38$$

O Fator de Ajustamento Semanal – Fas é calculado de forma distinta para cada interseção, haja vista que os dias da semana em que as contagens foram realizadas são diferentes para cada uma delas.

Assim para as interseções de Carmópolis, CVRD e Porto de Sergipe temos:

$$F_{as} = \frac{VMD}{VMD_{13-15/12/04}} = \frac{11.562}{11.429} = 1,0116$$

E para Maruim temos:

$$F_{as} = \frac{VMD}{VMD_{14-16/12/04}} = \frac{11.562}{11.898} = 0,9717$$

O Fator de Ajustamento Final – Faf que é o produto dos 3 fatores:

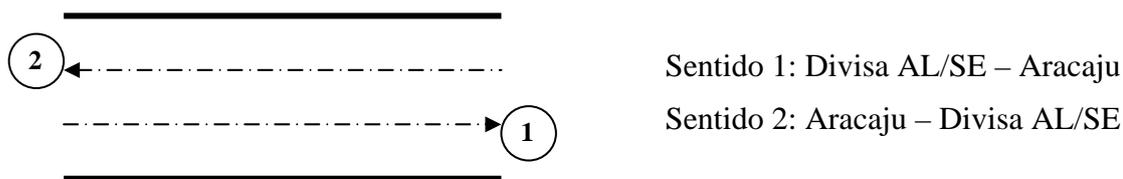
$$F_{af} = F_{am} \times F_{ah} \times F_{as}$$

- Carmópolis, CVRD e Porto de Sergipe: Faf = 0,91766 x 1,38 x 1,0116 = 1,279532
- Maruim: Faf = 0,91766 x 1,38 x 0,9717 = 1,22914

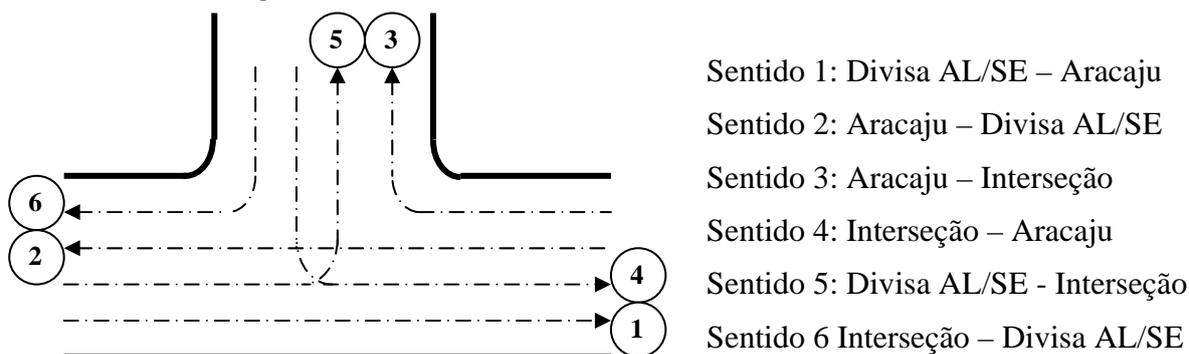
4.1.8 PROCESSAMENTO DAS PESQUISAS DE CAMPO

As pesquisas de campo foram tabuladas em planilhas eletrônicas e são apresentadas ao final do presente capítulo.

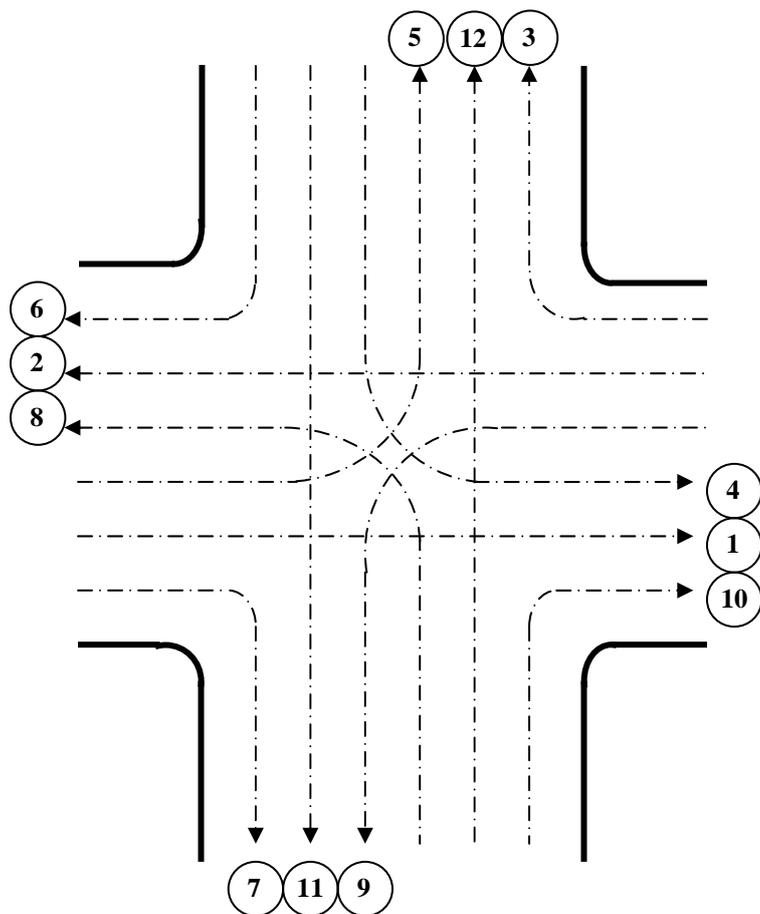
Para o trecho normal referente ao posto localizado no km 68,6 foi adotada a seguinte nomenclatura para diferenciar os sentidos de tráfego



Para as interseções existentes no subtrecho, do tipo cruzamento em “T”, as nomenclaturas adotadas são as seguintes:



Para as interseções existentes no subtrecho, do tipo cruzamento direto, as nomenclaturas adotadas são as seguintes:



- Sentido 1: Divisa AL/SE – Aracaju
- Sentido 2: Aracaju – Divisa AL/SE
- Sentido 3: Aracaju – Interseção A
- Sentido 4: Interseção A – Aracaju
- Sentido 5: Divisa AL/SE – Interseção A
- Sentido 6: Interseção A – Divisa AL/SE
- Sentido 7: Divisa AL/SE – Interseção B
- Sentido 8: Interseção B – Divisa AL/SE
- Sentido 9: Aracaju – Interseção B
- Sentido 10: Interseção B – Aracaju
- Sentido 11: Interseção A – Interseção B
- Sentido 12: Interseção B – Interseção A

Para fins de facilitar a consulta aos diversos quadros é apresentada a seguir a sua relação.

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
1	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	6/12/2004
2	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	7/12/2004
3	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	8/12/2004
4	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	9/12/2004
5	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	10/12/2004
6	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	11/12/2004
7	Km 68,6	Divisa SE/AL - Aracaju	12/12/2004
8	Km 68,6	Resumo Divisa SE/AL - Aracaju	06/12 a 12/12/04
9	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	6/12/2004
10	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	7/12/2004
11	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	8/12/2004
12	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	9/12/2004
13	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	10/12/2004
14	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	11/12/2004
15	Km 68,6	Aracaju - Divisa SE/AL	12/12/2004
16	Km 68,6	Resumo Aracaju - Divisa SE/AL	06/12 a 12/12/04
17	Km 68,6	Resumo ambos os sentidos	06/12 a 12/12/04
18	Km 68,6	Resumo ambos os sentidos com Fator de Expansão	06/12 a 12/12/04
19	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Carmópolis	13/12/2004
20	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Carmópolis	14/12/2004
21	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Carmópolis	15/12/2004
22	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Carmópolis	13/12/04 a 15/12/05
23	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Aracaju	13/12/2004
24	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Aracaju	14/12/2004
25	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Aracaju	15/12/2004
26	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Aracaju	13/12/04 a 15/12/05
27	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Carmópolis	13/12/2004
28	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Carmópolis	14/12/2004
29	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Carmópolis	15/12/2004
30	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Carmópolis	13/12/04 a 15/12/05
31	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Divisa AL/SE	13/12/2004
32	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Divisa AL/SE	14/12/2004
33	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Divisa AL/SE	15/12/2004
34	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Carmópolis - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
35	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracaju	13/12/2004
36	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracaju	14/12/2004
37	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracaju	15/12/2004
38	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Divisa AL/SE - Aracaju	13/12/04 a 15/12/05
39	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Divisa AL/SE	13/12/2004
40	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Divisa AL/SE	14/12/2004
41	Km 53,9	Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Divisa AL/SE	15/12/2004
42	Km 53,9	Resumo Int. Carmópolis, Sentido Aracaju - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
43	Km 53,9	Diagrama VMD da Interseção de Carmópolis	
44	Km 53,9	Diagrama UCP da Interseção de Carmópolis	

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
45	Km 58,2	Int.CVRD, Sentido Aracajú - CVRD	13/12/2004
46	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Aracajú - CVRD	14/12/2004
47	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Aracajú - CVRD	15/12/2004
48	Km 58,2	Resumo Int. CVRD, Sentido Aracajú - CVRD	13/12/04 a 15/12/05
49	Km 58,2	Int.CVRD, Sentido CVRD - Aracajú	13/12/2004
50	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido CVRD - Aracajú	14/12/2004
51	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido CVRD - Aracajú	15/12/2004
52	Km 58,2	Resumo Int. CVRD, Sentido CVRD - Aracajú	13/12/04 a 15/12/05
53	Km 58,2	Int.CVRD, Sentido Divisa AL/SE - CVRD	13/12/2004
54	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - CVRD	14/12/2004
55	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - CVRD	15/12/2004
56	Km 58,2	Resumo Int.CVRD, Sentido Divisa AL/SE - CVRD	13/12/04 a 15/12/05
57	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido CVRD - Divisa AL/SE	13/12/2004
58	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido CVRD - Divisa AL/SE	14/12/2004
59	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido CVRD - Divisa AL/SE	15/12/2004
60	Km 58,2	Resumo Int. CVRD, Sentido CVRD - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
61	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	13/12/2004
62	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	14/12/2004
63	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	15/12/2004
64	Km 58,2	Resumo Int. CVRD, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	13/12/04 a 15/12/05
65	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	13/12/2004
66	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	14/12/2004
67	Km 58,2	Int. CVRD, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	15/12/2004
68	Km 58,2	Resumo Int. CVRD, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
69	Km 58,2	Diagrama VMD da Interseção de CVRD	
70	Km 58,2	Diagrama UCP da Interseção de CVRD	
71	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Porto	13/12/2004
72	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Porto	14/12/2004
73	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Porto	15/12/2004
74	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Aracajú - Porto	13/12/04 a 15/12/05
75	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Aracajú	13/12/2004
76	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Aracajú	14/12/2004
77	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Aracajú	15/12/2004
78	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Porto - Aracajú	13/12/04 a 15/12/05
79	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Porto	13/12/2004
80	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Porto	14/12/2004
81	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Porto	15/12/2004
82	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Porto	13/12/04 a 15/12/05
83	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Divisa AL/SE	13/12/2004
84	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Divisa AL/SE	14/12/2004
85	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Porto - Divisa AL/SE	15/12/2004
86	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Porto - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
87	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	13/12/2004
88	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	14/12/2004
89	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	15/12/2004
90	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	13/12/04 a 15/12/05

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
91	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	13/12/2004
92	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	14/12/2004
93	Km 67,65	Int. Porto, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	15/12/2004
94	Km 67,65	Resumo Int. Porto, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	13/12/04 a 15/12/05
95	Km 67,65	Diagrama VMD da Interseção de Porto	
96	Km 67,65	Diagrama UCP da Interseção de Porto	
97	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	14/12/2004
98	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	15/12/2004
99	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	16/12/2004
100	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Aracajú	14/12/04 a 16/12/05
101	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	14/12/2004
102	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	15/12/2004
103	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	16/12/2004
104	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divisa AL/SE	14/12/04 a 16/12/05
105	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Divina	14/12/2004
106	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Divina	15/12/2004
107	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Divina	16/12/2004
108	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Divina	14/12/04 a 16/12/05
109	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Divisa AL/SE	14/12/2004
110	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Divisa AL/SE	15/12/2004
111	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Divisa AL/SE	16/12/2004
112	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Divina - Divisa AL/SE	14/12/04 a 16/12/05
113	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Maruim	14/12/2004
114	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Maruim	15/12/2004
115	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Maruim	16/12/2004
116	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Divisa AL/SE - Maruim	14/12/04 a 16/12/05
117	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divisa AL/SE	14/12/2004
118	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divisa AL/SE	15/12/2004
119	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divisa AL/SE	16/12/2004
120	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Maruim - Divisa AL/SE	14/12/04 a 16/12/05
121	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divina	14/12/2004
122	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divina	15/12/2004
123	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divina	16/12/2004
124	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Aracajú - Divina	14/12/04 a 16/12/05
125	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Aracajú	14/12/2004
126	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Aracajú	15/12/2004
127	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Aracajú	16/12/2004
128	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Divina - Aracajú	14/12/04 a 16/12/05
129	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Maruim	14/12/2004
130	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Maruim	15/12/2004
131	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Aracajú - Maruim	16/12/2004
132	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Aracajú - Maruim	14/12/04 a 16/12/05
133	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Aracajú	14/12/2004
134	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Aracajú	15/12/2004
135	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Aracajú	16/12/2004
136	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Maruim - Aracajú	14/12/04 a 16/12/05
137	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Maruim	14/12/2004
138	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Maruim	15/12/2004
139	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Divina - Maruim	16/12/2004

Relação de Quadros

Número	Localização	Sentido	Dia
141	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divina	14/12/2004
142	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divina	15/12/2004
143	Km 68,8	Int. Maruim, Sentido Maruim - Divina	16/12/2004
144	Km 68,8	Resumo Int. Maruim, Sentido Maruim - Divina	14/12/04 a 16/12/05
145	Km 68,8	Diagrama VMD da Interseção de Maruim	
146	Km 68,8	Diagrama UCP da Interseção de Maruim	

O Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDTA) pode ser resumido pelo quadro apresentado a seguir.

Sentido	Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Semi-Reboque				7 eixos	9 eixos	Outros	Total
	Passeio	Utilitário	Simples	Duplo	3/4	Simples	Duplo	2S1	2S2	2S3	3S3	3SR4	3SR6		
1	2.526	631	192	84	135	207	567	9	90	502	126	123	21	134	5.347
2	2488	609	178	75	67	282	580	7	85	488	128	111	34	129	5.263
Ambos	5.014	1.240	370	159	202	488	1.148	16	176	990	254	235	55	263	10.610

A seguir é apresentado o quadro contendo a projeção do tráfego até o ano de 2.024, admitindo-se a taxa de crescimento de 3,0% ao ano.

Para cada interseção são apresentados os Fluxogramas de Tráfego, expressos em VMDTA e em UCP.

Foram adotados os seguintes valores para o cálculo da UCP – Unidade de Carro de Passeio:

- Ônibus: 2,0
- Caminhões: 2,5

PROJEÇÃO DE TRÁFEGO

RODOVI. BR 101 BR 101

LOCAL: Km 68,6 INTERSEÇÃO DE MARUIM

TRECHO DIVISA AL/S DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

DATA: 06/12/04 a 12/12/04

SENTIDC Ambos os Sentidos

Ano	Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Semi-Reboque				7 eixos	9 eixos	Outros	Total
	Passeio	Utilitário	Simples	Duplo	3/4	Simples	Duplo	2S1	2S2	2S3	3S3	3SR4	3SR6		
2004	5.014	1.240	370	159	202	488	1.148	16	176	990	254	235	55	263	10.610
2005	5.164	1.277	381	164	208	503	1.182	17	181	1.020	261	242	57	271	10.928
2006	5.319	1.316	392	169	215	518	1.218	17	186	1.050	269	249	59	279	11.256
2007	5.479	1.355	404	174	221	534	1.254	18	192	1.082	277	257	60	287	11.594
2008	5.643	1.396	416	179	228	550	1.292	18	198	1.114	286	264	62	296	11.942
2009	5.812	1.438	429	185	235	566	1.331	19	203	1.148	294	272	64	305	12.300
2010	5.987	1.481	442	190	242	583	1.370	19	210	1.182	303	280	66	314	12.669
2011	6.166	1.525	455	196	249	601	1.412	20	216	1.217	312	289	68	323	13.049
2012	6.351	1.571	468	202	256	619	1.454	20	222	1.254	321	297	70	333	13.440
2013	6.542	1.618	483	208	264	637	1.498	21	229	1.292	331	306	72	343	13.844
2014	6.738	1.667	497	214	272	656	1.542	22	236	1.330	341	316	74	353	14.259
2015	6.940	1.717	512	220	280	676	1.589	22	243	1.370	351	325	77	364	14.687
2016	7.149	1.768	527	227	289	696	1.636	23	250	1.411	362	335	79	375	15.127
2017	7.363	1.821	543	234	297	717	1.685	24	258	1.454	373	345	81	386	15.581
2018	7.584	1.876	559	241	306	739	1.736	24	266	1.497	384	355	84	398	16.049
2019	7.811	1.932	576	248	315	761	1.788	25	273	1.542	395	366	86	410	16.530
2020	8.046	1.990	593	256	325	784	1.842	26	282	1.588	407	377	89	422	17.026
2021	8.287	2.050	611	263	335	807	1.897	27	290	1.636	419	388	91	434	17.537
2022	8.536	2.112	630	271	345	832	1.954	27	299	1.685	432	400	94	447	18.063
2023	8.792	2.175	648	279	355	857	2.013	28	308	1.736	445	412	97	461	18.605
2024	9.056	2.240	668	288	366	882	2.073	29	317	1.788	458	424	100	475	19.163

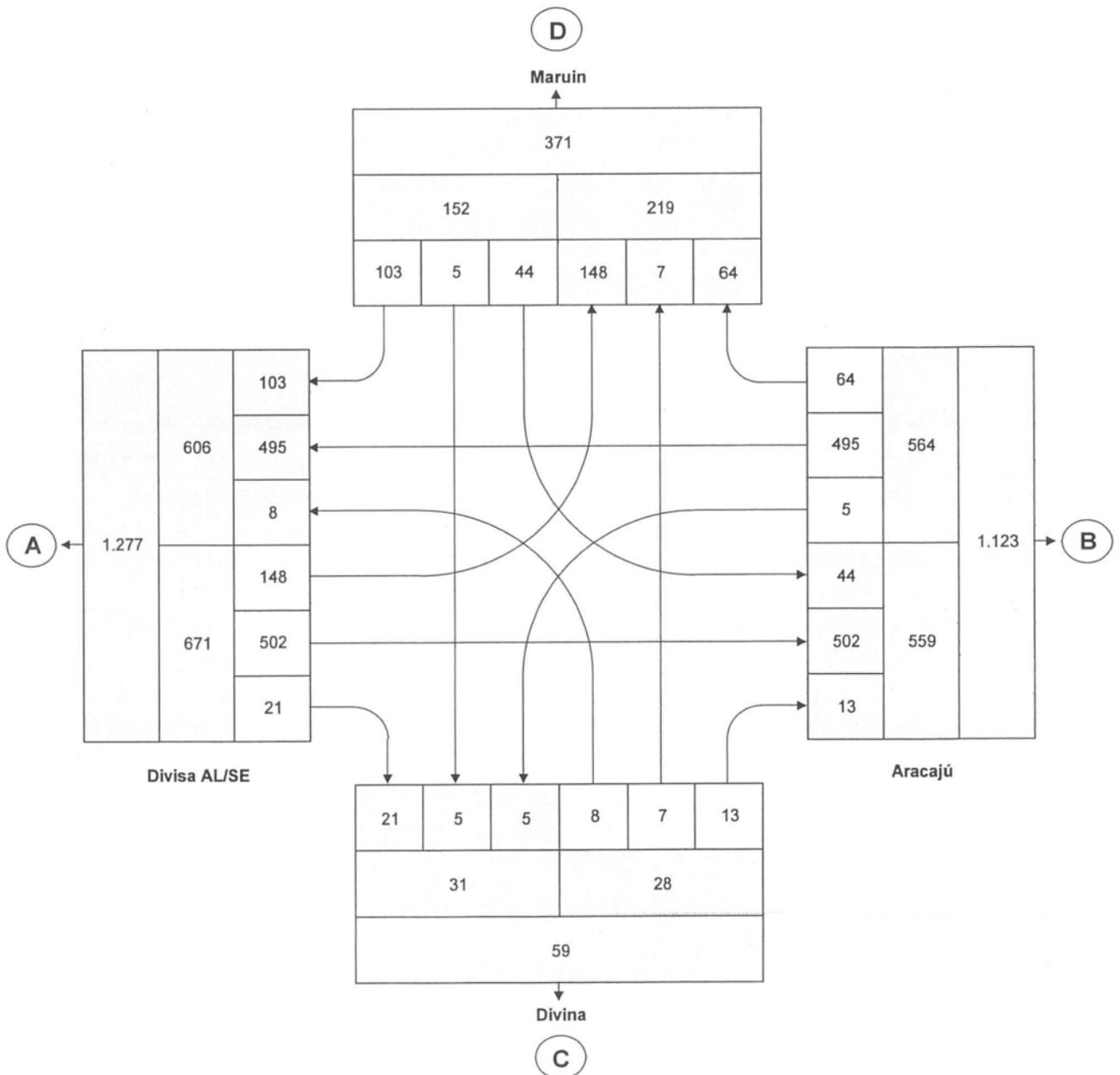
Quadro 146 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Maruim

SITUAÇÃO: Km 68,8



Quadro 145 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

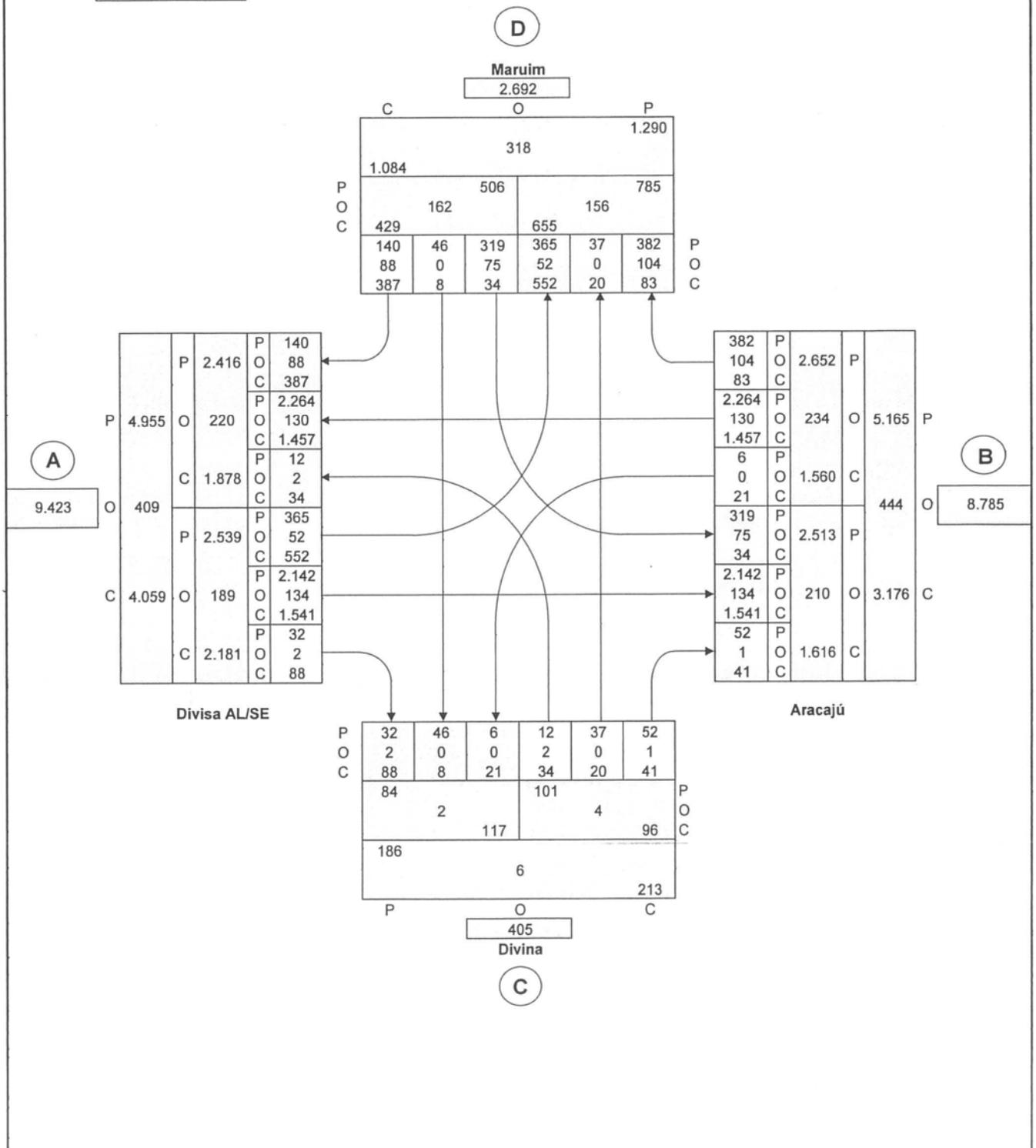
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Maruim

SITUAÇÃO: Km 68,8

CONVENÇÕES
 P = Passeio
 O = Ônibus
 C = Carga



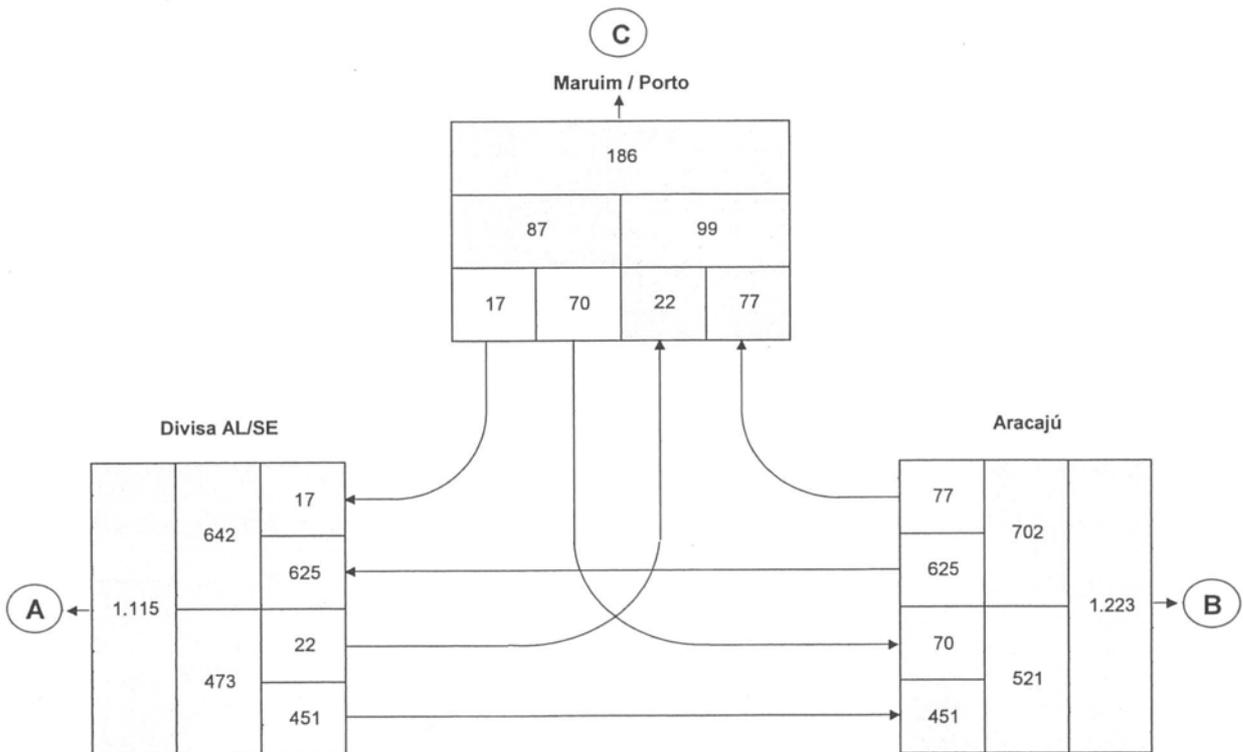
Quadro 96 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Porto

SITUAÇÃO: Km 67,65



Quadro 95 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

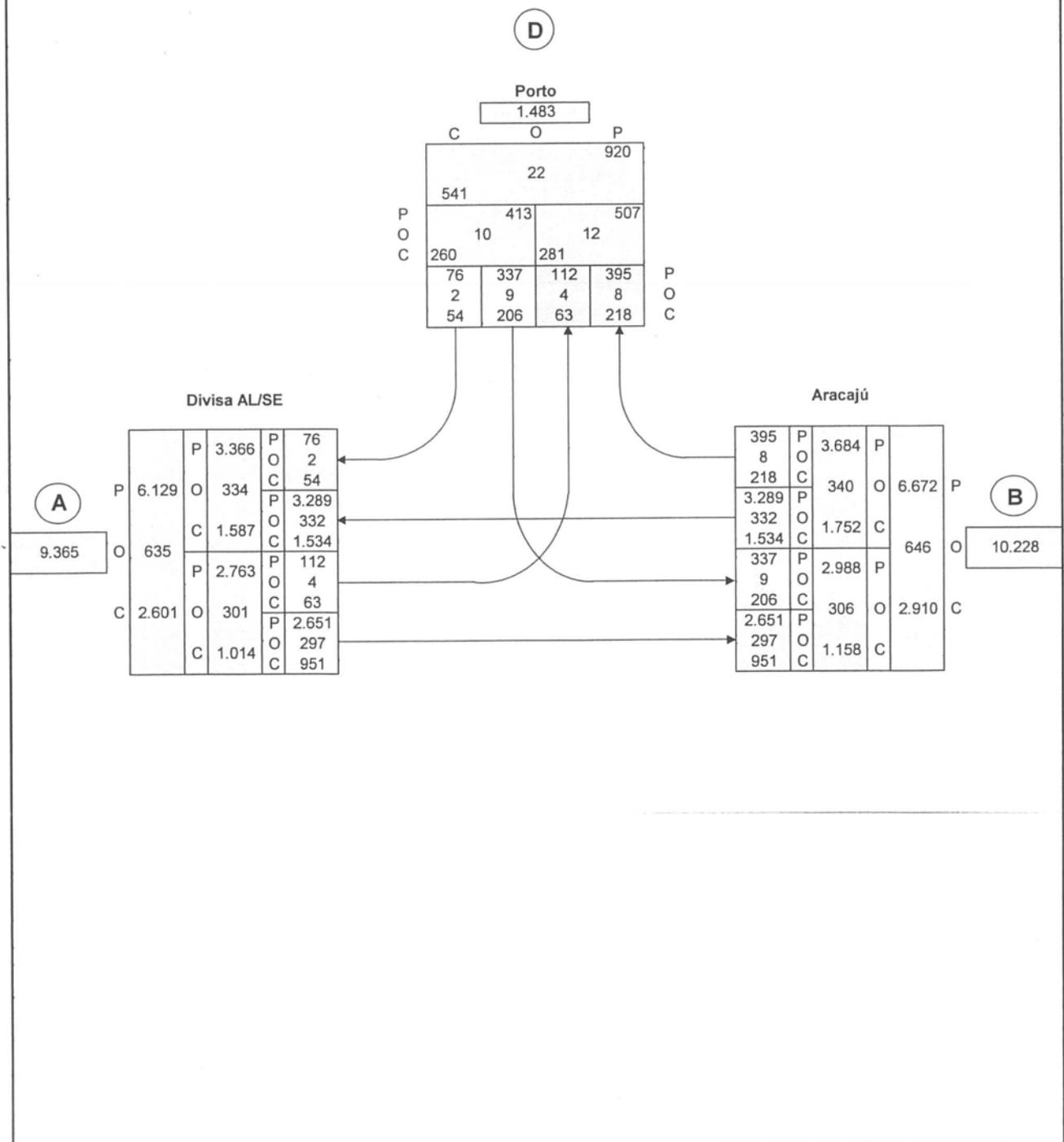
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: Porto

SITUAÇÃO: Km 67,65

CONVENÇÕES	
P	= Passeio
O	= Ônibus
C	= Carga



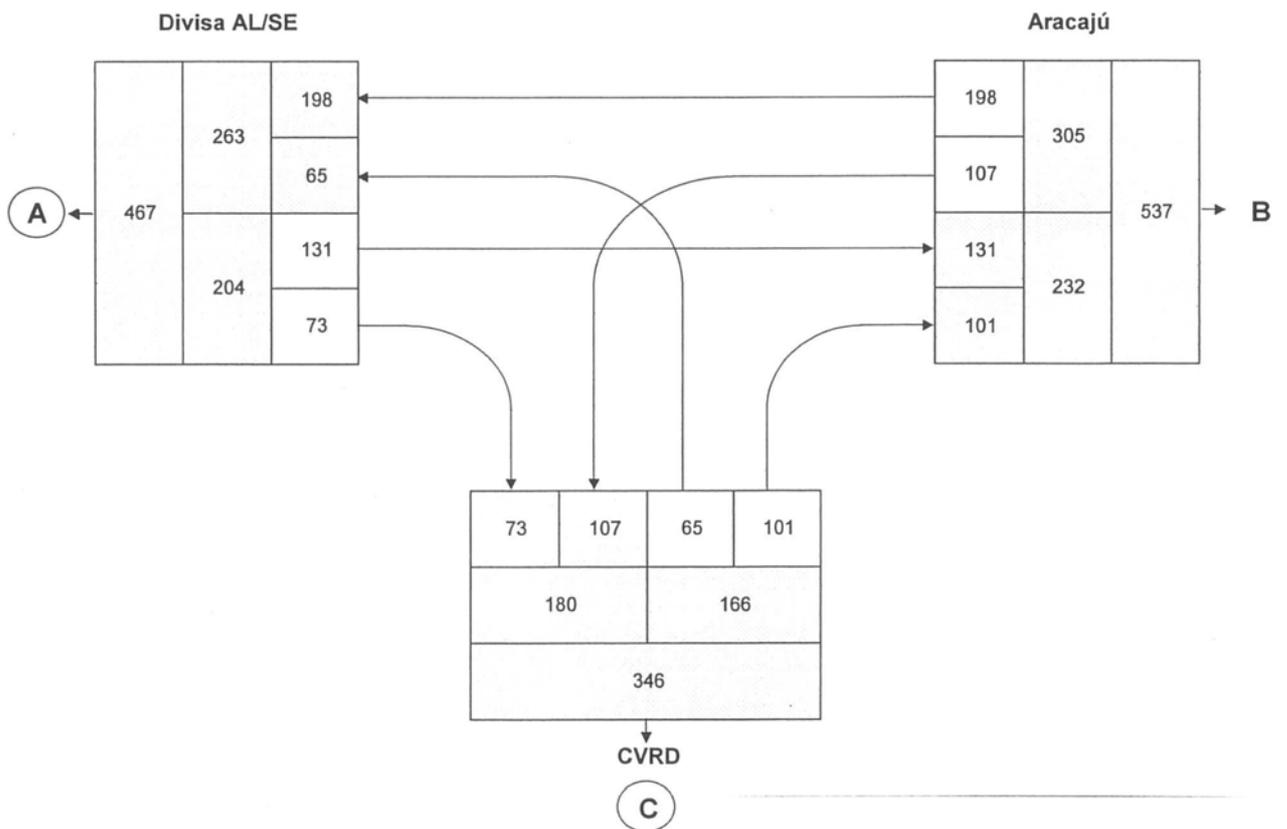
Quadro 70 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: CVRD

SITUAÇÃO: Km 58,2



Quadro 69 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

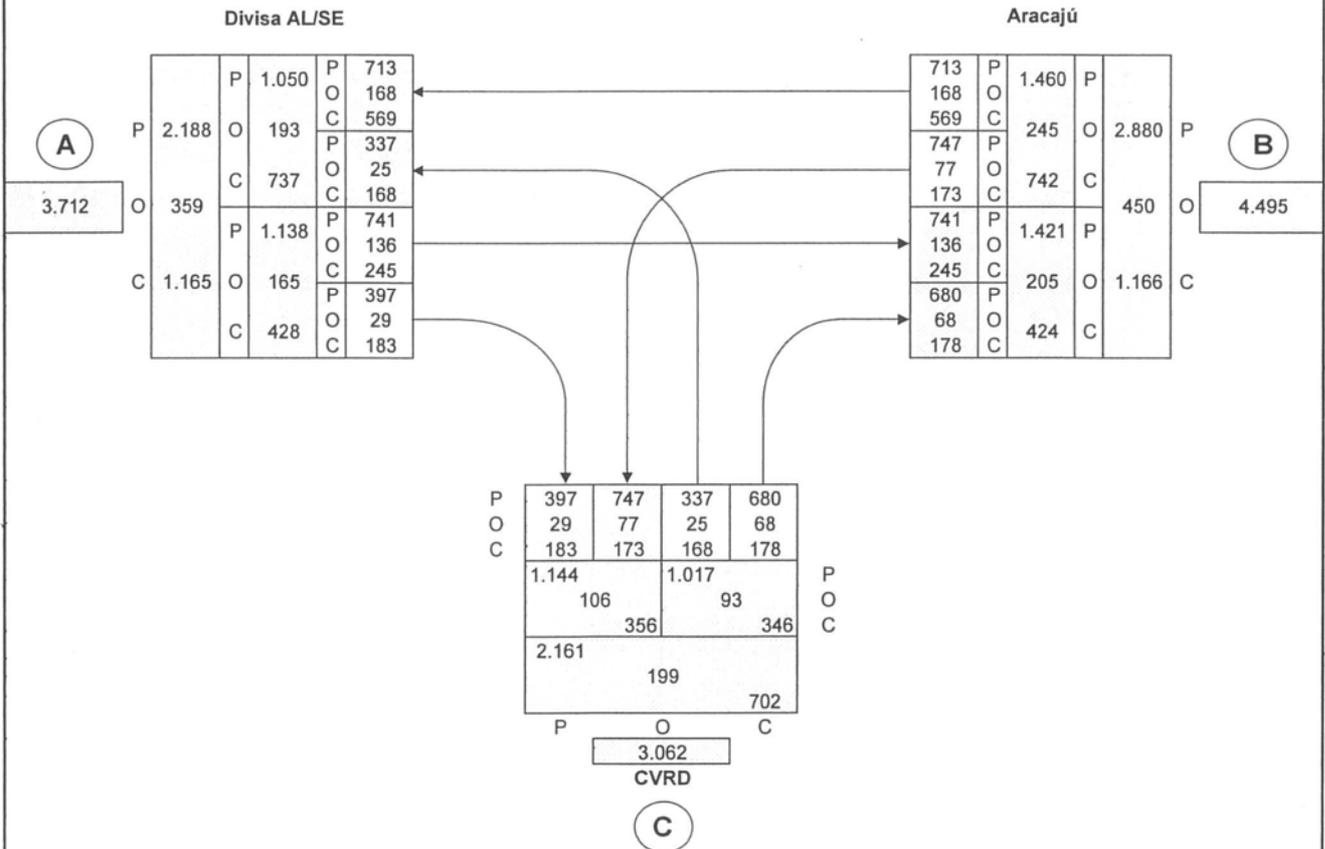
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: CVRD

SITUAÇÃO: Km 58,2

CONVENÇÕES	
P	= Passeio
O	= Ônibus
C	= Carga



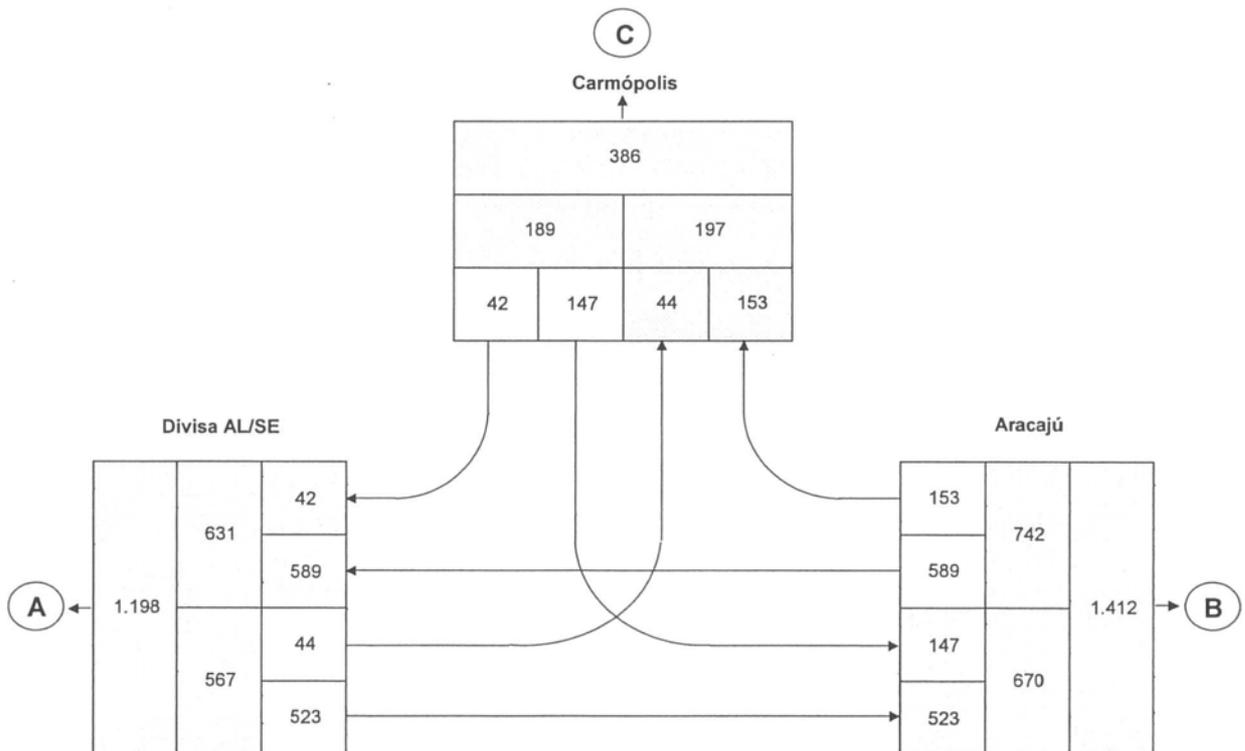
Quadro 44 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - UCP / h

RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: CARMÓPOLIS

SITUAÇÃO: Km 53,9



Quadro 43 - FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO - VMD

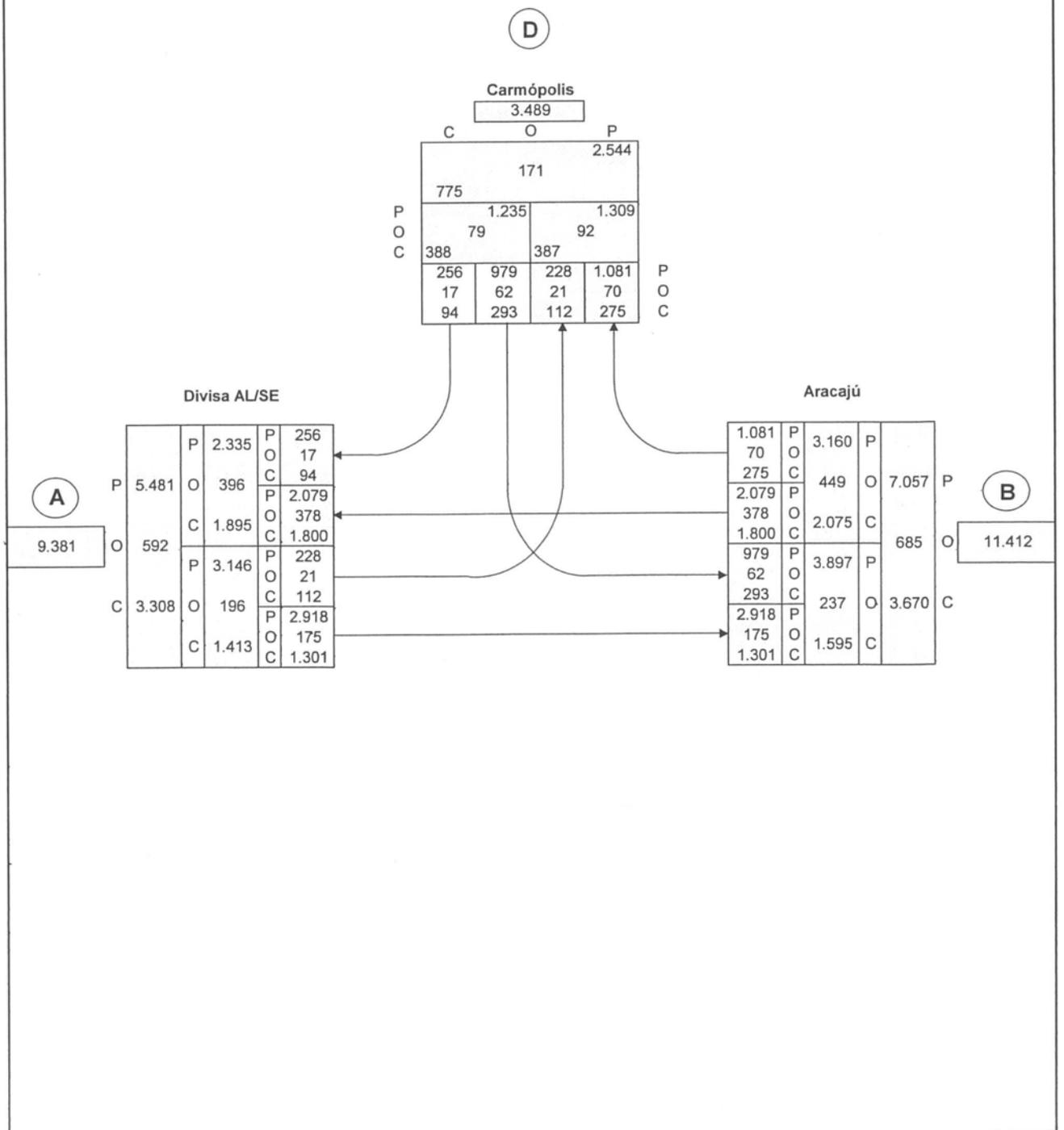
RODOVIA: BR - 101

TRECHO: DIVISA AL/SE - Entrº SE 210/432

INTERSEÇÃO: CARMÓPOLIS

SITUAÇÃO: Km 53,9

CONVENÇÕES	
P	= Passeio
O	= Ônibus
C	= Carga



4.1.9 NÚMERO “N”

O Número “N” de operações do eixo padrão de 8,2 t foi calculado a partir das instruções contidas no “Manual de Reabilitação de Pavimentos Asfálticos”, publicado pelo extinto DNER em 1998. Seu valor é dado pela expressão:

$$N_i = 365 \times \sum VMDAT_i \times FP \times FV$$

sendo:

- N_i = Número de operações do eixo padrão de 8,2 t para o ano “i”;
- $\sum VMDAT_i$ = Somatório do Volume Médio Diário Anual de Tráfego comercial em um sentido constituído por ônibus e veículos de carga, que solicita o pavimento até o ano “i”;
- FP = Fator de pista;
- FV = Fator de veículos.

Os fatores que integrantes do cálculo do Número “N” são analisados a seguir.

4.1.9.1 Volume Médio Diário Anual de Tráfego

O Volume Médio Diário Anual de Tráfego – VMDTA apresenta pouca diferença quanto ao sentido de tráfego. Portanto, no cálculo do Número “N” foi adotado o valor do VMDTA englobando as 2 pistas.

4.1.9.2 Fator de Pista = FP

O fator de pista – FP no presente caso é igual a 0,5, haja vista a pequena diferença entre os volumes de tráfego, quando comparados por sentido.

No entanto, por se tratar de projeto de duplicação, foi introduzido um percentual de redução para os veículos comerciais. De acordo com o manual referenciado, este fator para rodovias de 2 faixas de tráfego por sentido pode variar entre 70 a 96%. A Consultora adotou o valor de 90%.

4.1.9.3 Fator de Veículos

O Fator de Veículos – FV é calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$FV = FE \times FC$$

sendo:

- FE = Fator de eixos, que é a média ponderada das quantidades percentuais dos diversos eixos que atuam no pavimento;
- FC = Fator de equivalência de carga para eixo padrão de 8,2 tf.

Os fatores de equivalência de carga são calculados em função da metodologia de dimensionamento de pavimentos, quais sejam:

- Pavimentos novos ou para reconstrução de pavimentos: Método do “Corpo de Engenheiros do Exército Americano – USACE”;
- Restauração ou para Reforço de Pavimentos: Método do “American Association of State Highway and Transportation Officials – AASHTO’ (DNER – PRO 159/85).

Foram ainda consideradas as seguintes particularidades para o cálculo do Fator de Veículo para o presente projeto:

- Para os veículos comerciais carregados foram consideradas as cargas constantes na “Lei da Balança”, Lei Federal 7.408 de 25/11/85, com a tolerância de 7,5% conforme resolução 104/99 de 21/12/1999 do CONTRAN;
- Foram atribuídos percentuais diferentes para veículos carregados e veículos vazios. A pesquisa de veículos carregados apontou os seguintes resultados:
 - % de Veículos carregados: 33,6%
 - % de Veículos Vazios: 5,0%.
- Os ônibus simples foram considerados como veículos 2C, todos carregados, contudo, sem a tolerância de 7,5%;
- Os ônibus duplos foram considerados como veículos 3C, todos carregados, contudo, sem a tolerância de 7,5%;

As expressões para o cálculo dos fatores de equivalência de cargas são apresentadas nas tabelas a seguir.

Fatores de Equivalência de Carga do USACE

Tipo de eixo	Faixa de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Dianteiro simples e traseiro simples	0 - 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 - 11	$FC = 1,592 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	≥ 11	$FC = 1,528 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 - 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

P= Peso bruto total sobre o eixo

Fatores de Equivalência de Carga da AASHTO (DNER - PRO 159/85)

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simple de rodagem Simple	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simple de rodagem Dupla	$FC = (P / 8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 15,08)^{4,14}$
Tandem Triplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 22,95)^{4,22}$

P = Peso bruto total sobre o eixo

Os fatores de equivalência individual são apresentados no quadro a seguir, considerando-se as hipóteses de veículos descarregados, veículos carregados obedecendo-se a “Lei da Balança” sem e com a tolerância de 7,5% de sobrecarga.

Fatores de Equivalência Individual

Tipo de Eixo	Situação de Carga	Carga	Método	
			USACE	AASHTO
Eixos Simples de Rodas Simples	Vazio	3,10	0,0196	0,0189
	Carga Máxima sem Tolerância	6,00	0,2779	0,3273
	Carga Máxima com Tolerância	6,45	0,3716	0,4474
Eixos Simples de Rodas Duplas	Vazio	4,50	0,0875	0,0760
	Carga Máxima sem Tolerância	10,00	3,2895	2,3944
	Carga Máxima com Tolerância	10,75	5,1708	3,2725
Eixos Tandem Duplo	Vazio	6,20	0,0898	0,0252
	Carga Máxima sem Tolerância	17,00	8,5488	1,6424
	Carga Máxima com Tolerância	18,28	12,7292	2,2182
Eixos Tandem Triplo	Vazio	7,50	0,0693	0,0089
	Carga Máxima sem Tolerância	25,50	9,2998	1,5599
	Carga Máxima com Tolerância	27,41	13,9148	2,1158

4.1.9.4 Resumo dos Resultados Obtidos

São apresentados a seguir os quadros contendo o cálculo do Fator de Veículo e do Número “N” para o posto do km 68,6.

Fator de Equivalência Ponderado

Rodovia: BR-101

Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-210/432 (Prox. A Pedra Branca)

Sentido: Ambos os Sentidos

Segmento: km 40,0 - km 77,3

Local : Km 68,6 - Int. Maruim

Veic.	Situação	VMD	Eixos								Eixos x Freq			
			ESRS	Carga	ESRD	Carga	ETD	Carga	ETT	Carga	Total	USACE	AASHTO	
O2C	Carreg.	370	1	6,00	1	10,00	0	17,00	0	25,50	740	1.319,93	1.007,05	
O2C	Vazio	0	1	3,10	1	4,50	0	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
O3C	Carreg.	159	1	6,00	0	10,00	1	17,00	0	25,50	318	1.403,45	313,19	
O3C	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
2C	Carreg.	546	1	6,45	1	10,75	0	18,28	0	27,41	1.092	3.026,18	2.031,08	
2C	Vazio	145	1	3,10	1	4,50	0	6,20	0	7,50	290	15,52	13,76	
3C	Carreg.	907	1	6,45	0	10,75	1	18,28	0	27,41	1.814	11.882,43	2.417,68	
3C	Vazio	241	1	3,10	0	4,50	1	6,20	0	7,50	482	26,35	10,63	
4C	Carreg.	0	1	6,45	0	10,75	0	18,28	1	27,41	0	0,00	0,00	
4C	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	0	6,20	1	7,50	0	0,00	0,00	
2S1	Carreg.	13	1	6,45	2	10,75	0	18,28	0	27,41	39	139,27	90,90	
2S1	Vazio	3	1	3,10	2	4,50	0	6,20	0	7,50	9	0,58	0,51	
2S2	Carreg.	139	1	6,45	1	10,75	1	18,28	0	27,41	417	2.539,76	825,40	
2S2	Vazio	37	1	3,10	1	4,50	1	6,20	0	7,50	111	7,28	4,45	
2S3	Carreg.	782	1	6,45	1	10,75	0	18,28	1	27,41	2.346	15.215,59	4.563,53	
2S3	Vazio	208	1	3,10	1	4,50	0	6,20	1	7,50	624	36,69	21,60	
3S2	Carreg.	0	1	6,45	0	10,75	2	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00	
3S2	Vazio	0	1	3,10	0	4,50	2	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
3S3	Carreg.	201	1	6,45	0	10,75	1	18,28	1	27,41	603	5.430,14	961,06	
3S3	Vazio	53	1	3,10	0	4,50	1	6,20	1	7,50	159	9,47	2,81	
2C2	Carreg.	0	1	6,45	3	10,75	0	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00	
2C2	Vazio	0	1	3,10	3	4,50	0	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
2C3	Carreg.	0	1	6,45	2	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00	
2C3	Vazio	0	1	3,10	2	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
3C2	Carreg.	0	1	6,45	3	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00	
3C2	Vazio	0	1	3,10	3	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
3C3	Carreg.	0	1	6,45	2	10,75	1	18,28	0	27,41	0	0,00	0,00	
3C3	Vazio	0	1	3,10	2	4,50	1	6,20	0	7,50	0	0,00	0,00	
3SR4	Carreg.	186	1	6,45	0	10,75	3	18,28	0	27,41	744	7.172,01	1.320,97	
3SR4	Vazio	49	1	3,10	0	4,50	3	6,20	0	7,50	196	14,16	4,63	
3SR6	Carreg.	43	1	6,45	0	10,75	4	18,28	0	27,41	215	2.205,40	400,77	
3SR6	Vazio	12	1	3,10	0	4,50	4	6,20	0	7,50	60	4,54	1,44	
Soma		4.094									Soma	10.259	50.448,75	13.991,46
											FV		4,9175	1,3638

Convenções

ESRS: Eixo Simples de Rodagem Simples

ESRD: Eixo Simples de Rodagem Dupla

ETD: Eixo Tandem Duplo

ETT: Eixo Tandem Triplo

Quadro 5.1 XLIV

NÚMERO "N"								
Rodovia: BR-101					Sentido: Ambos os Sentidos			
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-210/432 (Prox. A Pedra Branca)					Local : Km 68,6 - Int. Maruim			
Segmento: km 40,0 - km 77,3								
ANO	UTILI- TÁRIOS	Comercial	VMDTA Comercial Carregado	NÚMERO "N" - USACE		NÚMERO "N" - AASHTO		
				Anual	Acumulado	Anual	Acumulado	
	2.004	529	3.565	4.094	3,31 E+06		9,17 E+05	
	2.005	545	3.672	4.217	3,41 E+06		9,45 E+05	
	2.006	561	3.782	4.343	3,51 E+06		9,73 E+05	
	2.007	578	3.896	4.474	3,61 E+06		1,00 E+06	
1	2.008	595	4.012	4.608	3,72 E+06	3,72 E+06	1,03 E+06	1,03 E+06
2	2.009	613	4.133	4.746	3,83 E+06	7,56 E+06	1,06 E+06	2,10 E+06
3	2.010	632	4.257	4.888	3,95 E+06	1,15 E+07	1,10 E+06	3,19 E+06
4	2.011	651	4.385	5.035	4,07 E+06	1,56 E+07	1,13 E+06	4,32 E+06
5	2.012	670	4.516	5.186	4,19 E+06	1,98 E+07	1,16 E+06	5,48 E+06
6	2.013	690	4.652	5.342	4,31 E+06	2,41 E+07	1,20 E+06	6,68 E+06
7	2.014	711	4.791	5.502	4,44 E+06	2,85 E+07	1,23 E+06	7,91 E+06
8	2.015	732	4.935	5.667	4,58 E+06	3,31 E+07	1,27 E+06	9,18 E+06
9	2.016	754	5.083	5.837	4,71 E+06	3,78 E+07	1,31 E+06	1,05 E+07
10	2.017	777	5.235	6.012	4,86 E+06	4,27 E+07	1,35 E+06	1,18 E+07
11	2.018	800	5.392	6.193	5,00 E+06	4,77 E+07	1,39 E+06	1,32 E+07
12	2.019	824	5.554	6.378	5,15 E+06	5,28 E+07	1,43 E+06	1,46 E+07
13	2.020	849	5.721	6.570	5,31 E+06	5,81 E+07	1,47 E+06	1,61 E+07
14	2.021	874	5.892	6.767	5,47 E+06	6,36 E+07	1,52 E+06	1,76 E+07
15	2.022	901	6.069	6.970	5,63 E+06	6,92 E+07	1,56 E+06	1,92 E+07

4.1.10 ESTUDOS DE CAPACIDADE

Os Estudos de Capacidade foram realizados de acordo com a metodologia preconizada no “*Highway Capacity Manual*”, edição de 1985.

No desenvolvimento dos Estudos de Capacidade foi considerada, inicialmente, a rodovia operando nas condições atuais, qual seja, rodovia de pista simples, com a seção transversal apresentando os seguintes valores:

- Duas faixas de tráfego com 3,50 m de largura cada uma;
- Dois acostamentos com largura variando entre 2,00 m e 2,50 m cada um;
- Dispositivos de drenagem com largura igual a 1,00 m para cada lado;
- Largura média total: entre 13,00 m e 14,00 m.

Após a conclusão dos estudos de capacidade para a rodovia de pista simples, foram realizados novos estudos, admitindo-se, porém, a rodovia duplicada.

A seção transversal para a rodovia de pista duplicada apresenta os seguintes valores:

- Número de faixas de tráfego por sentido: 2 faixas;
- Largura das pistas de rolamento por sentido: $2 \times 3,50 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$;
- Largura dos acostamentos externos por sentido: 2,50 m;
- Largura dos acostamentos internos por sentido: 1,00 m;
- Largura para os dispositivos de drenagem externos por sentido: 1,00 m;
- Largura da Barreira New Jersey: 0,61 m;
- Largura total: 23,61 m.

Foram ainda considerados os seguintes parâmetros para o cálculo da capacidade:

- Velocidade diretriz: 80 km/h;
- Velocidade média da rodovia: 96 km/h;
- % Proibição de ultrapassagem: 45%;
- Tipo do terreno: ondulado;
- Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDTA): 10.610 veic/dia (Vide Quadro 18, anexo 1A);
- Fator Horário de Projeto “K”: 0,072 (Vide Quadro 17, anexo 1A);
- Fator da Hora de Ponta: “PHF”: 0,909 (Vide Quadro 17, anexo 1A).
- Veículos Leves: 2.120 veic/dia (61,4%);
- Ônibus: 343 veic/dia (5,0%);
- Caminhões: 3.490 veic/dia (33,6%);
- VMDAT total: 10.610 veic/dia.

A seguir são apresentados os quadros com o cálculo da capacidade e dos níveis de serviço para a rodovia atual em pista simples e para a rodovia duplicada.

Pelos cálculos apresentados a rodovia opera atualmente no nível de serviço “E” (capacidade máxima), atingindo o nível serviço “F” (situação de colapso) no ano de 2014.

Por outro lado, o nível de operação é o “B”, admitindo-se a rodovia duplicada.

CÁLCULO DA CAPACIDADE E DO NÍVEL DE SERVIÇO - PISTA SIMPLES																	
Rodovia: BR-101/SE							Segmento: Km 0,0 - km 77,3										
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-214/432 (Próx a Pedra Branca)							Lote 02 - km 68,6										
1 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS							2 - DADOS DO TRÁFEGO										
VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)							80		VOLUME MÉDIO DIÁRIO INICIAL (VMD ₁₉₉₇)			10.610					
VELOCIDADE MÉDIA DA RODOVIA (km/h)							96		FATOR HORÁRIO "K"			0,072					
% DE PROIBIÇÃO DE ULTRAPASSAGEM							45		VOLUME NA HORA DE PROJETO "VHP"			764					
TIPO DE TERRENO							Ondulado		FATOR DA HORA DE PONTA "PHF" (TAB. 8.3)			0,909					
LARGURA DA FAIXA DE TRÁFEGO (m)							3,50		FLUXO			840					
LARGURA DO CANTEIRO (m)							0,00		DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL			50 / 50					
LARGURA DOS ACOSTAMENTOS (m)							2,50		COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO								
EXTENSÃO (km)							40,0							CAM. 33,6%	ÔNIB. 5,0%	RECR. 0,0%	
3 - VOLUMES LIMITES																	
$FS_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$							$f_{HV} = 1 / [1 + P_T(E_T^{-1}) + P_R(E_R^{-1}) + P_B(E_B^{-1})]$										
NS	FS _i	=	2.800	x	(v/c)	x	f _d	x	f _w	x	f _{HV}	P _T	E _T	P _R	E _R	P _B	E _B
					TAB. 8.1		TAB. 8.4		TAB. 8.5				TAB. 8.6		TAB. 8.6		TAB. 8.6
A	90		2.800	x	0,07		1,00	x	0,98	x	0,47	0,34	4,0	0,00	3,2	0,05	3,0
B	214		2.800	x	0,19		1,00	x	0,98	x	0,41	0,34	5,0	0,00	3,9	0,05	3,4
C	383		2.800	x	0,34		1,00	x	0,98	x	0,41	0,34	5,0	0,00	3,9	0,05	3,4
D	574		2.800	x	0,51		1,00	x	0,98	x	0,41	0,34	5,0	0,00	3,3	0,05	2,9
E	1035		2.800	x	0,92		1,00	x	0,98	x	0,41	0,34	5,0	0,00	3,3	0,05	2,9
4 - CONDIÇÕES ATUAIS (2004):							840 veículos/hora			NÍVEL DE SERVIÇO: E							
5 - PROJEÇÃO E ANOS LIMITES NAS ATUAIS CONDIÇÕES																	
ANO	VMD TOTAL	DISTRIBUIÇÃO				V	PHF (TAB. 8.3)	VHP	NÍVEL DE SERVIÇO	CONC. ANO							
		AUTOMÓVEIS	RECREAÇÃO	ÔNIBUS	CAMINHÕES												
2004	10.610	6.517	0	529	3.564	764	0,93	822	E	1							
2005	10.929	6.713	0	545	3.671	787	0,93	846	E	2							
2006	11.256	6.914	0	561	3.781	810	0,93	871	E	3							
2007	11.593	7.121	0	578	3.894	835	0,93	898	E	4							
2008	11.941	7.335	0	595	4.011	860	0,93	925	E	5							
2009	12.299	7.555	0	613	4.131	886	0,93	953	E	6							
2010	12.668	7.782	0	631	4.255	912	0,93	981	E	7							
2011	13.048	8.015	0	650	4.383	939	0,93	1.010	E	8							
2012	13.439	8.255	0	670	4.514	968	0,93	1.041	F	9							
2013	13.842	8.503	0	690	4.649	997	0,93	1.072	F	10							
2014	14.257	8.758	0	711	4.788	1.027	0,93	1.104	F	11							
2015	14.685	9.021	0	732	4.932	1.057	0,94	1.124	F	12							
2016	15.126	9.292	0	754	5.080	1.089	0,94	1.159	F	13							
2017	15.580	9.571	0	777	5.232	1.122	0,94	1.194	F	14							
2018	16.047	9.858	0	800	5.389	1.155	0,94	1.229	F	15							
2019	16.529	10.154	0	824	5.551	1.190	0,94	1.266	F	16							
2020	17.026	10.459	0	849	5.718	1.226	0,94	1.304	F	17							
2021	17.537	10.773	0	874	5.890	1.263	0,94	1.344	F	18							
2022	18.063	11.096	0	900	6.067	1.301	0,94	1.384	F	19							
2023	18.605	11.429	0	927	6.249	1.340	0,94	1.426	F	20							
2024	19.163	11.772	0	955	6.436	1.380	0,94	1.468	F	21							

CÁLCULO DA CAPACIDADE E DO NÍVEL DE SERVIÇO - PISTA DUPLA														
Rodovia: BR-101/SE							Segmento: Km 0,0 - km 77,3							
Trecho: Divisa AL/SE - Entrº SE-214/432 (Próx a Pedra Branca)							Lote 2: km 68,6							
1 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS							2 - DADOS DO TRÁFEGO							
VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)	80						VOLUME MÉDIO DIÁRIO INICIAL (VMD ₁₉₉₇)	5.306						
VELOCIDADE MÉDIA DA RODOVIA (km/h)	96						FATOR HORÁRIO "K"	0,072						
RAMPA	45						VOLUME NA HORA DE PROJETO "VHP"	382						
TIPO DE TERRENO	Ondulado						FATOR DA HORA DE PONTA "PHF" (TAB. 8.3)	0,909						
LARGURA DA FAIXA DE TRÁFEGO (m)	3,50						FLUXO	420						
LARGURA DO CANTEIRO (m)	0,00						DISTRIBUIÇÃO DIRECIONAL	50 / 50						
LARGURA DOS ACOSTAMENTOS (m)	2,50						COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO							
NÚMERO DE FAIXAS POR SENTIDO	2,00						CAM.	33,6%	ÔNIB.	5,0%	RECR.	0,0%		
EXTENSÃO (km)	40,0													
3 - VOLUMES LIMITES														
$F S_i = C_j \times (v/c)_i \times N \times f_w \times f_p \times f_{HV} \quad f_{HV} = 1 / [1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1)]$														
NS	FS _i	=	2000	(v/c) x TAB. 3.1	f _w TAB. 3.2	f _p TAB. 3.10	f _{HV}	P _T	E _T TAB. 3.3	P _R	E _R TAB. 3.3	P _B	E _B TAB. 3.3	
A	0		2.000	0,00	1,00	0,90	0,47	0,34	4,0	0,00	3,0	0,05	3,0	
B	829		2.000	0,49	1,00	0,90	0,47	0,34	4,0	0,00	3,0	0,05	3,0	
C	1167		2.000	0,69	1,00	0,90	0,47	0,34	4,0	0,00	3,0	0,05	3,0	
D	1421		2.000	0,84	1,00	0,90	0,47	0,34	4,0	0,00	3,0	0,05	3,0	
E	1692		2.000	1,00	1,00	0,90	0,47	0,34	4,0	0,00	3,0	0,05	3,0	
4 - CONDIÇÕES ATUAIS (2004): 420 veículos/hora NÍVEL DE SERVIÇO: B														
5 - PROJEÇÃO E ANOS LIMITES NAS ATUAIS CONDIÇÕES														
ANO	VMD TOTAL	DISTRIBUIÇÃO				VHP	PHF (TAB. 8.3)	VHP	NÍVEL DE SERVIÇO	CONC. ANO				
		AUTOMÓVEIS	RECREAÇÃO	ÔNIBUS	CAMINHÕES									
2004	5.306	3.259	0	265	1.782	382	0,91	420	B	1				
2005	5.465	3.357	0	273	1.835	393	0,91	432	B	2				
2006	5.629	3.458	0	281	1.890	405	0,91	445	B	3				
2007	5.798	3.562	0	289	1.947	417	0,91	458	B	4				
2008	5.972	3.669	0	298	2.005	430	0,91	473	B	5				
2009	6.151	3.779	0	307	2.065	443	0,91	487	B	6				
2010	6.335	3.892	0	316	2.127	456	0,91	501	B	7				
2011	6.525	4.009	0	325	2.191	470	0,91	516	B	8				
2012	6.721	4.129	0	335	2.257	484	0,91	532	B	9				
2013	6.923	4.253	0	345	2.325	498	0,91	547	B	10				
2014	7.131	4.381	0	355	2.395	513	0,91	564	B	11				
2015	7.345	4.512	0	366	2.467	529	0,91	581	B	12				
2016	7.565	4.647	0	377	2.541	545	0,91	599	B	13				
2017	7.791	4.786	0	388	2.617	561	0,92	610	B	14				
2018	8.026	4.930	0	400	2.696	578	0,92	628	B	15				
2019	8.267	5.078	0	412	2.777	595	0,92	647	B	16				
2020	8.514	5.230	0	424	2.860	613	0,92	666	B	17				
2021	8.770	5.387	0	437	2.946	631	0,92	686	B	18				
2022	9.033	5.549	0	450	3.034	650	0,92	707	B	19				
2023	9.304	5.715	0	464	3.125	670	0,92	728	B	20				
2024	9.583	5.886	0	478	3.219	690	0,92	750	B	21				

4.2 ESTUDOS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO

Os fatores que contribuem para os aspectos de insegurança dos usuários das rodovias são normalmente considerados nas seguintes categorias:

- *Fatores humanos*: representados em geral por comportamentos dos motoristas que conduzem às situações propícias ou concretas de acidentes, tais como inadequação da velocidade de percurso, ingestão de bebida alcoólica ou outro tipo de droga que afeta o comportamento ou o reflexo, falta de atenção ao volante, tensão psicológica, falta de familiaridade com trechos específicos da rodovia, falta de treinamento/habilidade do motorista, etc.;
- *Fatores do veículo*: ligados às condições mecânicas de freio, qualidade, calibragem e alinhamento dos pneus, amortecedores vencidos, defeitos mecânicos, etc.;
- *Fatores da via e do ambiente*: tais como falta de manutenção ou de qualidade do revestimento da via, pistas escorregadias, largura de faixas de tráfego e acostamentos incompatíveis com o volume da demanda, geometria inadequada, sinalização insuficiente ou inexistente, obstáculos próximos à pista, vegetação arbórea obstruindo a visibilidade (solução de plantio de vegetação nos bordos internos de curvas), neblina, chuva, etc.;
- *Fatores de uso do solo*: como a presença de pedestres e animais no âmbito da faixa de domínio, aglomerados urbanos sem planejamento de ocupação, trazendo construções e pedestres para a proximidade da via, inadequação de travessias, etc.;
- Fatores ligados à ineficiência da operação e policiamento da via.

O projeto de engenharia poderá atuar em alguns dos itens citados, especialmente nas soluções de geometria, pavimentação, sinalização, estabilidade de taludes, indicação da delimitação da faixa de domínio da rodovia, do projeto de interseções, retornos operacionais e vias laterais.

Contudo, competirá aos órgãos de operação da via (DNIT e Polícia Rodoviária Federal), assegurar uma correta manutenção da via, policiamento preventivo, educativo e punitivo, proteção da faixa, monitoramento do tráfego de veículos e pedestres, ou seja, toda a gama de atividades que compõe a operação da via rodoviária.

Para subsidiar as soluções corretivas de geometria decorrentes do projeto de duplicação da BR-101 objeto do projeto, a empresa buscou junto ao DNIT e Polícia Rodoviária, os dados de acidentes de trânsito nos últimos anos, tendo obtido os dados dos anos de 2001, 2002 e 2003. Não foi possível obter os dados referentes ao ano de 2004, pois os mesmos ainda não estavam consolidados.

Os dados obtidos foram tratados e consolidados nos seguintes quadros e gráficos (diferenciados por ano e por lote):

- Quadro I – Relação de Acidentes;
- Quadro II – Resumo da Relação de Acidentes;
- Quadro III – Distribuição de Acidentes;
- Gráfico do Índice de Acidentes por km.

Da análise destes dados, pode-se observar que os segmentos com maior incidência de acidentes da rodovia estão localizados nos seguintes pontos:

- Lote 01: km 0,0 ao km 40,0:
 - Km 1 ao km 4 (Travessia de Própria);
 - Km 22 ao km 24 (Travessia de Cruz da Donzela, posto da PRF e interseção para Neópolis);
 - Km 34 ao 36 (Travessia de Pirunga).
- Lote 02: km 40,0 ao km 77,3:
 - Km 43 ao km 44 (Interseção para Capela);
 - Km 58 ao km 59 (Interseção para CVRD/Siriri/N. Sra. da Glória);
 - Km 68 ao km 69 (Travessia de Maruim e interseção para Porto de Sergipe);
 - Km 76 ao km 77 (Ponte sobre o Rio Sergipe)

Cada um destes pontos é objeto de tratamento específico no Plano Funcional apresentado a seguir, para correção do problema. Ressalta-se, entretanto, que no segmento localizado entre o km 1 e 4, a Consultora propõe uma solução que atende parte do problema, pois a solução definitiva para o problema depende da duplicação da ponte sobre o Rio São Francisco (na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe), e que aguarda uma solução específica, tendo ainda o agravante de tratar-se de uma ponte rodoferroviária.

Além das soluções de geometria específicas para cada ponto serão indicadas soluções de caráter geral, que objetivam melhorar a segurança da rodovia, tais como:

- Alargamento das pontes, dotando-as de seção transversal na mesma largura da pista de rolamento;
- Defensas metálicas junto às obras-de-arte, postes e outros obstáculos de maior porte;
- Dispositivos de sinalização vertical com dimensões apropriadas a uma pista dupla.

Apresenta-se a seguir os quadros listados.

Quadro I - Relação de Acidentes (2001)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
0,10	1	CF	5.449
0,40	9	CF	5.449
1,30	11	CF	5.449
1,30	12	SV	5.449
1,50	7	CF	5.449
1,70	6	SV	5.449
2,30	4	SV	5.449
2,70	12	CF	5.449
2,90	6	SV	5.449
3,20	7	SV	5.449
3,50	7	SV	5.449
3,70	6	CF	5.449
3,80	3	CM	5.449
4,00	6	SV	5.449
4,20	4	SV	5.449
4,40	4	SV	5.449
5,00	4	SV	5.449
5,00	4	SV	5.449
5,50	4	SV	5.449
6,00	8	CM	5.449
7,00	12	CF	5.449
9,50	9	SV	5.449
9,70	4	SV	5.449
11,00	2	CM	5.449
11,30	11	CM	5.449
11,90	12	SV	5.449
12,80	12	SV	5.449
13,00	14	CM	5.449
16,70	4	SV	5.449
18,00	4	SV	5.449
18,50	6	SV	5.449
18,50	11	CF	5.449
19,50	4	CM	5.449
20,00	7	CF	5.449
21,70	6	SV	5.449
22,40	4	SV	5.449
22,80	7	SV	5.449
23,00	9	SV	5.449
23,10	4	SV	5.449
23,20	13	SV	5.449
23,20	13	SV	5.449
23,20	1	SV	5.449
23,50	10	CM	5.449
23,70	10	SV	5.449
23,90	9	SV	5.449
24,80	12	SV	5.449
25,00	10	CF	5.449
25,50	7	SV	5.449
25,70	10	SV	5.449
26,70	12	SV	5.449
27,00	12	SV	5.449

Quadro I - Relação de Acidentes (2001)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
29,50	12	SV	5.449
30,40	11	SV	5.449
30,70	12	SV	5.449
30,90	4	SV	5.449
31,50	6	CF	5.449
32,10	6	SV	5.449
33,30	6	SV	5.449
33,50	6	SV	5.449
33,50	2	CF	5.449
34,00	10	SV	5.449
34,00	12	SV	5.449
35,30	10	SV	5.449
35,50	8	CM	5.449
35,90	7	CF	5.449
35,90	9	CM	5.449
36,00	6	SV	5.449
36,30	6	SV	5.449
36,70	4	SV	5.449
36,70	12	CF	5.449
39,10	7	SV	5.449

Quadro III - Distribuição de Acidentes (2001)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)

CÓDIGO	TIPO DE ACIDENTES	COM VÍTIMAS FATAIS "CM"		COM VÍTIMAS NÃO FATAIS "CF"		SEM VÍTIMAS "SV"		SV TOTAL
		LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	CM	LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	CF	LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	SV	
1	CHOQUE COM OBJETO FIXO			0,1	1	23,2	1	2
2	CAPIOTAGEM	11	1	33,5	1			2
3	ATROPELAMENTO	3,8	1					1
4	ATROPELAMENTO DE ANIMAL	19,5	1			2,3 - 4,2 - 4,4 - 5 - 5 - 5,5 - 9,7 - 16,7 - 18 - 22,4 - 23,1 - 30,9 - 36,7	13	14
5	CHOQUE COM VEÍCULO ESTACIONADO							
6	COLISÃO TRASEIRA			3,7 - 31,5	2	1,7 - 2,9 - 4 - 18,5 - 21,7 - 32,1 - 33,3 - 33,5 - 36 - 36,3	10	12
7	ABALROAMENTO	6 - 35,5	2	1,5 - 20 - 35,9	3	3,2 - 3,5 - 22,8 - 25,5 - 39,1	5	8
8	COLISÃO FRONTAL							2
9	ABALROAMENTO LATERAL DE SENTIDOS OPOSTOS	35,9	1,00	0,4	1	9,5 - 23 - 23,9	3	5
10	ABALROAMENTO TRANSVERSAL	23,5	1	25,00	1	23,7 - 25,7 - 34 - 35,3	4	6
11	TOMBAMENTO	11,3	1	1,3 - 18,5	2	30,4	1	4
12	SAÍDA DE PISTA			2,7 - 7 - 36,7	3	1,3 - 11,9 - 12,8 - 24,8 - 26,7 - 27 - 28,5 - 30,7 - 34	9	12
13	OUTROS TIPOS					23,2 - 23,2	2	2
14	ATROPELAMENTO COM FUGA	13,00	1					1
	TOTAL DE ACIDENTES	12,7%	9	19,7%	14	67,6%	48	71

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
0,10	4	SV	5.612
0,30	6	SV	5.612
0,30	14	CM	5.612
0,40	14	CF	5.612
0,40	6	SV	5.612
1,00	6	SV	5.612
1,00	9	CM	5.612
1,70	10	CF	5.612
2,40	4	SV	5.612
2,40	6	SV	5.612
2,60	5	SV	5.612
2,70	7	SV	5.612
2,70	6	SV	5.612
2,70	6	CF	5.612
2,80	6	SV	5.612
3,10	7	SV	5.612
3,10	6	SV	5.612
3,20	7	SV	5.612
3,20	11	SV	5.612
3,20	10	CF	5.612
3,30	9	CF	5.612
3,30	3	CF	5.612
3,70	3	CM	5.612
3,70	4	SV	5.612
3,80	6	SV	5.612
4,10	12	CF	5.612
4,10	4	SV	5.612
4,50	10	SV	5.612
5,20	4	SV	5.612
6,50	8	SV	5.612
7,10	12	CF	5.612
7,20	8	SV	5.612
8,50	6	SV	5.612
8,60	12	SV	5.612
9,70	1	CF	5.612
10,50	11	CF	5.612
11,00	4	SV	5.612
11,20	2	SV	5.612
11,50	1	CF	5.612
11,60	4	SV	5.612
13,10	7	SV	5.612
14,20	12	SV	5.612
14,70	2	CF	5.612
14,80	11	SV	5.612
15,40	2	CF	5.612
15,40	12	SV	5.612
16,70	11	CF	5.612
18,10	14	CM	5.612
18,20	4	CF	5.612
18,70	14	CF	5.612
18,90	7	CM	5.612

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
20,00	7	SV	5.612
20,60	6	CF	5.612
21,50	7	SV	5.612
21,90	12	SV	5.612
21,90	3	CF	5.612
22,00	7	SV	5.612
22,20	7	CF	5.612
22,40	12	SV	5.612
22,50	13	SV	5.612
22,70	10	SV	5.612
22,80	6	SV	5.612
23,00	10	SV	5.612
23,90	9	SV	5.612
24,00	6	SV	5.612
24,20	6	CF	5.612
24,20	10	CF	5.612
24,50	2	CF	5.612
24,80	6	CF	5.612
25,30	6	CM	5.612
25,80	6	SV	5.612
26,30	12	CM	5.612
26,70	9	CF	5.612
26,80	14	CM	5.612
27,20	11	CF	5.612
27,60	4	SV	5.612
28,00	6	SV	5.612
28,00	1	CF	5.612
29,50	1	CF	5.612
30,80	12	SV	5.612
31,30	9	CM	5.612
31,40	9	CM	5.612
31,60	6	SV	5.612
32,00	12	SV	5.612
32,10	6	SV	5.612
32,80	7	SV	5.612
33,00	11	SV	5.612
33,60	6	SV	5.612
33,70	11	SV	5.612
33,70	6	SV	5.612
34,10	11	SV	5.612
34,20	14	CF	5.612
34,30	10	SV	5.612
34,50	13	SV	5.612
35,00	11	SV	5.612
35,00	12	SV	5.612
36,20	2	SV	5.612
37,90	8	CM	5.612
38,50	9	SV	5.612
38,60	2	SV	5.612
38,90	9	SV	5.612
39,00	7	SV	5.612
39,90	2	SV	5.612

Quadro II - Resumo da Relação de Acidentes (2002)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 0,0 - km 40,0

I_c

Localização	Gravidade do Acidente			Total de Acidentes	Índice de Acidentes			Resumo por Tipo de Acidente																
	SV	CF	CM		Total	ISV	ICF	ICM	IA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	3	1	1	5	1,5	0,5	0,5	2,4				1			2									2
2	1	1	1	3	0,5	0,5	0,5	1,5						1				1						
3	6	1	1	7	2,9	0,5	0,5	3,4				1		1										
4	6	3	1	10	2,9	1,5	0,5	4,9			2			2										
5	2	1	1	3	1,0	0,5	0,5	1,5						1									1	
6	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5										1						
7	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0										1					1	
8	2	1	1	2	1,0	0,5	0,5	1,0						1									1	
9	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
10	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
11	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
12	3	1	1	4	1,5	0,5	0,5	2,0			1			2										
13	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
14	2	1	1	3	1,0	0,5	0,5	1,5																
15	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
16	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
17	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
18	2	2	2	4	1,0	1,0	1,0	2,0						1										2
19	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
20	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
21	2	1	1	3	1,0	0,5	0,5	1,5																
22	5	1	1	6	2,4	0,5	0,5	2,9																
23	2	1	1	2	1,0	0,5	0,5	1,0																
24	1	4	1	5	0,5	2,0	2,0	2,4																
25	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
26	1	1	2	3	0,5	0,5	1,0	1,5																
27	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
28	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
29	1	1	1	2	0,5	0,5	0,5	1,0																
30	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
31	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
32	1	1	2	3	0,5	1,0	1,0	1,5																
33	3	3	1	3	1,5	1,5	1,5	1,5																
34	4	4	1	4	2,0	2,0	2,0	2,0																
35	3	1	1	4	1,5	0,5	0,5	2,0																
36	2	1	1	2	1,0	0,5	0,5	1,0																
37	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5																
38	3	3	1	3	1,5	1,5	1,5	1,5																
39	3	3	1	3	1,5	1,5	1,5	1,5																
40	2	2	1	2	1,0	1,0	1,0	1,0																
Totais	64	28	11	103	31,2	13,7	5,4	50,3	4	7	3	9	1	22	11	3	8	7	9	11	2	2	6	

Quadro III - Distribuição de Acidentes (2002)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 0,0 - km 40,0

CÓDIGO	TIPO DE ACIDENTES	COM VÍTIMAS FATAIS "CM"		COM VÍTIMAS NÃO FATAIS "CF"		SEM VÍTIMAS "SV"		SV TOTAL
		LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CM	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CF	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	SV	
1	CHOQUE COM OBJETO FIXO			9,7 - 11,5 - 28 - 29,5	4			4
2	CAPOTAGEM			14,7 - 15,4 - 24,5	3	11,2 - 36,2 - 38,6 - 39,9	4	7
3	ATROPELAMENTO	3,7	1	3,3 - 21,9	2			3
4	ATROPELAMENTO DE ANIMAL			18,2	1	0,1 - 2,4 - 3,7 - 4,1 - 5,2 - 11 - 11,6 - 27,6	8	9
5	CHOQUE COM VEÍCULO ESTACIONADO					2,6	1	1
6	COLISÃO TRASEIRA	25,3	1	2,7 - 20,6 - 24,2 - 24,8	4	0,3 - 0,4 - 1 - 2,4 - 2,7 - 2,8 - 3,1 - 3,8 - 8,5 - 22,8 - 24 - 25,8 - 28 - 31,6 - 32,1 - 33,6 - 33,7	17	22
7	ABALROAMENTO	18,9	1	22,2	1	2,7 - 3,1 - 3,2 - 13,1 - 20 - 21,5 - 22 - 32,8 - 39	9	11
8	COLISÃO FRONTAL	37,9	1			6,5 - 7,2	2	3
9	ABALROAMENTO LATERAL DE SENTIDOS OPOSTOS	1 - 31,3 - 31,4	3,00	3,3 - 26,7	2	23,9 - 38,5 - 38,9	3	8
10	ABALROAMENTO TRANSVERSAL			1,7 - 3,2 - 24,2	3	4,5 - 22,7 - 23 - 34,3	4	7
11	TOMBAMENTO			10,5 - 16,7 - 27,2	3	3,2 - 14,8 - 33 - 33,7 - 34,1 - 35	6	9
12	SAÍDA DE PISTA	26,3	1	4,1 - 7,1	2	8,6 - 14,2 - 15,4 - 21,9 - 22,4 - 30,8 - 32 - 35	8	11
13	OUTROS TIPOS					22,5 - 34,5	2	2
14	ATROPELAMENTO COM FUGA	0,3 - 18,1 - 26,8	3	0,4 - 18,7 - 34,2	3			6
	TOTAL DE ACIDENTES	10,7%	11	27,2%	28	62,1%	64	103

Quadro I - Relação de Acidentes (2003)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
0,00	4	SV	5.780
0,00	1	SV	5.780
0,10	1	CM	5.780
0,60	2	CF	5.780
0,80	12	CF	5.780
1,00	6	SV	5.780
1,30	4	SV	5.780
1,90	14	CF	5.780
2,00	4	CM	5.780
2,70	6	SV	5.780
2,70	3	CM	5.780
2,90	10	SV	5.780
3,00	7	SV	5.780
3,00	7	SV	5.780
3,00	9	SV	5.780
3,10	10	CF	5.780
3,60	9	SV	5.780
4,00	2	SV	5.780
4,00	12	SV	5.780
4,00	4	SV	5.780
4,10	8	CF	5.780
5,00	12	SV	5.780
5,20	6	CF	5.780
5,80	2	CF	5.780
6,10	4	SV	5.780
7,00	4	SV	5.780
8,00	4	CF	5.780
8,20	4	SV	5.780
8,20	9	SV	5.780
8,90	4	SV	5.780
9,80	12	CF	5.780

Quadro I - Relação de Acidentes (2003)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
10,00	12	CF	5.780
10,80	9	SV	5.780
10,90	4	SV	5.780
11,00	7	SV	5.780
11,30	12	CF	5.780
11,50	6	SV	5.780
11,60	2	CM	5.780
13,00	4	SV	5.780
13,40	4	SV	5.780
13,80	12	SV	5.780
14,50	12	CF	5.780
14,50	2	CF	5.780
15,00	12	CF	5.780
15,50	12	CF	5.780
17,20	13	SV	5.780
17,50	12	SV	5.780
19,80	4	SV	5.780
20,00	4	SV	5.780
20,80	12	SV	5.780
20,80	8	CM	5.780
22,60	3	CF	5.780
22,60	14	CF	5.780
23,70	4	SV	5.780
24,00	7	SV	5.780
24,70	12	CF	5.780
28,80	7	SV	5.780
28,90	1	SV	5.780
28,90	6	SV	5.780
30,00	6	SV	5.780
30,00	9	CF	5.780
31,00	9	CF	5.780
31,00	12	CF	5.780
31,00	6	SV	5.780
31,20	9	CF	5.780
33,20	7	CF	5.780
34,10	2	SV	5.780
34,10	11	SV	5.780
35,00	6	SV	5.780
35,00	4	SV	5.780
35,50	9	SV	5.780
35,50	10	SV	5.780
35,80	2	SV	5.780
36,20	6	SV	5.780
37,40	8	CF	5.780
37,50	4	SV	5.780
38,80	12	SV	5.780

Quadro III - Distribuição de Acidentes (2003)

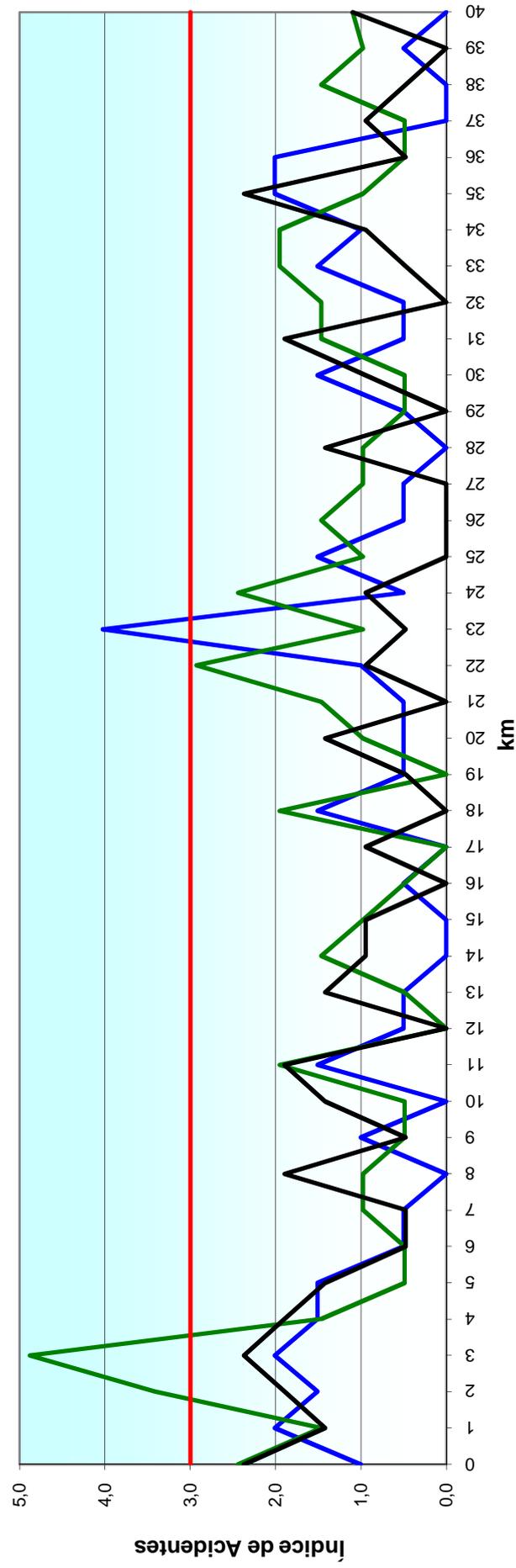
Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 0,0 - km 40,0 (LOTE 1)

CÓDIGO	TIPO DE ACIDENTES	COM VÍTIMAS FATAIS "CM"		COM VÍTIMAS NÃO FATAIS "CF"		SEM VÍTIMAS "SV"		SV TOTAL
		LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CM	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CF	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	SV	
1	CHOQUE COM OBJETO FIXO	0,1	1			0 - 28,9	2	3
2	CAOTAGEM	11,6	1	0,6 - 5,8 - 14,5	3	4 - 34,1 - 35,8	3	7
3	ATROPELAMENTO	2,7	1	22,6	1			2
4	ATROPELAMENTO DE ANIMAL	2,00	1	8,00	1	0 - 1,3 - 4 - 6,1 - 7 - 8,2 - 8,9 - 10,9 - 13,4 - 19,8 - 20 - 23,7 - 35 - 37,5	15	17
5	CHOQUE COM VEÍCULO ESTACIONADO							
6	COLISÃO TRASEIRA			5,2	1	1 - 2,7 - 11,5 - 28,9 - 30 - 31 - 35 - 36,2	8	9
7	ABALROAMENTO			33,2	1			5
8	COLISÃO FRONTAL	20,8	1	4,1 - 37,4	2	3 - 3 - 11 - 24 - 28,8		3
9	ABALROAMENTO LATERAL DE SENTIDOS OPOSTOS			30 - 31 - 31,2	3	3 - 3,6 - 8,2 - 10,8 - 35,5	5	8
10	ABALROAMENTO TRANSVERSAL			3,1	1	2,9 - 35,5	2	3
11	TOMBAMENTO					34,1	1	1
12	SAÍDA DE PISTA			0,8 - 9,8 - 10 - 11,3 - 14,5 - 15 - 15,5 - 24,7 - 31	9	4 - 5 - 13,8 - 17,5 - 20,8 - 38,8	6	15
13	OUTROS TIPOS					17,2	1	1
14	ATROPELAMENTO COM FUGA			1,9 - 22,6	2			2
	TOTAL DE ACIDENTES	6,5%	5	31,2%	24	62,3%	48	77

Índice de Acidentes - Anos 2001 / 2002 / 2003 - Rodovia BR 101/SE
Lote 1 - km 0,0 ao km 40,0



Quadro I - Relação de Acidentes (2001)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
41,70	8	CM	9.710
42,00	12	SV	9.710
42,00	8	SV	9.710
42,10	1	CF	9.710
42,10	1	SV	9.710
42,60	12	SV	9.710
42,90	1	CF	9.710
43,90	6	CF	9.710
44,00	6	SV	9.710
46,50	4	SV	9.710
47,20	2	CF	9.710
47,40	12	SV	9.710
47,90	6	SV	9.710
48,80	6	SV	9.710
48,90	9	SV	9.710
49,10	12	SV	9.710
50,00	11	SV	9.710
50,00	12	SV	9.710
51,00	9	CF	9.710
51,10	2	CF	9.710
51,30	6	SV	9.710
51,40	12	SV	9.710
53,00	9	SV	9.710
54,00	2	CF	9.710
54,00	4	SV	9.710
54,20	4	SV	9.710
54,50	3	CM	9.710
55,20	11	CF	9.710
56,20	2	SV	9.710
56,30	6	SV	9.710
56,40	6	SV	9.710
57,10	6	CF	9.710
57,40	12	CF	9.710
57,50	6	SV	9.710
57,70	13	SV	9.710
58,00	6	SV	9.710
58,00	14	CM	9.710
58,10	9	SV	9.710
58,90	10	SV	9.710
59,00	10	SV	9.710
59,00	10	SV	9.710
59,00	6	SV	9.710
59,00	10	CF	9.710
59,60	8	SV	9.710
61,20	9	CM	9.710
62,40	9	SV	9.710
61,80	12	SV	9.710
61,90	4	CF	9.710
62,50	9	CM	9.710
62,70	12	SV	9.710
62,80	12	SV	9.710
63,00	3	CF	9.710

Quadro I - Relação de Acidentes (2001)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
63,20	4	SV	9.710
64,00	12	SV	9.710
64,10	9	CF	9.710
64,30	6	CM	9.710
64,30	9	CF	9.710
65,20	11	CF	9.710
65,90	4	SV	9.710
66,20	12	SV	9.710
67,00	7	SV	9.710
67,10	1	SV	9.710
67,20	9	CF	9.710
67,40	6	SV	9.710
67,40	6	SV	9.710
67,50	4	SV	9.710
68,00	6	SV	9.710
68,10	10	SV	9.710
68,20	6	SV	9.710
68,30	10	SV	9.710
68,60	8	SV	9.710
68,80	10	SV	9.710
68,90	6	CF	9.710
68,90	4	SV	9.710
68,90	9	CF	9.710
68,90	4	SV	9.710
69,00	9	SV	9.710
69,20	14	CF	9.710
69,50	4	SV	9.710
69,50	6	CF	9.710
69,60	6	SV	9.710
69,80	4	SV	9.710
69,80	12	SV	9.710
69,90	10	SV	9.710
69,90	1	SV	9.710
69,90	3	CM	9.710
70,00	13	CF	9.710
70,10	6	SV	9.710
70,10	13	CF	9.710
70,10	6	SV	9.710
70,20	6	SV	9.710
70,30	2	SV	9.710
70,80	9	SV	9.710
71,00	11	SV	9.710
71,20	6	SV	9.710
71,40	6	SV	9.710
71,70	1	SV	9.710
71,80	7	CF	9.710
72,00	11	SV	9.710
72,10	7	SV	9.710
72,40	6	SV	9.710
72,40	1	CF	9.710
72,70	6	SV	9.710
73,00	9	CF	9.710

Quadro I - Relação de Acidentes (2001)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
73,00	11	CF	9.710
73,00	6	CF	9.710
73,20	1	CF	9.710
73,60	4	CF	9.710
73,90	12	CF	9.710
74,00	6	SV	9.710
74,10	14	CM	9.710
74,20	12	SV	9.710
74,80	6	SV	9.710
75,00	12	SV	9.710
75,50	4	SV	9.710
76,60	6	SV	9.710
77,00	6	SV	9.710
77,00	6	SV	9.710

Quadro II - Resumo da Relação de Acidentes (2001)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)

Ic

Localização	Gravidade do Acidente				Índice de Acidentes				Resumo por Tipo de Acidente														
	SV	CF	CM	Total	ISV	ICF	ICM	IA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
41			1	1			0,3		0,3							1							
42	4	2		6	1,1		0,6									1					2		
43		1		1			0,3								1								
44	1			1	0,3																		
45				1	0,3																		
46	1			1	0,3																		
47	2	1		3	0,6		0,3			1										1			
48	2			2	0,6												1						
49	1			1	0,3																		
50	2			2	0,6														1				
51	2		2	4	0,6		0,6			1										1			
52	2			1	0,3																		
53	1			1	0,3					1													
54	2		1	1	0,6		0,3			1	2												
55	2			1	0,3																		
56	3			3	0,8					1					2								
57	2		2	4	0,6		0,6								2						1		
58	3			1	0,8										2								
59	4		1	1	1,1		0,3								1								
60				1																			
61	4		1	1	1,1		0,3			1,4					1								
62	4		1	1	1,1		0,3			0,3					1								
63	1			1	0,3					0,3											3		
64	1		1	2	0,3		0,3			1,7													
65	1		2	1	0,3		0,3			0,6					1						1		
66	1		1	2	0,3		0,3			0,3													
67	1			1	0,3																		
68	5		1	6	1,4		0,3			0,3					2								
69	8		2	10	2,3		0,6			1,7					1								
70	7		2	10	2,0		0,6			2,8					3								
71	5		2	7	1,4		0,6			0,3					2						1		
72	4		1	5	1,1		0,3			2,0					3							2	
73	4		1	5	1,1		0,3			1,4					2								
74	6		6	6	1,1		1,7			1,4					1								
75	3			4	0,8					1,7					1								1
76	2			2	0,6					1,1					2								
77	1			1	0,3					0,6					1								
78	2			2	0,6					0,3													
Totais	79	31	8	118	22,3	8,7	2,3	33,3	8	5	3	13	32	3	4	14	8	6	16	3	3	3	3

1,024

Quadro III - Distribuição de Acidentes (2001)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)

CÓDIGO	TIPO DE ACIDENTES	COM VÍTIMAS FATAIS "CM"		COM VÍTIMAS NÃO FATAIS "CF"		SEM VÍTIMAS "SV"		SV TOTAL
		LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	CM	LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	CF	LOCALS DE OCORRÊNCIA (km)	SV	
1	CHOQUE COM OBJETO FIXO			42,1 - 42,9 - 72,4 - 73,2	4	42,1 - 67,1 - 69,9 - 71,7	4	8
2	CAPOTAGEM			47,2 - 51,1 - 54	3	56,2 - 70,3	2	5
3	ATROPELAMENTO	54,5 - 69,9	2	63,00	1			3
4	ATROPELAMENTO DE ANIMAL			61,9 - 73,6	2	46,5 - 54 - 54,2 - 63,2 - 65,9 - 67,5 - 68,9 - 68,9 - 69,5 - 69,8 - 75,5	11	13
5	CHOQUE COM VEÍCULO ESTACIONADO							
6	COLISÃO TRASEIRA	64,3	1	43,9 - 57,1 - 68,9 - 69,5 - 73	5	44 - 47,9 - 48,8 - 51,3 - 56,3 - 56,4 - 57,5 - 58 - 59 - 67,4 - 67,4 - 68 - 68,2 - 69,6 - 70,1 - 70,1 - 70,2 - 71,2 - 71,4 - 72,4 - 72,7 - 74 - 74,8 - 76,6 - 77 - 77	26	32
7	ABALROAMENTO			71,8	1	67 - 72,1	2	3
8	COLISÃO FRONTAL	41,7	1			42 - 59,6 - 68,6	3	4
9	ABALROAMENTO LATERAL DE SENTIDOS OPOSTOS	61,2 - 62,5	2,00	51 - 64,1 - 64,3 - 67,2 - 68,9 - 73	6	48,9 - 53 - 58,1 - 62,4 - 69 - 70,8	6	14
10	ABALROAMENTO TRANSVERSAL			59,00	1	58,9 - 59 - 59 - 68,1 - 68,3 - 68,8 - 69,9	7	8
11	TOMBAMENTO			55,2 - 65,2 - 73	3	50 - 71 - 72	3	6
12	SAIDA DE PISTA			57,4 - 73,9	2	42 - 42,6 - 47,4 - 49,1 - 50 - 51,4 - 61,8 - 62,7 - 62,8 - 64 - 66,2 - 69,8 - 74,2 - 75	14	16
13	OUTROS TIPOS			70 - 70,1	2	57,7	1	3
14	ATROPELAMENTO COM FUGA	58 - 74,1	2	69,2	1			3
	TOTAL DE ACIDENTES	6,8%	8	26,3%	31	66,9%	79	118

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
40,00	7	SV	10.001
40,00	12	SV	10.001
40,00	12	SV	10.001
40,70	4	CF	10.001
41,00	9	CF	10.001
41,00	4	SV	10.001
41,10	6	SV	10.001
42,00	4	SV	10.001
42,40	1	SV	10.001
43,00	14	CF	10.001
43,10	12	CM	10.001
43,10	6	SV	10.001
43,20	1	SV	10.001
43,30	9	SV	10.001
43,30	12	CF	10.001
43,30	11	CM	10.001
43,50	11	CM	10.001
43,70	9	SV	10.001
45,20	9	SV	10.001
45,30	4	SV	10.001
45,70	12	SV	10.001
46,20	1	CF	10.001
46,40	8	CM	10.001
46,50	3	CF	10.001
46,80	4	SV	10.001
46,80	11	SV	10.001
46,90	1	SV	10.001
47,10	10	CM	10.001
48,80	2	SV	10.001
49,10	14	CM	10.001
50,00	4	SV	10.001
50,00	12	CF	10.001
50,10	3	CF	10.001
50,10	2	SV	10.001
50,40	12	SV	10.001
50,90	9	CF	10.001
51,00	12	SV	10.001
51,00	9	CF	10.001
51,00	6	SV	10.001
51,50	12	SV	10.001
51,50	12	SV	10.001
51,50	11	SV	10.001
51,70	11	SV	10.001
52,00	9	SV	10.001
52,80	12	SV	10.001
53,30	6	SV	10.001
53,40	6	SV	10.001
53,40	6	SV	10.001
53,80	12	CF	10.001
54,00	6	SV	10.001

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
55,00	7	SV	10.001
55,20	9	SV	10.001
55,50	4	SV	10.001
55,60	9	CF	10.001
55,90	12	CF	10.001
56,30	2	CF	10.001
53,60	9	SV	10.001
57,10	13	CF	10.001
57,50	13	CF	10.001
57,50	13	SV	10.001
57,60	6	SV	10.001
58,00	8	SV	10.001
58,00	6	SV	10.001
58,00	6	SV	10.001
58,30	7	SV	10.001
58,40	9	SV	10.001
58,50	6	SV	10.001
58,60	9	SV	10.001
59,00	6	SV	10.001
59,20	9	SV	10.001
59,20	12	SV	10.001
59,30	7	SV	10.001
59,70	12	SV	10.001
60,00	9	CF	10.001
60,10	11	CM	10.001
30,30	6	SV	10.001
60,40	10	CF	10.001
60,60	9	SV	10.001
60,70	6	SV	10.001
61,00	11	CF	10.001
61,30	6	SV	10.001
61,40	6	CF	10.001
62,00	9	CF	10.001
62,00	3	CF	10.001
62,20	1	CF	10.001
62,60	9	SV	10.001
62,80	4	SV	10.001
63,10	3	CF	10.001
63,30	4	SV	10.001
63,40	10	SV	10.001
63,50	4	SV	10.001
64,50	6	SV	10.001
64,50	13	CF	10.001
64,60	8	CF	10.001
64,90	1	CM	10.001
64,90	6	CF	10.001
65,20	2	CF	10.001
65,30	6	CF	10.001
65,40	6	SV	10.001
65,70	6	SV	10.001
65,70	6	SV	10.001

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
65,70	14	SV	10.001
65,90	8	CF	10.001
66,00	9	SV	10.001
66,40	11	SV	10.001
66,50	4	SV	10.001
67,00	7	SV	10.001
67,20	9	CF	10.001
67,40	6	SV	10.001
67,50	9	CM	10.001
68,00	6	CF	10.001
68,00	2	SV	10.001
68,00	10	SV	10.001
68,20	8	CM	10.001
68,20	13	SV	10.001
68,20	6	SV	10.001
68,30	7	SV	10.001
68,70	12	SV	10.001
68,70	6	SV	10.001
68,90	12	SV	10.001
69,00	6	SV	10.001
69,00	4	SV	10.001
69,20	4	SV	10.001
69,50	3	CF	10.001
69,50	3	CF	10.001
69,50	10	CF	10.001
69,50	10	SV	10.001
69,90	10	SV	10.001
69,90	7	CF	10.001
69,90	2	CF	10.001
70,00	4	CF	10.001
70,00	8	CM	10.001
70,80	6	SV	10.001
71,00	4	SV	10.001
71,00	13	SV	10.001
71,90	6	CF	10.001
72,40	13	SV	10.001
72,40	12	SV	10.001
73,00	6	SV	10.001
73,10	9	CF	10.001
73,70	7	SV	10.001
73,90	10	SV	10.001
74,00	6	SV	10.001
74,20	6	SV	10.001
74,30	10	SV	10.001
75,90	7	SV	10.001
75,90	8	SV	10.001
76,00	4	SV	10.001
76,00	2	CF	10.001
76,20	4	SV	10.001
76,30	13	SV	10.001
76,50	2	SV	10.001

Quadro I - Relação de Acidentes (2002)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
76,60	6	SV	10.001
76,60	5	SV	10.001
76,80	6	SV	10.001
76,90	3	CM	10.001
77,00	1	SV	10.001
77,00	10	CF	10.001
77,00	13	SV	10.001
77,00	9	SV	10.001
77,00	13	SV	10.001
77,00	6	SV	10.001

Quadro II - Resumo da Relação de Acidentes (2002)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)

Ic

Localização		Gravidade do Acidente			Total de Acidentes			Índice de Acidentes			Resumo por Tipo de Acidente													
Início	Fim	SV	CF	CM	Total	ISV	ICF	ICM	IA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
40	41	3	1		4	0,8	0,3		1,1				1		1							2		
41	42	2	1		3	0,5	0,3		0,8				1		1			1						
42	43	2			2	0,5			0,5				1		1									
43	44	4	2	3	9	1,1	0,5	0,8	2,5				1		1			2			2			1
45	46	3			3	0,8			0,8				1		1			1			1			
46	47	3	2	1	6	0,8	0,5	0,3	1,6			1	1		1				1					
47	48			1	1			0,3	0,3															
48	49	1			1	0,3		0,3	0,3		1													1
49	50			1	1			0,3	0,3															
50	51	3	3		6	0,8	0,8		1,6			1	1		1			1			2			
51	52	6	1		7	1,6	0,3		1,9						1			1			2	3		
52	53	2			2	0,5			0,5						1			1			1			
53	54	3	1		4	0,8	0,3		1,1						3						1			
54	55	1			1	0,3			0,3				1		1						1			
55	56	3	2		5	0,8	0,5		1,4						1			2			1			
56	57	1	1		2	0,3	0,3		0,5		1				1			1						
57	58	2	2		4	0,5	0,5		1,1						1							3		
58	59	7			7	1,9			1,9						3			1						
59	60	5			5	1,4			1,4						1			1						1,340
60	61	3	2	1	6	0,8	0,5	0,3	1,6						1			2			2			
61	62	1	2		3	0,3	0,5		0,8						2			2			1			
62	63	2	3		5	0,5	0,8		1,4				1		2						1			
63	64	3	1		4	0,8	0,3		1,1				1	2				2						
64	65	1	3	1	5	0,3	0,8	0,3	1,4						2			1				1		
65	66	4	3		7	1,1	0,8		1,9						4			1						
66	67	3			3	0,8			0,8				1					1			1			
67	68	2	1	1	4	0,5	0,3		1,1						1			2						
68	69	8	1	1	10	2,2	0,3	0,3	2,7						3			1			2			
69	70	5	5		10	1,4	1,4		2,7				2		1			1			3			
70	71	1	1	1	3	0,3	0,3	0,3	0,8				1		1			1						
71	72	2	1		3	0,5	0,3		0,8						1			1						
72	73	2			2	0,5			0,5												1			
73	74	3	1		4	0,8	0,3		1,1						1			1			1			
74	75	3			3	0,8			0,8						2									
75	76	2			2	0,5			0,5									1						
76	77	7	1	1	9	1,9	0,3	0,3	2,5			2	1	2	2			1				1		
77	78	5	1		6	1,4	0,3		1,6			1			1			1				2		
Totais		108	42	12	162	29,6	11,5	3,3	44,4	7	8	7	17	1	35	9	7	22	10	8	18	10	3	

Quadro III - Distribuição de Acidentes (2002)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)

CÓDIGO	TIPO DE ACIDENTES	COM VÍTIMAS FATAIS "CM"		COM VÍTIMAS NÃO FATAIS "CF"		SEM VÍTIMAS "SV"		SV TOTAL
		LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CM	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	CF	LOCAIS DE OCORRÊNCIA (km)	SV	
1	CHOQUE COM OBJETO FIXO	64,9	1	46,2 - 62,2	2	42,4 - 43,2 - 46,9 - 77	4	7
2	CAPOTAGEM			56,3 - 65,2 - 69,9 - 76	4	48,8 - 50,1 - 68 - 76,5	4	8
3	ATROPELAMENTO	76,9	1	46,5 - 50,1 - 62 - 63,1 - 69,5 - 69,5	6			7
4	ATROPELAMENTO DE ANIMAL			40,7 - 70	2	41 - 42 - 45,3 - 46,8 - 50 - 55,5 - 62,8 - 63,3 - 63,5 - 66,5 - 69 - 69,2 - 71 - 76 - 76,2	15	17
5	CHOQUE COM VEÍCULO ESTACIONADO					76,6	1	1
6	COLISÃO TRASEIRA			61,4 - 64,9 - 65,3 - 68 - 71,9	5	41,1 - 43,1 - 51 - 53,3 - 53,4 - 54 - 57,6 - 58 - 58,5 - 59 - 30,3 - 60,7 - 61,3 - 64,5 - 65,7 - 67,4 - 68,2 - 68,7 - 69 - 70,8 - 73 - 74 - 74,2 - 76,6 - 76,8 - 77	30	35
7	ABALROAMENTO					69,9	8	9
8	COLISÃO FRONTAL	46,4 - 68,2 - 70	3	64,6 - 65,9	2	58 - 75,9	2	7
9	ABALROAMENTO LATERAL DE SENTIDOS OPOSTOS	67,5	1,00	41 - 50,9 - 51 - 55,6 - 60 - 62 - 67,2 - 73,1	8	43,3 - 43,7 - 45,2 - 52 - 55,2 - 53,6 - 58,4 - 58,6 - 59,2 - 60,6 - 62,6 - 66 - 77	13	22
10	ABALROAMENTO TRANSVERSAL	47,1	1	60,4 - 69,5 - 77	3	63,4 - 68 - 69,5 - 69,9 - 73,9 - 74,3	6	10
11	TOMBAMENTO	43,3 - 43,5 - 60,1	3	61,00	1	46,8 - 51,5 - 51,7 - 66,4	4	8
12	SAÍDA DE PISTA	43,1	1	43,3 - 50 - 53,8 - 55,9	4	40 - 40 - 45,7 - 50,4 - 51 - 51,5 - 51,5 - 52,8 - 59,2 - 59,7 - 68,7 - 68,9 - 72,4	13	18
13	OUTROS TIPOS			57,1 - 57,5 - 64,5	3	57,5 - 66,2 - 71 - 72,4 - 76,3 - 77 - 77	7	10
14	ATROPELAMENTO COM FUGA	49,1	1	43,00	1	65,7	1	3
	TOTAL DE ACIDENTES	7,4%	12	25,9%	42	66,7%	108	162

Quadro I - Relação de Acidentes (2003)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
40,00	4	SV	10.301
40,00	12	SV	10.301
40,00	12	CF	10.301
40,30	11	CF	10.301
41,00	4	SV	10.301
41,40	6	SV	10.301
42,20	6	SV	10.301
42,20	6	SV	10.301
42,80	8	SV	10.301
42,90	12	SV	10.301
43,20	1	CF	10.301
43,50	12	SV	10.301
43,70	9	SV	10.301
44,10	7	SV	10.301
44,30	13	CF	10.301
46,00	13	SV	10.301
46,30	12	SV	10.301
47,00	12	CF	10.301
47,50	13	SV	10.301
47,60	12	CF	10.301
47,70	12	CM	10.301
48,70	8	CM	10.301
49,00	6	SV	10.301
49,50	12	SV	10.301
49,60	7	SV	10.301
50,10	12	CF	10.301
51,00	12	SV	10.301
51,00	12	CF	10.301
51,30	6	SV	10.301
52,10	11	CF	10.301
52,90	9	SV	10.301
54,20	6	SV	10.301
54,20	6	SV	10.301
54,60	6	SV	10.301
55,00	9	CF	10.301
55,10	6	SV	10.301
56,30	12	SV	10.301
56,40	12	SV	10.301
56,50	9	CF	10.301
57,10	2	CF	10.301
57,30	4	SV	10.301
58,00	6	SV	10.301
58,00	6	SV	10.301
58,00	6	SV	10.301
58,00	6	SV	10.301
58,00	6	SV	10.301
58,30	7	SV	10.301
58,30	10	SV	10.301
58,70	6	SV	10.301
58,80	10	SV	10.301
59,30	12	CF	10.301

Quadro I - Relação de Acidentes (2003)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
59,60	9	CM	10.301
59,90	4	SV	10.301
60,90	7	CF	10.301
61,10	6	SV	10.301
61,10	12	SV	10.301
61,70	7	SV	10.301
61,80	12	SV	10.301
62,00	6	SV	10.301
62,00	8	CM	10.301
62,20	9	SV	10.301
62,40	9	SV	10.301
62,70	6	SV	10.301
63,10	9	SV	10.301
63,20	4	SV	10.301
63,80	6	CF	10.301
63,90	10	SV	10.301
64,00	9	SV	10.301
64,00	2	SV	10.301
64,70	11	CF	10.301
64,80	4	SV	10.301
64,80	6	CF	10.301
64,80	6	SV	10.301
64,80	6	SV	10.301
65,00	12	CF	10.301
65,00	9	CF	10.301
65,00	3	CF	10.301
65,00	11	SV	10.301
65,30	12	CF	10.301
65,50	4	SV	10.301
65,90	6	SV	10.301
66,50	12	SV	10.301
66,60	13	SV	10.301
67,00	6	SV	10.301
67,30	9	SV	10.301
67,40	6	SV	10.301
67,60	11	SV	10.301
67,90	6	SV	10.301
68,00	4	SV	10.301
68,10	9	CF	10.301
68,40	10	SV	10.301
69,80	6	SV	10.301
69,90	6	SV	10.301
70,00	10	CF	10.301
70,00	6	SV	10.301
70,20	6	CM	10.301
70,30	6	SV	10.301
71,40	9	SV	10.301
71,90	6	CF	10.301
72,00	9	SV	10.301
72,70	2	CF	10.301
72,80	9	SV	10.301

Quadro I - Relação de Acidentes (2003)**Rodovia: BR-101 SE****Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)****Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)**

OCORR. (km)	TIPO	GRAV.	VMDAT
73,00	6	SV	10.301
73,00	6	SV	10.301
73,10	8	CM	10.301
73,90	12	CF	10.301
74,00	6	SV	10.301
74,50	6	SV	10.301
74,60	12	SV	10.301
74,60	6	SV	10.301
75,00	8	CF	10.301
75,20	6	CF	10.301
75,80	10	CF	10.301
76,80	6	SV	10.301
77,00	6	SV	10.301
77,00	4	SV	10.301

Quadro II - Resumo da Relação de Acidentes (2003)

Rodovia: BR-101 SE

Subtrecho: Divisa AL/SE - Entrº SE 210/432 (A)(Próximo a Pedra Branca)

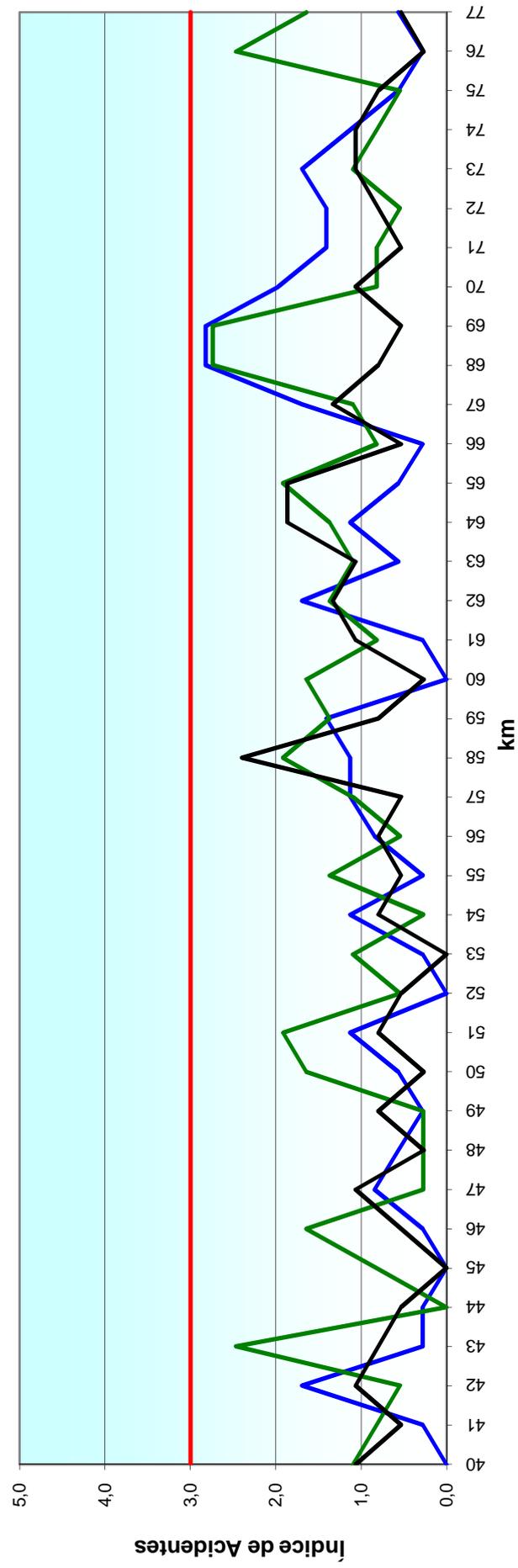
Segmento: km 40,0 - km 77,3 (LOTE 2)

Ic

Localização	Gravidade do Acidente			Índice de Acidentes			Resumo por Tipo de Acidente																
	SV	CF	CM	Total	ISV	ICF	ICM	IA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
40	2	2		4	0,5	0,5		1,1				1							1				
41	2			2	0,5			0,5				1											
42	4			4	1,1			1,1								1							
43	2	1		3	0,5	0,3		0,8									1						
44	1	1		2	0,3	0,3		0,5							1								
45	2			2	0,5			0,5															
46	2			2	0,3			0,3															
47	1	2	1	4	0,3	0,5	0,3	1,1															
48	1		1	2	0,3		0,3	0,3								1							
49	3			3	0,8			0,8															
50	1	1		2	0,3	0,3		0,3															
51	2			2	0,5	0,3		0,3															
52	1	1		2	0,3	0,3		0,5															
53	3			3	0,8			0,8															
54	1	1		2	0,3	0,3		0,3															
55	2			2	0,5	0,3		0,3															
56	1	1		2	0,3	0,3		0,3															
57	1	1		2	0,3	0,3		0,3															
58	9			9	2,4			2,4															
59	1	1	1	3	0,3	0,3	0,3	0,8															
60	1			1	0,3			0,3															
61	1			1	0,3			0,3															
62	4		1	5	1,1			1,1															
63	4			4	1,1			1,3															
64	3	1		4	0,8	0,3		1,1															
65	5	2		7	1,3	0,5		1,9															
66	3	4		7	0,8	1,1		1,9															
67	2			2	0,5			0,5															
68	5			5	1,3			1,3															
69	2	1		3	0,5	0,3		0,8															
70	2			2	0,5			0,5															
71	2	1	1	4	0,5	0,3	0,3	1,1															
72	1	1		2	0,3	0,3		0,5															
73	2	1		3	0,5	0,3		0,8															
74	2	1	1	4	0,5	0,3	0,3	1,1															
75	4			4	1,1			1,1															
76	1	3		4	0,3	0,8		0,8															
77	1			1	0,3			0,3															
78	2			2	0,5			0,5															
Totais	81	29	6	116	21,543	7,713	1,596	30,852	1	3	1	9	40	5	5	15	6	5	22	4	4	4	4

0,950

Índice de Acidentes - Anos 2001 / 2002 / 2003 - Rodovia BR 101/SE
Lote 2 - km 40,0 ao km 77,3



4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram realizados com finalidade estabelecer uma base de referência para a realização dos estudos, projetos e execução da obra.

Os trabalhos foram elaborados com utilização de tecnologia moderna, fazendo-se uso de aparelhos eletrônicos (estação total, GPS, microcomputadores, etc.) e “softwares” adequados e, também, de processos convencionais de topografia na locação do eixo e no apoio altimétrico (com utilização de trena, nível, etc.).

As tarefas principais do processo são:

- Implantação de marcos planialtimétricos com utilização de equipamentos GPS (Ground Position System);
- Implantação de uma poligonal de apoio fechada a cada 5 km e nivelada geometricamente;
- Locação do eixo de referência para o levantamento;
- Levantamento cadastral da faixa de domínio
- Levantamento de seções transversais, com detalhamento da plataforma atual;
- Levantamento Topográfico para o Projeto de Desapropriação
- Elaboração de planta topográfica.

4.3.1 IMPLANTAÇÃO DE MARCOS PLANALTIMÉTRICOS COM UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS GPS (GROUND POSITION SYSTEM)

Para controle e referenciamento dos Estudos Topográficos foram implantados marcos planialtimétricos, com coordenadas e cotas verdadeiras. Para cada observação foram implantados dois marcos de concreto dotados de pinos metálicos, afastados entre si de aproximadamente 200 m. O segundo marco em cada observação tem como finalidade possibilitar o fechamento angular e a determinação do azimute.

4.3.2 POLIGONAL DE APOIO

A poligonal de Apoio, por estação total, fechada a cada 5 km, a partir dos marcos de GPS, foi constituída de marcos de concreto com pino, intervisíveis e materializados equidistantes no máximo de 500 m. Foram posicionados de forma a serem preservados durante a execução da obra.

As tolerâncias para erro de fechamento da poligonal de apoio atenderam as restrições abaixo:

- fechamento linear: $\geq 1:8.000$
- fechamento angular: $\leq 6'' \times (N)^{1/2}$, sendo N o número de vértices da poligonal.
- fechamento altimétrico por nivelamento geométrico: $\leq 12,5 \text{ mm} \times (L)^{1/2}$, sendo L a extensão do trecho nivelado em km;

4.3.3 LOCAÇÃO DO EIXO

A locação do eixo de referência foi feita pelo bordo da pista de rolamento, em função das condicionantes locais correspondentes à segurança da equipe.

- O eixo locado foi estaqueado de 20 em 20 metros, em tangentes e em curvas;
- A materialização dos pontos locados se fez com prego, marcada a tinta no asfalto com um círculo de raio igual a 6,0 cm, tendo como centro este prego. As inscrições numéricas das estacas foram assinaladas com tinta apropriada no pavimento, de 5 em 5 estacas, no bordo do acostamento;
- A locação do eixo foi realizada com a utilização de trena de aço. Os pontos da locação foram levantados por Estação Total, durante o levantamento da faixa de domínio;

4.3.4 LEVANTAMENTO CADASTRAL DA FAIXA DE DOMÍNIO

O levantamento cadastral da faixa de domínio foi executado por processo de irradiação de pontos com utilização de Estação Total

Os levantamentos compreenderam: obras-de-arte especiais, dispositivos de drenagem superficial e de grotas, redes de utilidades públicas (elétrica, telefonia, pluvial), baias de ônibus, placas de sinalização, áreas degradadas, bordo de pista, bordo de acostamento, canteiros centrais, árvores, locais de ocorrência de materiais para pavimentação, interseções, travessias urbanas, cercas, muros de contenção.

As seções batimétricas em cada obra-de-arte especial são em número de três por ponte. A extensão total de levantamento compreende 40,00 m na entrada e na saída de cada ponte, somada com a extensão da própria ponte.

4.3.5 LEVANTAMENTO DE SEÇÕES TRANSVERSAIS

Os levantamentos das seções transversais foram realizados por dois processos distintos, conforme as condições locais e da vegetação. Em locais com vegetação densa utilizou-se o

processo convencional, com seções a nível. Em áreas abertas, com pouca vegetação, utilizou-se a Estação Total, com irradiação de pontos, abrangendo uma faixa de levantamento compatível com a natureza do projeto, admitindo-se, contudo, um mínimo de 100 pontos por hectare.

Em ambos os métodos as seções transversais detalharam a pista existente com o prolongamento após mesma em direção ao lado do melhoramento proposto para, assim, permitir a acomodação dos “offsets” de projeto. Para o lado contrário, a seção foi prolongada até uma distância de aproximadamente 5,0 m após a linha do “offset” atual. A largura média de levantamento por estaca foi de 50,0 m, sendo 30,0 m para o lado da duplicação e de 20,0 m para o lado oposto.

4.3.6 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PARA O PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O Levantamento Topográfico para o Projeto de Desapropriação visa áreas sujeitas à desapropriação e locais de travessia de aglomerados urbanos, de forma a propiciar o cadastramento de edificações e benfeitorias, anotando-se o nome dos respectivos proprietários, cujas remoções possam se fazer necessárias com a implantação do projeto.

4.3.7 ELABORAÇÃO DE PLANTAS TOPOGRÁFICAS

Os dados dos Estudos Topográficos foram processados eletronicamente e desenhados com a utilização dos softwares do Sistema Topograph, versão for Windows 3.5 e AutoCAD.

Os desenhos foram feitos em plantas na escala 1:2.000, contendo toda a planimetria da faixa, com as curvas de nível equidistantes de 1,0 m.

4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.4.1 INTRODUÇÃO

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com a finalidade de se avaliar circunstâncias climáticas, pluviométricas e hídricas na região onde se localiza o projeto em questão, de modo a fornecer os elementos necessários para a obtenção das soluções que dotem a área das condições indispensáveis para suportar os efeitos da natureza incidentes sobre a mesma através do ciclo hidrológico.

Em resumo, o objetivo central destes estudos é a definição do regime pluvial e o clima na área do projeto, método de dimensionamento das estruturas de drenagem e escolha do método de cálculo das vazões de escoamento das áreas contribuintes que apresentem obras com problemas de hidráulicos.

As atividades principais desenvolvidas foram:

- Coleta de dados;
- Caracterização climática;
- Caracterização hidrográfica;
- Caracterização pluviométrica;
- Determinação das vazões de projeto.

4.4.1.1 Coleta de Dados

Para elaboração dos estudos hidrológicos, foram coletados os dados seguintes:

- Pluviométricos e climáticos;
- Dados de chuvas da estação de Aracaju;
- Cartas topográficas da região na escala 1:100.000;

4.4.1.2 Caracterização Climática

Segundo a classificação de Wladimir Köppen o clima da região é do tipo As. O clima é quente e úmido, com chuvas no outono/inverno. A região compreendida por este clima constitui o domínio da vegetação megatérmica, que exige uma temperatura constantemente alta e chuvas

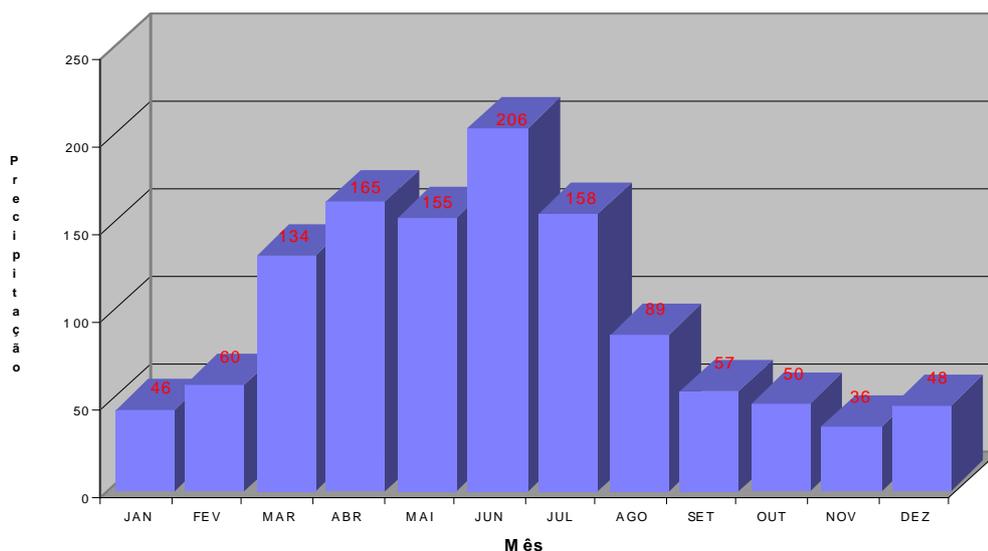
abundantes.

São as seguintes as principais características que determinam a tipificação climática da região:

- Temperatura máxima média anual: 26 a 30 °C
- Temperatura mínima média anual: 21 a 24 °C
- Temperatura máxima absoluta média anual: 31 a 36 °C
- Temperatura mínima absoluta média anual: 17 a 20 °C
- Meses mais quentes: dez/jan/fev
- Meses mais frios: jun/jul/ago
- Meses mais chuvosos: mai/jun/jul
- Meses mais secos: nov/dez/jan
- Precipitação média total anual: 1310 a 1360 mm
- Umidade relativa: 77 a 82 %
- Insolação média anual: 2700 a 2800 h
- Número de dias de chuva média anual: 180 a 190

Apresenta-se a seguir o histograma com as precipitações médias mensais referentes ao posto pluviométrico de Aracaju.

**HISTOGRAMA
Posto Aracaju**



4.4.1.3 Caracterização Hidrográfica

O Lote 01 se desenvolve interceptando bacias que deságuam nos Rio São Francisco e Sergipe. Os principais cursos d'água drenados são o Rio Landim e o Rio Japarutuba Mirim, fazem parte ainda deste estudo, o Riacho do Sapo, Riacho Grande e o Rio Poxim.

Já o Lote 02 intercepta as bacias que deságuam apenas no Rio Sergipe. Os principais cursos d'água drenados são o Rio Japarutuba, o Rio Lagartixo, o Rio Cafundó, o Rio Genipapo, o Rio Riachão, o Rio Patí, o Rio Lagoa Grande, o Rio Siriri e o Rio Ganhamaroba.

4.4.1.4 Caracterização Pluviométrica

Para caracterização do regime de chuvas intensas representativas do trecho, utilizou-se o Posto Aracaju com a metodologia proposta pelo Eng^o. Otto Pfafstetter na publicação “Chuvas Intensas no Brasil”.

Para este posto, àquela publicação apresenta para chuva máxima provável a seguinte equação:

$$P = k[0,6t + 24 \log(1 + 20t)]$$

Onde:

P = precipitação máxima provável, em mm;

t = duração da chuva, em horas, e

K = fator de probabilidade função da duração e do tempo de recorrência.

O fator de probabilidade K, é dado pela expressão:

$$k = T^{\alpha + \frac{\beta}{T^\gamma}}$$

Onde:

T = tempo de recorrência, em anos;

α e β = parâmetros função da duração, adimensionais, e

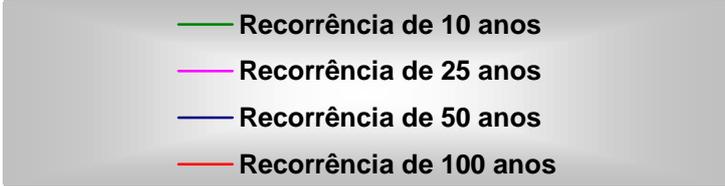
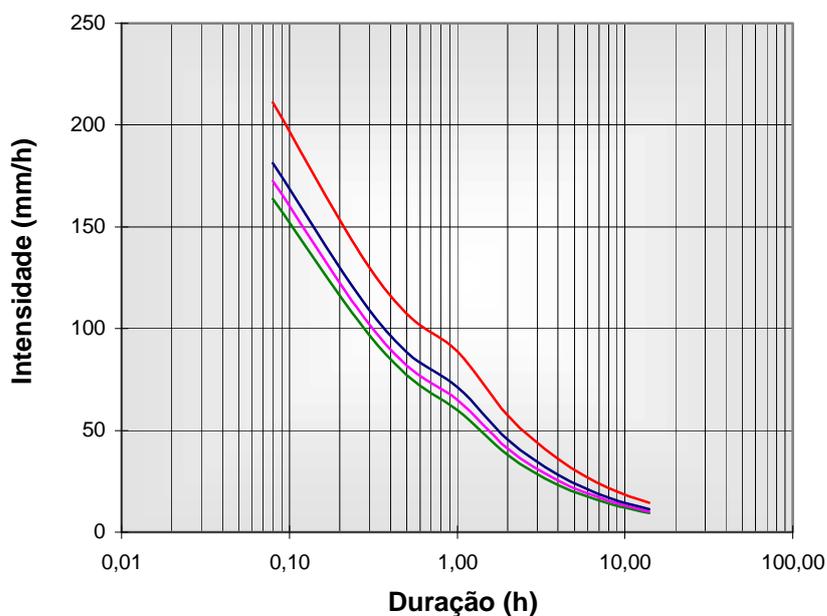
γ = valor constante igual a 0,25.

Os tempos de recorrência adotados no estudo foram:

- Drenagem superficial: 10 anos;
- Obras de arte correntes: 15 e 25 anos;
- Obras de arte especiais: 100 anos.

A partir dos valores da precipitação em diversos tempos de duração e frequência que após serem divididas pela duração geraram valores de intensidade, em mm/h, permitindo assim a construção do gráfico, inserido a seguir, com as curvas de intensidade-duração-frequência.

Posto Aracaju
Intensidade - Duração- Frequência



4.1.5 Determinação das Vazões de Projeto

A CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

A delimitação das bacias e a obtenção de suas características geométricas foram feitas sobre carta do Brasil na escala de 1:100.000 e são apresentadas no mapa hidrológico.

As características físicas permeabilidade do solo, cobertura vegetal e declividade da bacia definidas por observações “in loco”, conduziram aos valores do coeficiente de deflúvio C constantes no cálculo de estimativa de vazões.

Para o cálculo do tempo de concentração das bacias utilizou-se a fórmula de Kirpich.

$$tc = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Onde,

L = comprimento do talvegue , em km;

H = diferença de nível , em m.

B METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE VAZÕES

b.1) Bacias com área até 4,0 km²

Nestes casos utilizou-se o Método Racional onde a vazão é calculada através da expressão:

$$Q = \frac{CxIx A}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial;

I = intensidade de chuva, em mm/h;

A = área da bacia.

b.2) Bacias com áreas compreendidas entre 4,0 km² e 10 km²

Utilizou-se o Método Racional acrescido de coeficiente de retardo. Este coeficiente foi adotado com o objetivo de efetuar-se a distribuição das chuvas de forma uniforme em toda a bacia, sendo