



Governo do Estado do Ceará

Secretaria da Infra-Estrutura - SEINFRA
Departamento de Edificações e Rodovias - DER

Programa Rodoviário do Estado do Ceará - CEARÁ III

Estudo de Tráfego



CSL - Consultoria de Engenharia e Economia S/C Ltda



ABRIL/2008





CSL - Consultoria de Engenharia e Economia S/C Ltda

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



ESTUDO DE TRÁFEGO

Introdução

As informações referentes ao tráfego foram obtidas de pesquisas de campo, onde se identificou a demanda atual da malha em estudo.

Com as pesquisas de contagem volumétrica classificatória, obteve-se o volume de tráfego dos trechos e com a pesquisa de origem e destino, a distribuição espacial deste tráfego.

✓ Pesquisa de Origem e Destino

Esta pesquisa tem como objetivo definir a origem e o destino dos deslocamentos de passageiros e mercadorias e sua frequência. Estes levantamentos forneceram elementos que determinaram a maneira pela qual a malha rodoviária está sendo utilizada e possibilitou determinar a área de influência indireta dos trechos em estudo.

Além das informações referentes a distribuição espacial do tráfego, as pesquisas de origem e destino possibilitam a caracterização da frota de veículos de passageiros e de cargas que trafegam pelos trechos. Foram levantadas as seguintes informações, para os veículos de passageiros: tipo, ano de fabricação, tipo de combustível utilizado, origem e destino do deslocamento, motivo de viagem, renda média mensal do motorista e velocidade média percorrida no trecho; para os veículos de carga: além das informações relacionadas acima, identificou-se também a tara, a capacidade do caminhão, o tipo de carga transportada, seu valor e peso.

As pesquisas de origem e destino foram realizadas durante um dia, no período de 12 horas, (das 6:00 às 18:00 horas), para 10 trechos descritos a seguir:

Nº do Posto	Rodovia	Trecho
13	CE - 065	Entrº CE – 354 (Bú) – Palmácia
29	CE – 060 *	Capistrano – Itapiúna
6	CE – 168	Itapipoca – Assunção
1	CE – 085	Granja – Camocim
2	CE – 364	Entrº BR-222 – Aprazível – Coreaú
18	CE – 371	Entrº BR-116 – Palhano
25	CE – 284	Entrº CE-060 – Umarizeira – Cedro
27	CE – 166	Santana do cariri – Nova Olinda
22	CE – 163	Mombaça – São Gonçalo do Umari
20	CE – 187	Entrº BR-226 (Crateús) – Novo Oriente

* Foi realiza pesquisa no trecho, Itapipoca - Itapiúna (elenco), com o objetivo de verificar um possível tráfego desviado nos trechos Aratuba – Pai João, Pai João – Canindé e Entrº CE-356/Cruz – Mulungú – Aratuba.

• Definição da Área de Influência

Para a determinação da área de influência de cada trecho que compõem a amostra do Programa, foram consideradas duas áreas distintas:

- ✓ Área de Influência Direta (AID): compreende a área total ou parcial dos municípios atravessados pela via (dependendo do número de outra(s) rodovia(s) de ligação/escoamento existentes no município), visto que são os mesmos a sofrerem os impactos diretos decorrentes da implantação do projeto; e

- ✓ Área de Influência Indireta (AII): delimitada através das informações do fluxo de tráfego obtidas na pesquisa de origem/destino (O/D). Consideram-se os municípios detectados na pesquisa, não pertencentes à área de influência direta, cuja dinâmica de crescimento socioeconômica resultem da utilização do trecho, para o transporte de insumos/produtos e deslocamento da população, para os serviços de saúde, educação, lazer e outros.

Desta forma identificou-se como AID dos trechos, um conjunto de 45 municípios e como AII, 111 municípios e 12 estados. Em termos de macrozoneamento das origens e destinos considerou-se o país por região e o Estado do Ceará por municípios. Para efeito de análise agrupou-se os municípios nos Distritos Operacionais do DER/CE, conforme apresentado no Quadro 1.

Observa-se que as alocações do tráfego, por zonas de tráfego, que melhor caracterizaram as origens e destinos dos fluxos existentes, indicaram que 97,7% do tráfego de automóveis, 97,8% do tráfego de ônibus e 93,0% de caminhões estão concentrados no Estado do Ceará, principalmente nos Distritos Operacionais de Sobral com 42,4%, 19,6% e 28,6%, respectivamente, seguido pelo de Crateús e Maranguape. Deste total, verificou-se que a AID detém uma participação altamente significativa na Origem ou Destino do fluxo de tráfego, sendo 81,2% de automóvel, 79,2% de ônibus e 74,7% de caminhão, demonstrando assim, a importância de grande parte dos municípios atravessados pelo corredor, na geração e atração de tráfego devido ao dinamismo socioeconômico dos mesmos.

Observa-se também que o fluxo de tráfego envolvendo apenas os municípios da AID apresenta-se acima de 59,15%, como observado pelo tráfego de caminhão, ou seja, mais de 60% dos fluxos de origens e destinos têm como fonte geradora os municípios da AID.

Quanto ao tráfego fora do Estado do Ceará, apenas a região Nordeste se destacou, sobressaindo o Estado do Piauí e, em relação ao tráfego com origens e destinos sem envolver os municípios da AID, estes representam cerca de 20% do total pesquisado.

Quadro 01
Participação do Tráfego (O/D), por município,
por Distrito Operacional e Tipo de Veículo.

DISTRITO OPERACIONAL	PARTICIPÇÃO DO TRÁFEGO					
	AUTOMÓVEL	(%)	ÔNIBUS	(%)	CAMINHÃO	(%)
01 - MARANGUAPE	924,0	10,59	109,2	15,16	338,4	17,05
Aquiraz	1,7	0,02	0,8	0,11	1,6	0,08
Fortaleza	662,5	7,59	61,3	8,51	188,1	9,48
Maranguape	30,4	0,35	5,3	0,74	19,7	0,99
Palmácia	165,9	1,90	41,1	5,71	81,6	4,11
Caucaia		0,00		0,00	1,7	0,09
Guaiúba	5,1	0,06		0,00	3,2	0,16
Maracanaú	38,3	0,44	0,7	0,10	40,9	2,06
Pacatuba	3,1	0,04		0,00	1,6	0,08
São Gonçalo do Amarante	13,4	0,15		0,00		0,00
São Luís do Curu	3,6	0,04		0,00		0,00
02 - ARACOIABA	883,6	10,13	89,3	12,40	209,4	10,55
Aratuba	5,3	0,06	9,1	1,26	3,9	0,20
Capistrano	109,2	1,25	5,5	0,76	10,8	0,54
Guaramiranga	10,0	0,11	1,1	0,15	6,9	0,35
Mulungu	4,7	0,05		0,00		0,00

Continuação

DISTRITO OPERACIONAL	PARTICIPAÇÃO DO TRÁFEGO					
	AUTOMÓVEL	(%)	ÔNIBUS	(%)	CAMINHÃO	(%)
Aracoiaba	31,0	0,36	2,8	0,39	9,6	0,48
Barreira	3,6	0,04		0,00	2,1	0,11
Baturité	144,8	1,66	8,8	1,22	24,7	1,24
Choró	16,7	0,19	1,4	0,19	4,9	0,25
Ibicuitinga	1,6	0,02		0,00		0,00
Itapiúna	331,9	3,80	41,4	5,75	41,5	2,09
Ocara		0,00		0,00	1,1	0,06
Pacajus	6,8	0,08		0,00	1,4	0,07
Pacoti	46,4	0,53	2,3	0,32	37,1	1,87
Quixadá	159,9	1,83	16,9	2,35	63,8	3,21
Redenção	11,7	0,13		0,00	1,6	0,08
03 - ITAPIPOCA	542,5	6,22	4,8	0,67	68,5	3,45
Bela Cruz	2,4	0,03		0,00		0,00
Cruz	0	0,00		0,00	1,5	0,08
Itapagé	1,0	0,01		0,00		0,00
Itapipoca	507,3	5,81	4,8	0,67	61,9	3,12
Marco	0	0,00		0,00	1,0	0,05
Uruburetama	2,0	0,02		0,00	0,9	0,05
Acaraú	20,8	0,24		0,00		0,00
Itarema	2,5	0,03		0,00	1,6	0,08
Paraipaba		0,00		0,00	1,6	0,08
Trairi	6,5	0,07		0,00		0,00
04 - LIMOEIRO DO NORTE	281,7	3,23	47,7	6,62	65,5	3,30
Palhano	198,0	2,27	30,3	4,21	54,9	2,77
Aracati	5,6	0,06		0,00		0,00
Icapuí	2,8	0,03		0,00		0,00
Jaguaruana	2,9	0,03		0,00		0,00
Limoeiro do Norte		0,00	3,0	0,42		0,00
Morada Nova	3,1	0,04		0,00	0,8	0,04
Quixeré	1,7	0,02		0,00		0,00
Russas	67,6	0,77	14,4	2,00	9,8	0,49
05 - SANTA QUITERIA	42,7	0,49	2,4	0,33	15,7	0,79
Canindé	8,3	0,10	2,4	0,33	1,6	0,08
Paramoti	1,8	0,02		0,00		0,00
Carnaubal	3,7	0,04		0,00		0,00
Croatá - CE		0,00		0,00	1,7	0,09
Guaraciaba do Norte	2,3	0,03		0,00		0,00
Ibiapina	3,3	0,04		0,00		0,00
Santa Quitéria	1,3	0,01		0,00	6,4	0,32
São Benedito		0,00		0,00	5,0	0,25
Ubajara	15,0	0,17		0,00	1,0	0,05
Varjota	7,0	0,08		0,00		0,00
06 - QUIXERAMOBIM	723,3	8,29	44,8	6,22	217,4	10,95
Banabuiú	6,8	0,08		0,00	1,6	0,08
Boa Viagem	3,1	0,04		0,00	1,1	0,06
Mombaça	580,5	6,65	40,3	5,60	167,6	8,44
Pedra Branca	62,7	0,72	3,2	0,44	15,7	0,79
Piquet Carneiro	0	0,00		0,00	0,9	0,05
Quixeramobim	47,1	0,54		0,00	11,2	0,56
Solonópole	1,6	0,02		0,00		0,00
Deputado Irapuan Pinheiro	1,6	0,02		0,00		0,00
Milhã	5,0	0,06	1,3	0,18	1,6	0,08
Monsenhor Tabosa	1,7	0,02		0,00		0,00
Senador Pompeu	13,2	0,15		0,00	17,7	0,89

Continuação

DISTRITO OPERACIONAL	PARTICIPAÇÃO DO TRÁFEGO					
	AUTOMÓVEL	(%)	ÔNIBUS	(%)	CAMINHÃO	(%)
07 - SOBRAL	3047,2	34,92	118,8	16,50	475,6	23,96
Camocim	1.238,9	14,20	27,1	3,76	179,7	9,05
Coreaú	240,6	2,76	21,2	2,94	33,0	1,66
Granja	773,6	8,86	8,1	1,12	66,7	3,36
Massapê	11,2	0,13		0,00	2,7	0,14
Sobral	458,0	5,25	52,5	7,29	138,9	7,00
Barroquinha	30,2	0,35		0,00	9,0	0,45
Cariré	6,3	0,07		0,00		0,00
Chaval	46,0	0,53	7,6	1,06	9,6	0,48
Forquilha	8,2	0,09		0,00		0,00
Frecheirinha	7,3	0,08		0,00		0,00
Graça		0,00		0,00	1,3	0,07
Jijoca de Jericoacoara	8,6	0,10		0,00		0,00
Martinópolis	74,8	0,86	0,4	0,06	1,7	0,09
Moraújo	41,2	0,47	1,9	0,26	0,8	0,04
Mucambo	5,8	0,07		0,00	4,3	0,22
Santana do Acaraú	4,7	0,05		0,00	8,8	0,44
Senador Sá	2,5	0,03		0,00		0,00
Tianguá	48,4	0,55		0,00	11,3	0,57
Uruoca	25,1	0,29		0,00	1,0	0,05
Viçosa do Ceará	15,8	0,18		0,00	6,8	0,34
08 - CRATEUS	1263,5	14,48	132,4	18,38	247,5	12,47
Crateús	788,7	9,04	81,0	11,25	162,0	8,16
Novo Oriente	367,8	4,21	28,1	3,90	54,0	2,72
Independência	11,9	0,14		0,00	4,0	0,20
Ipu	6,1	0,07		0,00	4,6	0,23
Ipueiras	1,5	0,02		0,00		0,00
Nova Russas	4,3	0,05		0,00	0,9	0,05
Parambu	4,7	0,05	4,2	0,58		0,00
Quiterianópolis	26,2	0,30	5,4	0,75	3,1	0,16
Tauá	52,3	0,60	13,7	1,90	18,9	0,95
09 - IGUATU	167,5	1,92	39,6	5,50	29,9	1,51
Cariús	3,9	0,04		0,00	2,3	0,12
Cedro	106,9	1,22	25,9	3,60	9,7	0,49
Lavras da Mangabeira	0	0,00	1,4	0,19		0,00
Acopiara	7,6	0,09		0,00	1,1	0,06
Catarina	1,6	0,02		0,00	1,5	0,08
Icó	6,3	0,07		0,00	1,0	0,05
Iguatu	34,1	0,39	11,3	1,57	12,8	0,64
Jucás	1,5	0,02		0,00		0,00
Orós	1,7	0,02		0,00	1,5	0,08
Várzea Alegre	3,9	0,04	1,0	0,14		0,00
10 - CRATO	700,4	8,03	119,6	16,61	212,4	10,70
Crato	58,2	0,67	23,9	3,32	15,0	0,76
Juazeiro do Norte	55,9	0,64	8,2	1,14	14,0	0,71
Nova Olinda	332,5	3,81	41,6	5,78	113,1	5,70
Santana do Cariri	234,4	2,69	45,9	6,37	58,3	2,94
Altaneira	8,4	0,10		0,00		0,00
Araripe	4,4	0,05		0,00		0,00
Assaré	1,8	0,02		0,00		0,00
Barbalha		0,00		0,00	8,0	0,40
Campos Sales	3,3	0,04		0,00	1,8	0,09
Potengi	1,5	0,02		0,00	2,2	0,11
TOTAL	8.576,4	98,28	708,6	98,39	1.880,3	94,73

Continuação

DISTRITO OPERACIONAL	PARTICIPAÇÃO DO TRÁFEGO					
	AUTOMÓVEL	(%)	ÔNIBUS	(%)	CAMINHÃO	(%)
11 - REGIÕES	150	1,72	12	1,61	105	5,27
11 - Norte e Centro Oeste	11	0,13	0	0,00	17	0,86
12 - Nordeste	129	1,48	6	0,83	84	4,23
13 - Sul e Sudeste	10	0,11	6	0,83	4	0,20
TOTAL GERAL	8.726,8	100,00	720,2	100,00	1.984,8	100,00
TOTAL DA AID	7.082,9	81,16	570,1	79,16	1.481,9	74,66
TOTAL NA AID (INTRA)	5.891,0	67,50	473,0	65,68	1.174,0	59,15

OBS: Cinza = Municípios da AID

✓ Pesquisa de Contagem Volumétrica

Esta pesquisa tem por finalidade identificar o volume do tráfego diário de veículos (TMD), que utiliza um determinado trecho rodoviário, bem como sua composição. Neste estudo as pesquisas foram realizadas durante um dia, em um período de 24 horas (das 0:00 às 24:00 horas), para cada trecho da amostra, e o tráfego pesquisado é apresentado na tabela a seguir:

TMD - 2007

Nº do	Rodovia	Trecho	AU	AU	ON	ON	Vans/Mic.	CM	CM	CM	SR	SR	SR	SR	SR	VC	VC	RB	RB	Total
Trecho			Peq/Méd.	Grande	2C	3C	Ônibus	Leve	Médio	Pesado	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	3T4	3T6	3Q4	3C2	
14	CE 065	Entr. CE 356/Cruz - Mulungú - Aratuba	261	80	19	2	18	25	93	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	513
15	CE 065	Aratuba - Pai João	23	9	3	1	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
17	CE 257	Canindé – Pai João	18	5	2	0	8	2	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0		52
16	CE 257	Pai João - Capistrano	65	44	21	0	19	8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168
9	CE 162	Entr. BR 020 - Paramoti	174	40	4	0	8	4	42	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
8	CE 253	Paramoti - General Sampaio	64	22	1	0	0	3	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
1	CE 085	Granja - Camocim	295	364	38	5	40	26	63	86	0	2	10	0	9	4	2	0	0	944
2	CE 364	Entr. BR 222/Aprazível - Coreau	177	82	36	1	38	3	63	73	0	4	23	2	7	3	0	0	0	512
3	CE 240	Meruoca - Massapê	18	10	4	0	4	0	19	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	58
4	CE 179	Marco - Bela Cruz - Cruz	330	111	22	5	21	17	62	37	0	0	0	2	0	3	0	0	0	610
18	CE 371	Entr. BR 116 - Palhano	122	26	14	0	18	3	27	13	0	0	2	0	0	0	0	0	0	225
21	CE 153	Banabuiú - Solonópole	8	15	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
24	CE 226/275	Entr. BR 116 - Pereiro	197	79	8	4	18	11	35	20	0	3	1	0	1	0	0	0	0	377
27	CE 166	Santana do Cariri - Nova Olinda	223	132	1	1	71	2	61	22	1	2	29	0	12	0	0	0	0	557
23	CE 166	Entr. CE 060/Zorra - Piquet Carneiro	90	62	3	1	22	19	11	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226
19	CE 168	Pedra Branca - Boa Viagem	169	104	10	2	5	7	33	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	347
20	CE 187	Entrº BR-226 (Crateús) - Novo Oriente	412	267	31	11	38	5	91	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	883
5	CE 329	Amanaiara - Reriutaba	64	60	1	0	5	2	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164

Fatores de Expansão

Para que a contagem de campo seja representativa do volume médio diário anual (VMD), isto é sem a interferência de anomalias sazonais, foram aplicados fatores de correção sobre os dados pesquisados.

Os fatores de correção sazonal foram fornecidos pelo DER/CE, através dos resultados das pesquisas de contagem volumétricas, realizadas em 12 postos permanentes no estado, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Localização dos Postos Permanentes do Estado do Ceará

Nº do Posto	Código SER	Trecho
1	040ECE0150	Entrº CE 453 – Pindoretama
2	187ECE0230	Entrº BR 222 (Tanguá) – Ubajara
3	060ECE0370	Entrº BR 122 (B)/CE 368 - Entrº CE 166/266 (Quixeramobim)
4	060ECE0650	Entrº CE 284 (Umarizeira) - Entrº BR 230 (A) (Várzea Alegre)
5	065ECE0050	Entrº CE 251 (Jaçanaú) - Entrº CE 350 (Maranguape)
6	371ECE0250	Entrº CE 138/265 (Morada Nova) - Entrº CE 266 (Roldão)
7	363ECE0050	Entrº CE 060 (B)(Mombaça) - Morada Nova
8	364ECE0050	Entrº CE 313 (Campanário) - Entrº CE 232 (Moraújo)
9	176ECE0250	Entrº CE 265 (Morro Redondo) - Entrº CE 266 (Tamboril)
10	293ECE0050	Entrº CE 393 (B) - Entrº CE 153 (Missão Velha)
11	354ECE0270	Entrº CE 243 (Varjota) - Entrº BR 222 (A) Umirim
12	292ECE0130	Araripe - Entrº CE 187/373 (Campos Sales)

Para os trechos em estudo, foram utilizados os fatores de correção sazonal do posto permanente que apresentou proximidade e semelhança de comportamento do tráfego.

Os fatores de expansão utilizados para correção do TMD, estão demonstrados na tabela a seguir:

Nº do Trecho	Rodovia	Trecho	Nº PP	Dia/ Mês	Dia da Sem.	Fator de Expansão Semanal					Fator de Expansão Anual					Fat. Exp. Mensal	Fator de Expansão Anual*/Mensal				
						VL	ON	CS	CD	SR	VL	ON	CS	CD	SR		VL	ON	CS	CD	SR
14	CE 065	Entr. CE 356/Cruz - Mulungú - Aratuba	3	28/set	6ª Feira	0,7920	1,1120	0,8050	0,9080	0,9070	0,9490	0,6653	0,9185	0,8568	0,9295	1,0140	0,9623	0,6746	0,9314	0,8688	0,9425
15	CE 065	Aratuba - Pai João																			
17	CE 257	Canindé - Pai João																			
16	CE 257	Pai João - Capistrano	3	1/out	2ª Feira	1,0090	1,0520	1,0280	1,1190	1,1540	0,9845	0,6901	0,9528	0,8887	0,9641	0,9398	0,9252	0,6486	0,8954	0,8352	0,9061
9	CE 162	Entr. BR 020 - Paramoti	3	3/out	4ª Feira	1,1540	1,0340	0,9480	0,8470	0,9360	0,9845	0,6901	0,9528	0,8887	0,9641	0,9398	0,9252	0,6486	0,8954	0,8352	0,9061
8	CE 253	Paramoti - General Sampaio																			
1	CE 085	Granja - Camocim	8	8/out	2ª Feira	1,2820	1,0410	1,4140	1,1260	1,4040	1,5062	0,3761	1,0101	0,5889	0,5411	1,0186	1,5342	0,3831	1,0289	0,5999	0,5512
2	CE 364	Entr. BR 222/Aprazível - Coreaú	8	10/out	4ª Feira	1,0900	1,2020	0,8340	1,0040	0,9270	1,5062	0,3761	1,0101	0,5889	0,5411	1,0186	1,5342	0,3831	1,0289	0,5999	0,5512
3	CE 240	Meruoca - Massapê																			
4	CE 179	Marco - Bela Cruz - Cruz	8	10/out	4ª Feira	1,0900	1,2020	0,8340	1,0040	0,9270	1,5062	0,3761	1,0101	0,5889	0,5411	1,0186	1,5342	0,3831	1,0289	0,5999	0,5512
18	CE 371	Entr. BR 116 - Palhano	6	24/set	2ª Feira	1,0000	0,8240	0,9590	0,7100	0,9990	1,0146	1,0044	0,9800	0,9397	0,9645	0,9981	1,0127	1,0025	0,9781	0,9379	0,9627
21	CE 153	Banabuiú - Solonópole	3	26/set	4ª Feira	1,0108	0,9930	0,9100	0,8130	0,8990	0,9490	0,6653	0,9185	0,8568	0,9295	1,0140	0,9623	0,6746	0,9314	0,8688	0,9425
24	CE 226/275	Entr. BR 116 - Pereiro	6	28/set	6ª Feira	1,0080	0,7980	0,9930	0,9260	1,2250	1,0146	1,0044	0,9800	0,9397	0,9645	0,9981	1,0127	1,0025	0,9781	0,9379	0,9627
27	CE 166	Santana do Cariri - Nova Olinda	10	3/out	4ª Feira	0,9760	1,0910	0,9060	0,8880	0,9850	0,9570	0,7114	0,9225	0,8590	0,8882	1,0273	0,9831	0,7308	0,9477	0,8825	0,9124
23	CE 166	Entr. CE 060/Zorra - Piquet Carneiro	7	5/out	6ª Feira	0,9420	1,0060	0,8840	1,0520	0,9900	1,0284	1,0606	0,9900	0,9015	1,2374	0,9982	1,0265	1,0587	0,9882	0,8999	1,2352
19	CE 168	Pedra Branca - Boa Viagem																			
20	CE 187	Entrº BR-226 (Crateús) - Novo Oriente	9	8/out	2ª Feira	1,0100	0,9210	1,1300	1,1320	0,9870	0,9389	0,9979	0,8838	0,9634	0,9128	0,9636	0,9047	0,9616	0,8516	0,9283	0,8796
5	CE 329	Amanaiara - Reriutaba	2	10/out	4ª Feira	0,9430	1,0770	0,7320	0,8170	0,7240	1,0289	0,9434	1,0537	0,8697	1,0783	1,0173	1,0467	0,9597	1,0719	0,8847	1,0970

Tráfego Normal

O tráfego normal foi calculado a partir dos dados coletados nas contagens volumétricas, ajustados pelos fatores de correção sazonal.

O volume médio diário do tráfego normal (VMD), foi calculado para cada tipo de veículo, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Nº do	Rodovia	Trecho / VMD 2007(Tráfego Normal)	AU	AU	ON	ON	V./Mic.	CM	CM	CM	SR	SR	SR	SR	SR	VC	VC	RB	RB	Total
Trecho			Peq/Méd.	Grande	2C	3C	Ônibus	Leve	Médio	Pes.	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	3T4	3T6	3Q4	3C2	
14	CE 065	Entr. CE 356/Cruz - Mulungú - Aratuba	199	61	14	2	14	19	70	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	391
15	CE 065	Aratuba - Pai João	18	7	2	1	2	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
17	CE 257	Canindé - Pai João	14	4	2	0	6	1	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
16	CE 257	Pai João - Capistrano	61	41	14	0	13	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146
9	CE 162	Entr. BR 020 - Paramoti	186	43	3	0	5	3	36	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
8	CE 253	Paramoti - General Sampaio	68	23	1	0	0	3	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111
1	CE 085	Granja - Camocim	580	716	15	2	16	38	92	58	0	2	8	0	7	3	2	0	0	1539
2	CE 364	Entr. BR 222/Aprazível - Coreau	296	137	17	0	17	3	54	44	0	2	12	1	4	2	0	0	0	589
3	CE 240	Meruoca - Massapê	30	17	2	0	2	0	16	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	69
4	CE 179	Marco - Bela Cruz - Cruz	552	186	10	2	10	15	53	22	0	0	0	1	0	2	0	0	0	853
18	CE 371	Entr. BR 116 - Palhano	124	26	12	0	15	3	25	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	216
21	CE 153	Banabuiú - Solonópole	8	15	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
24	CE 226/275	Entr. BR 116 - Pereiro	201	81	6	3	14	11	34	17	0	4	1	0	1	0	0	0	0	373
27	CE 166	Santana do Cariri - Nova Olinda	214	127	1	1	57	2	52	17	1	2	26	0	11	0	0	0	0	511
23	CE 166	Entr. CE 060/Zorra - Piquet Carneiro	87	60	3	1	23	17	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218
19	CE 168	Pedra Branca - Boa Viagem	163	101	11	2	5	6	29	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	333
20	CE 187	Entrº BR-226 (Crateús) - Novo Oriente	376	244	27	10	34	5	88	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	813
5	CE 329	Amanaiara - Reriutaba	63	59	1	0	5	2	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155

Trafego Desviado

Define-se como tráfego desviado aquele que passará a utilizar a via, beneficiando-se da melhoria implementada através da redução do tempo de viagem e do custo operacional.

Para quantificar o tráfego desviado no trecho da amostra (rodovia CE-153, trecho Banabuiú – Solonópole), foi considerado neste estudo a implantação dos trechos que fazem parte do elenco: (rodovia CE-385, trecho Caririaçu – Quitaius – Entrº BR/230 e rodovia CE-153, trecho Solonópole – Nova Floresta – Orós), uma vez que, após a implantação das obras, estes se tornaram um corredor, ligando o norte ao sul do estado. Com isso o usuário terá condições de evitar os grandes corredores (BR 116 e CE 060), cujo tráfego é intenso, além de se beneficiar da economia de tempo e custo (menor distância).

Para este estudo foi utilizado o resultado de dois postos de pesquisas (CV e O/D), realizados pelo CENTRAN – Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (DNIT), no período entre 26/11/2005 a 02/12/2005, quais sejam:

- ✓ Posto 13: Rodovia: BR-116, trecho: Entrº CE-253 (Pacajús) – Entrº BR-122(A)/CE-354 (Chorozinho); e
- ✓ Posto 14: Rodovia: BR-116, trecho: Entrº BR-222(B)/CE-275(B) (p/ Pereiro) – Entrº BR-404/434 (Icó)

As rotas analisadas foram as seguintes:

Posto 13

Fortaleza – Iguatu – Fortaleza;
Fortaleza – Juazeiro do Norte – Fortaleza;
Fortaleza – Lavras da Mangabeira – Fortaleza;
Fortaleza – Barbalha – Fortaleza;
Fortaleza – Cedro – Fortaleza;
Fortaleza – Milhã – Fortaleza;
Fortaleza – Solonópole – Fortaleza;
Fortaleza – Missão Velha – Fortaleza;
Fortaleza – Crato – Fortaleza;
Fortaleza – Aurora – Fortaleza;
Fortaleza – Orós – Fortaleza;
Fortaleza – Icó – Fortaleza; e
Fortaleza – Jucás – Fortaleza.

Posto 14

Fortaleza – Cedro – Fortaleza;
Iguatu – Morada Nova – Iguatu;
Fortaleza – Juazeiro do Norte – Fortaleza;
Iguatu – Jaguaribe – Iguatu;
Fortaleza – Orós – Fortaleza;
Fortaleza – Lavras da Mangabeira – Fortaleza;
Iguatu – Fortaleza – Iguatu;
Fortaleza – Crato – Fortaleza;
Fortaleza – Icó – Fortaleza;
Fortaleza – Iguatu – Fortaleza;
Juazeiro do Norte – Jaguaribe – Juazeiro do Norte;
Crato – Jaguaribe – Crato;
Fortaleza – Nova Olinda – Fortaleza;

Fortaleza – Orós – Fortaleza;
Barbalha – Fortaleza – Barbalha; e
Fortaleza – Missão Velha – Fortaleza.

As pesquisas (CV e O/D), realizadas pela CSL (2007), posto 29, rodovia CE 060, trecho Capistrano – Itapiuna serviram de estudo para caracterização do tráfego desviado para os seguintes trechos da amostra:

- ✓ Rodovia: CE 065, trecho: Entrº CE 356/Cruz – Mulungú – Aratuba;
- ✓ Rodovia: CE 065, trecho: Aratuba – Pai João;
- ✓ Rodovia: CE 257, trecho: Canindé – Pai João; e
- ✓ Rodovia: CE 257, trecho: Pai João – Capistrano.

Também foi inserido neste estudo o trecho que (rodovia CE-385, trecho Caririaçu – Quitaius), faz parte do elenco.

Assim, o tráfego desviado, alocado para os trechos da amostra e elenco, encontram-se demonstrados na tabela a seguir.

Tráfego Desviado – 2007

Nº do Trecho	Rodovia	Trecho	Nº Posto O/D (CSL)	AU	CM CS	Total
14	CE 065	Entr. CE 356/Cruz - Mulungú - Aratuba	29	8	3	11
15	CE 065	Aratuba - Pai João	29	8	3	11
17	CE 257	Canindé - Pai João	29	3	-	3
16	CE 257	Pai João - Capistrano	29	11	3	14
26	CE 385	Caririaçu - Quitaius - Entrº BR-230	25	8	-	8

Tráfego Desviado - 2005 (DNIT)

Nº do Trecho	Rodovia	Trecho	Nº Posto O/D	AU	CM CS	CM Pes.	SR 2S3	Total
21	CE 153	Banabuiú - Solonópole	14	100	10	40		150
			13	130	22	87	22	261
			Total	230	32	127	22	411
			VMD 2005	224	31	123	21	399
			VMD 2007	234	33	129	22	418
26	CE 385	Caririaçu - Quitaius - Entrº BR-230	14	60	10	30		100
			13	43	22	65	22	152
			Total	103	32	95	22	252
			VMD 2005	100	31	92	21	244
			VMD 2007	105	33	97	22	257

* OBS: Fator de Correção Sazonal utilizado para expandir o trafego desviado nos postos 13 e 14 , foi de 0,9721 (fator utilizado pelo DINT).

Taxa de crescimento para projetar VMD de 2005 para 2007, foi da variação do PIB/CE 1995/2006 = 2,32%aa.

Tráfego Induzido

O tráfego induzido é definido pelo tráfego reprimido existente nos trechos da amostra, caracterizado pelas viagens não realizadas, devido a inexistência ou às más condições de trafegabilidade.

Foi efetuado para o Estado do Ceará (1998), um estudo para quantificação do tráfego reprimido que passa a utilizar a rodovia após sua reabilitação (ou implantação/pavimentação). Esta análise ocorreu em 16 segmentos rodoviários da malha do estado, que sofreram intervenção de pavimentação e não apresentavam tráfego desviado ou gerado. Além disto, os trechos tinham também, como característica, a condição de “fim de linha”, ou seja, segmentos que não sofrem a influência do tráfego de outras vias. Foram efetuadas pesquisas de campo de contagem volumétrica nestes trechos, antes e após a implantação das obras (observando o prazo de consolidação do novo tráfego). A metodologia desenvolvida baseou-se em estimar uma função (curva de demanda agregada), que correlacionasse as variáveis VMD e custo operacional, com um grau satisfatório de significância estatística.

O produto da variação do custo operacional (diferença do custo operacional antes e após a intervenção), pela elasticidade preço da demanda (custo operacional que incide sobre o tráfego), nos fornece o percentual de aumento de tráfego, por tipo de veículo. De posse deste valor, o tráfego induzido é determinado diretamente pelo produto da taxa obtida sobre o tráfego normal.

O produto deste estudo resultou nos seguintes valores de elasticidade:

Auto: 0,16 - Ônibus: 0,21 - Caminhão: 0,22

Cálculo da Elasticidade de Tráfego do Programa Ceará III

O estudo considerou os dados de tráfego, por município, obtidos na pesquisa de origem e destino, expandidos pela contagem volumétrica e ajustados pelos fatores de sazonalidades das pesquisas dos postos permanentes, obtendo-se o Volume Médio Diário – VMD, das origens e destinos aos municípios detectados na pesquisa.

- **Variáveis Socioeconômicas**

A partir da evolução de variáveis socioeconômicas, o estudo visa determinar as taxas de crescimento do tráfego. As variáveis que apresentam relação com o volume de tráfego nos seus diversos modos (automóvel, ônibus e caminhão) são, por default, aquelas variáveis que num conjunto, explicam com algum grau de certeza, o comportamento do crescimento do tráfego nas rodovias.

No estudo, as variáveis utilizadas foram as que apresentaram um maior grau de correlação com o VMD, tais como: população urbana, para explicar a variação no tráfego de ônibus, receita corrente municipal, para explicar a variação no tráfego de automóveis e o valor adicionado de serviços, para explicar a variação no tráfego de caminhões.

Através da análise de regressão obtém-se a relação que, por meio do estabelecimento de uma função, determina o relacionamento entre as variáveis e, de posse de seus parâmetros se consegue a elasticidade do tráfego.

O modelo econométrico utilizado para explicar o comportamento do tráfego em relação as variáveis socioeconômicas (independentes), foi do tipo linear e semilogarítmica.

- **Linear** – $Y = \alpha + \beta X_i$; e $e^Y = \alpha \cdot X_i^\beta$, onde:

Y = representa o tráfego de veículos por categoria (automóvel, ônibus e caminhão);

α = Parâmetro que corresponde à constante da função, determinada através da análise de regressão;

X_i = corresponde às variáveis independentes (receita corrente municipal, população urbana e valor adicionado de serviços); e

β = Parâmetro que relaciona o tráfego à variável independente.

O resultado final obtido é a elasticidade tráfego de veículos em relação às variáveis socioeconômicas e as estatísticas de avaliação: coeficiente de determinação, F e t.

Os testes econométrico verificam se as variáveis socioeconômicas utilizadas possuem bom poder explicativo, medido através do coeficiente de determinação R e R^2 , que indica o grau em que a reta de regressão amostral se ajusta às observações. A fim de aferir a significância global do modelo, efetua-se o teste "F" e, ao nível de parâmetro, o teste "t" de student.

De posse das elasticidades obtêm-se a taxa de crescimento do tráfego, por categoria de veículo, através da aplicação destas elasticidades (receita corrente municipal, população urbana e valor adicionado de serviços) sobre a taxa de crescimento das respectivas variáveis socioeconômicas.

Os testes econométrico efetuados para os trechos da amostra do Programa Rodoviário do Estado do Ceará - Ceará III, indicaram que as variáveis socioeconômicas utilizadas possuem alto poder explicativo (R). O teste de significância global e parcial do modelo mostrou que os parâmetros da equação são todos diferentes de zero.

Os resultados encontrados são apresentados a seguir:

Elasticidade do tráfego de automóveis em relação à Receita Corrente Municipal.

- a função que melhor se ajustou foi a linear.

$$\text{Elast.} = \hat{\beta} \cdot \bar{X} / \bar{Y} = 0,5258$$

$$\begin{array}{ll} \text{Estatísticas: "R"} & = 0,9134 \\ \text{"t"} & = 4,14E-36 \end{array}$$

Elasticidade do tráfego de caminhão em relação ao Valor Adicionado de Serviços

- a função que melhor se ajustou foi a linear.

$$\text{Elast.} = \hat{\beta} \cdot \bar{X} / \bar{Y} = 0,6797$$

$$\begin{array}{ll} \text{Estatísticas: "R"} & = 0,9627 \\ \text{"t"} & = 1,73E-33 \end{array}$$

Elasticidade do tráfego de ônibus em relação à População Urbana

- a função que melhor se ajustou foi a semilogarítmica.

$$\text{Elast.} = \hat{\beta} / \bar{Y} = 0,8272$$

Estatísticas: “R” = 0,8907
“t” = 5,47E-09

De posse das elasticidades obtém-se as taxas de crescimento do tráfego, por tipo de veículo, nos trechos em estudo, da seguinte forma:

- ✓ A taxa de crescimento do tráfego para cada tipo de veículo foi obtida através do produto da elasticidade de tráfego do automóvel, ônibus e caminhão pela taxa de crescimento das variáveis receita corrente municipal, população urbana e valor adicionado de serviços, determinadas no estudo socioeconômico, de cada trecho da amostra do Programa.

Os dados de tráfego por tipo de veículo e as variáveis socioeconômicas por municípios, estão apresentadas nos Quadros 2 a seguir:

Quadro 2
Origem e Destino do Tráfego de Automóvel

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Receita Corrente Municipal
Fortaleza	662,5	662,5	1.830.502.639
Quixadá	159,9	159,9	42.052.835
Baturité	144,8	144,8	17.685.150
Palmácia	165,9	113,7	7.117.900
Palhano	198,0	96,0	6.407.250
Capistrano	109,2	90,2	11.777.245
Martinópole	74,8	74,8	6.932.416
Russas	67,6	67,6	34.018.007
Pedra Branca	62,7	62,7	23.297.833
Crato	58,2	58,2	62.161.189
Juazeiro do Norte	55,9	55,9	100.613.559
Tauá	52,3	52,3	35.910.004
Tianguá	48,4	48,4	33.764.401
Quixeramobim	47,1	47,1	40.902.898
Pacoti	46,4	46,4	9.223.992
Chaval	46,0	46,0	9.177.583
Moraújo	41,2	41,2	6.925.999
Itapipoca	507,3	40,1	42.826.318
Maracanaú	38,3	38,3	158.392.950
Iguatu	34,1	34,1	51.717.672
Mombaça	580,5	33,1	25.539.260
Aracoiaba	31,0	31,0	17.610.690
Maranguape	30,4	30,4	49.728.682
Barroquinha	30,2	30,2	11.133.705
Quiterianópolis	26,2	26,2	12.509.958
Uruoca	25,1	25,1	8.548.510
Cedro	106,9	23,5	16.591.551
Acaraú	20,8	20,8	27.027.075
Choró	16,7	16,7	9.503.434
Viçosa do Ceará	15,8	15,8	28.802.855
Ubajara	15,0	15,0	13.331.614
São Gonçalo do Amarante	13,4	13,4	23.010.042
Senador Pompeu	13,2	13,2	15.201.649
Independência	11,9	11,9	14.735.057
Redenção	11,7	11,7	16.391.260
Massapê	11,2	11,2	13.544.407
Guaramiranga	10,0	10,0	6.132.274
Jijoca de Jericoacoara	8,6	8,6	11.313.613
Altaneira	8,4	8,4	6.234.841
Canindé	8,3	8,3	46.794.234
Forquilha	8,2	8,2	13.154.595
Acopiara	7,6	7,6	25.736.130
Frecheirinha	7,3	7,3	8.243.570
Varjota	7,0	7,0	11.758.054
Banabuiú	6,8	6,8	12.351.431
Pacajus	6,8	6,8	32.650.506
Trairi	6,5	6,5	28.402.287
Cariré	6,3	6,3	11.657.135
Icó	6,3	6,3	31.188.620
Ipu	6,1	6,1	19.126.988
Mucambo	5,8	5,8	11.402.721
Aracati	5,6	5,6	47.326.060
Aratuba	5,3	5,3	10.529.638

Continuação

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Receita Corrente Municipal
Guaiúba	5,1	5,1	11.909.460
Milhã	5,0	5,0	9.731.201
Mulungu	4,7	4,7	7.011.130
Parambu	4,7	4,7	20.217.163
Santana do Acaraú	4,7	4,7	11.299.577
Araripe	4,4	4,4	15.014.852
Nova Russas	4,3	4,3	19.682.675
Cariús	3,9	3,9	10.995.519
Várzea Alegre	3,9	3,9	12.985.572
Carnaubal	3,7	3,7	10.729.555
Barreira	3,6	3,6	12.694.384
São Luís do Curu	3,6	3,6	8.257.177
Campos Sales	3,3	3,3	16.459.235
Ibiapina	3,3	3,3	14.039.984
Boa Viagem	3,1	3,1	28.930.054
Morada Nova	3,1	3,1	30.382.997
Pacatuba	3,1	3,1	30.387.408
Jaguaruana	2,9	2,9	16.434.377
Icapuí	2,8	2,8	19.707.862
Itarema	2,5	2,5	21.970.467
Senador Sá	2,5	2,5	5.212.140
Bela Cruz	2,4	2,4	16.582.277
Guaraciaba do Norte	2,3	2,3	22.161.359
Uruburetama	2,0	2,0	11.649.813
Assaré	1,8	1,8	13.548.271
Paramoti	1,8	1,8	7.920.448
Aquiraz	1,7	1,7	45.613.616
Orós	1,7	1,7	13.278.243
Quixeré	1,7	1,7	10.865.057
Deputado Irapuan Pinheiro	1,6	1,6	7.134.446
Ibicuitinga	1,6	1,6	7.816.122
Solonópole	1,6	1,6	10.530.076
Ipueiras	1,5	1,5	21.854.477
Jucás	1,5	1,5	13.873.723
Potengi	1,5	1,5	6.952.993
Santa Quitéria	1,3	1,3	27.812.693
Itapagé	1,0	1,0	27.305.872
MEDIA	42,3	28,2	41.861.917,4
Camocim - CE	1.238,9	1.097,7	24.472.234
Catarina - CE	1,6	1,6	144.909.366
Coreaú - CE	240,6	205,8	13.922.667
Crateús - CE	788,7	371,1	38.179.859
Granja - CE	773,6	734,0	20.832.724
Itapiúna - CE	331,9	312,9	13.467.450
Monsenhor Tabosa - CE	1,7	1,7	-
Nova Olinda - CE	332,5	182,9	9.640.704
Novo Oriente - CE	367,8	334,6	17.265.066
Santana do Cariri - CE	234,4	223,6	12.397.335
Sobral - CE	458,0	404,4	160.286.937
1Minas Gerais	1,3	1,3	
1Rio de Janeiro	3,3	3,3	
1São Paulo	5,2	5,2	

Continuação

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Receita Corrente Municipal
2Distrito Federal	1,5	1,5	
2Mato Grosso	1,5	1,5	
2Pará	8,3	8,3	
3Bahia	1,7	1,7	
3Maranhão	5,1	5,1	
3Paraíba	4,3	4,3	
3Pernambuco	11,7	11,7	
3Piauí	101,5	101,5	
3Rio Grande do Norte	5,0	5,0	
TOTAL	8.726,8	6.556,2	

Obs: Cor cinza: observações fora da análise de regressão

Quadro 3 Estatística de Regressão

Estatística de Regressão Automóvel					
R múltiplo	0,91339927				
R-Quadrado	0,834298227				
R-quadrado ajustado	0,832415252				
Erro padrão	30,41682304				
Observações	90				
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	1	409925,1257	409925,1	443,0746	4,14234E-36
Resíduo	88	81416,11488	925,1831		
Total	89	491341,2406			
	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	13,35981487	3,282530341	4,069975	0,000102	
REC COR MUNIC	3,5384E-07	1,681E-08	21,04934	4,14E-36	

Quadro 4 Origem e Destino do Tráfego de Ônibus

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Pop. Urbana
Aracoiaba	2,8	2,8	12.205
Baturité - CE	8,8	8,8	20.846
Capistrano - CE	5,5	5,5	5.252
Cedro - CE	25,9	10,9	13.501
Chaval - CE	7,6	7,6	8.497
Choró - CE	1,4	1,4	2.849
Coreaú - CE	21,2	19,8	11.263
Crato - CE	23,9	23,9	83.917
Fortaleza - CE	61,3	61,3	2.141.402
Granja - CE	8,1	8,1	22.564
Guaramiranga - CE	1,1	1,1	2.330
Itapiúna - CE	41,4	13,4	7.684
Lavras da Mangabeira - CE	1,4	1,4	16.730
Martinópolis - CE	0,4	0,4	6.487
Milhã	1,3	1,3	5.054
Mombaça - CE	40,3	4,7	16.052
Moraújo - CE	1,9	1,9	3.352
Pacoti - CE	2,3	2,3	3.809
Parambu - CE	4,2	4,2	12.550

Continuação

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Pop. Urbana
Pedra Branca	3,2	3,2	17.347
Quiterianópolis	5,4	5,4	5.068
Quixadá	16,9	16,9	46.888
Russas	14,4	14,4	35.323
Tauá	13,7	13,7	26.721
Média	13,1	9,8	105.320,5
Aquiraz	0,8	0,8	54.682
Aratuba	9,1	9,1	2.157
Camocim	27,1	25,7	40.684
Canindé	2,4	2,4	39.573
Crateús	81,0	42,6	47.549
Iguatu	11,3	11,3	62.366
Itapipoca	4,8	0,0	48.481
Juazeiro do Norte	8,2	8,2	202.227
Limoeiro do Norte	3,0	3,0	28.213
Maracanaú	0,7	0,7	179.170
Maranguape	5,3	5,3	65.268
Nova Olinda	41,6	27,0	6.393
Novo Oriente	28,1	22,7	12.709
Palhano	30,3	22,5	4.259
Palmácia	41,1	22,9	4.417
Santana do Cariri	45,9	45,9	8.178
Sobral	52,5	42,1	134.508
Várzea Alegre	1,0	1,0	19.268
1São Paulo	6,0	6,0	
3Maranhão	0,7	0,7	
3Paraíba	0,6	0,6	
3Piauí	4,3	4,3	
TOTAL	720,2	539,2	

Obs: Pop. Urbana de 2000 (IBGE) - cor cinza observações fora da análise de regressão

Quadro 5 Estatística de Regressão

Estatística de Regressão Ônibus					
R múltiplo	0,890720861				
R-Quadrado	0,793383652				
R-quadrado ajustado	0,783992				
Erro padrão	5,930238639				
Observações	24				
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	2970,883266	2970,883	84,47753778	5,47348E-09
Resíduo	22	773,6900669	35,16773		
Total	23	3744,573333			
	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	-67,19474289	8,46045671	-7,942212	6,65683E-08	
LN URB	8,078916898	0,878987132	9,191166	5,47348E-09	

Obs: LN URB – Logaritmo neperiano da população urbana

Quadro 6

Origem e Destino do Tráfego de Caminhão

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Valor Adicionado Serviços
Acopiara	1,1	1,1	82.583
Aquiraz	1,6	1,6	166.571
Aracoiaba	9,6	9,6	42.922
Aratuba	3,9	3,9	21.563
Banabuiú	1,6	1,6	30.427
Barbalha	8,0	8,0	138.531
Barreira	2,1	2,1	32.044
Barroquinha	9,0	9,0	24.694
Boa Viagem	1,1	1,1	92.116
Campos Sales	1,8	1,8	53.792
Canindé	1,6	1,6	149.170
Cariús	2,3	2,3	20.034
Catarina	1,5	1,5	24.141
Caucaia	1,7	1,7	620.627
Cedro	9,7	7,7	46.779
Chaval	9,6	9,6	21.736
Choro	4,9	4,9	19.242
Croatá	1,7	1,7	19.613
Cruz	1,5	1,5	44.949
Fortaleza	188,1	188,1	13.767.383
Graça	1,3	1,3	23.747
Guaiúba	3,2	3,2	23.331
Guaramiranga	6,9	6,9	12.220
Icó	1,0	1,0	94.402
Iguatu	12,8	12,8	303.226
Independência	4,0	4,0	44.429
Ipu	4,6	4,6	80.594
Itapipoca	61,9	4,9	172.502
Itarema	1,6	1,6	56.647
Juazeiro do Norte	14,0	14,0	677.299
Marco	1,0	1,0	45.456
Martinópolis	1,7	1,7	10.449
Massapê	2,7	2,7	43.157
Milhã	1,6	1,6	23.448
Mombaça	167,6	8,8	72.743
Morada Nova	0,8	0,8	96.616
Moraújo	0,8	0,8	13.376
Mucambo	4,3	4,3	27.320
Nova Russas	0,9	0,9	66.458
Ocara	1,1	1,1	34.602
Orós	1,5	1,5	43.227
Pacajus	1,4	1,4	149.682
Pacatuba	1,6	1,6	105.691
Paraipaba	1,6	1,6	49.435
Piauí	48,0	48,0	7.125.762
Piquet Carneiro	0,9	0,9	23.208
Potengi	2,2	2,2	17.164
Quiterianópolis	3,1	3,1	30.601
Quixeramobim	11,2	11,2	129.495
Redenção	1,6	1,6	52.728
Russas	9,8	9,8	179.553

Continuação

Municípios	Total	Sem Tráfego Local	Valor Adicionado Serviços
Santa Quitéria	6,4	6,4	84.170
Santana do Acaraú	8,8	8,8	34.378
São Benedito	5,0	5,0	61.045
Ubajara	1,0	1,0	48.843
Uruburetama	0,9	0,9	30.198
Uruoca	1,0	1,0	12.670
Viçosa do Ceará	6,8	6,8	74.160
Média	7,8	7,8	441.257,8
Baturité	24,7	24,7	71.213
Camocim	179,7	170,1	105.898
Capistrano	10,8	9,8	26.585
Coreaú	33,0	33,0	34.625
Crateús	162,0	51,0	182.314
Crato	15,0	15,0	327.324
Granja	66,7	63,7	58.954
Itapiúna	41,5	41,5	30.797
Maracanaú	40,9	40,9	745.239
Maranguape	19,7	19,7	220.260
Nova Olinda	113,1	66,3	24.373
Novo Oriente	54,0	47,0	44.380
Pacoti	37,1	37,1	20.451
Palhano	54,9	22,7	14.030
Palmácia	81,6	58,4	15.305
Pedra Branca	15,7	15,7	67.254
Quixadá	63,8	63,8	207.296
Santana do Cariri	58,3	58,3	28.525
Senador Pompeu	17,7	17,7	52.503
Sobral	138,9	105,3	677.268
Tauá	18,9	18,9	120.177
Tianguá	11,3	11,3	120.199
Bahia	5,6	5,60	46.352.387
Maranhão	14,2	14,20	14.866.394
Minas Gerais	3,2	3,20	97.398.820
Pará	16,6	16,60	20.439.321
Pernambuco	9,0	9,00	31.227.506
Rio Grande do Norte	6,9	6,90	10.763.580
São Paulo	1,0	1,00	406.723.721
TOTAL	1.984,88	1.499,6	

Obs: Cor cinza: observações fora da análise de regressão

Quadro 7 Estatística de Regressão

Estatística de Regressão Caminhão					
R múltiplo	0,962736831				
R-Quadrado	0,926862205				
R-quadrado ajustado	0,925556173				
Erro padrão	6,825874063				
Observações	58				
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	1	33065,712	33065,71	709,6779898	1,72895E-33
Resíduo	56	2609,183177	46,59256		
Total	57	35674,89517			
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	2,491414757	0,917998195	2,713965	0,00881948	
PIB VA SERVIÇOS	1,19837E-05	4,49842E-07	26,63978	1,72895E-33	

• Taxas de Crescimento Socioeconômicas

As informações referentes à população foram utilizadas para a projeção do crescimento da mesma e determinação do crescimento do tráfego de ônibus. Os dados demográficos por municípios foram obtidos do IBGE, referentes aos censos de 1991 e 2000 e contagem 2007.

As estimativas de crescimento das atividades econômicas foram calculadas utilizando-se as variáveis socioeconômicas dos municípios que compõem as áreas de influência dos trechos da amostra do Programa.

A seguir apresentam-se o Quadro 08 e 09, com as taxas de crescimento das variáveis socioeconômicas utilizadas no estudo, por município, trecho e Distrito Operacional e, as respectivas taxas de Expansão do Tráfego normal, ainda sem a ponderação do tráfego de longa distância.

Quadro 8
Taxas de Expansão do Tráfego e Variáveis Socioeconômicas da AID

Trechos	Municípios da AID	Ônibus		Caminhão		Automóvel	
		Pop. Urb	Taxa de Expansão Tráfego	VA Serviços	Taxa de Expansão Tráfego	Receita Corrente	Taxa de Expansão Tráfego
		TGCA		TGCA		TGCA	
Acs. Sul p/ Maranguape - Ladeira Grande	Maranguape	2,57	2,12	6,09	4,14	10,10	5,31
Entrº CE 455(Ladeira Gde) - Entr. CE 354/Bú	Maranguape	2,57	2,12	6,09	4,14	10,10	5,31
Entrº CE 354(Bú) – Palmácia	Palmácia	1,91	1,58	1,14	0,78	5,99	3,15
	Maranguape	2,57	2,12	6,09	4,14	10,10	5,31
TOTAL		2,52	2,09	5,74	3,90	9,53	5,01
Entr. CE 040 - Porto das Dunas	Fortaleza	2,15	1,78	3,15	2,14	6,88	3,62
	Aquiraz	3,32	2,74	7,47	5,08	15,26	8,02
TOTAL		2,18	1,80	3,20	2,17	7,05	3,70
TOTAL D.O		2,19	1,81	3,24	2,20	7,12	3,74
Entr. CE 356/Cruz - Mulungu – Aratuba	Guaramiranga	4,47	3,70	6,09	4,14	8,86	4,66
	Mulungu	2,56	2,12	6,73	4,58	2,81	1,48
	Aratuba	4,04	3,34	7,81	5,31	7,00	3,68
TOTAL		3,45	2,85	7,03	4,78	6,08	3,20
Aratuba - Pai João	Aratuba	4,04	3,34	7,81	5,31	7,00	3,68
Assunção – Itapagé	Uruburetama	3,36	2,78	1,76	1,20	7,33	3,86
	Itapagé	4,19	3,47	6,64	4,51	11,19	5,88
	Itapipoca	3,80	3,14	1,28	0,87	1,05	0,55
TOTAL		3,86	3,20	5,45	3,71	4,73	2,49
TOTAL D.O		3,83	3,17	6,07	4,13	5,20	2,73
Itapipoca – Assunção	Itapipoca	3,80	3,14	1,28	0,87	1,05	0,55
Marco - Bela Cruz – Cruz	Marco	3,54	2,93	4,83	3,28	9,63	5,06
	Bela Cruz	2,42	2,00	2,81	1,91	6,99	3,68
	Cruz	1,57	1,30	5,51	3,74	9,41	4,95
TOTAL		2,58	2,14	4,35	2,95	8,64	4,54
Amanaiara – Reriutaba	Reriutaba	2,03	1,68	6,41	4,36	0,48	0,25
TOTAL D.O		3,16	2,61	4,78	3,25	4,29	2,26
Entr. BR 116 – Palhano	Palhano	2,12	1,76	3,97	2,70	4,19	2,20
Entr. BR 116 – Pereiro	Jaguaribe	2,30	1,90	3,02	2,05	5,96	3,14
	Pereiro	2,57	2,12	4,36	2,96	3,27	1,72
TOTAL		2,35	1,94	4,36	0,77	4,99	2,62
TOTAL D.O		2,32	1,92	4,22	2,87	4,84	2,55
Paramoti - General Sampaio	General Sampaio	3,02	2,50	7,72	5,25	8,29	4,36
	Paramonti	4,53	3,74	9,33	6,35	2,04	1,07
TOTAL		3,96	3,28	7,72	5,25	4,55	2,39

Continuação

Trechos	Municípios da AID	Ônibus		Caminhão		Automóvel	
		Pop. Urb.	Taxa de Expansão Tráfego	VA Serviços	Taxa de Expansão Tráfego	Receita Corrente	Taxa de Expansão Tráfego
		TGCA		TGCA		TGCA	
Entr. BR 020 – Paramoti	Paramonti	4,53	3,74	9,33	6,35	2,04	1,07
	Caridade	4,49	3,71	5,95	4,04	5,56	2,92
TOTAL		4,50	3,72	0,00	0,00	3,89	2,05
Canindé - Pai João	Canindé	3,08	2,55	2,70	1,83	9,59	5,04
	Aratuba	4,04	3,34	7,81	5,31	7,00	3,68
TOTAL		3,13	2,59	3,29	2,24	9,08	4,78
Banabuiú – Solonópole	Banabuiú	7,36	6,09	7,41	5,04	6,49	3,41
	Solonópole	3,58	2,96	4,59	3,12	7,45	3,92
TOTAL		5,29	4,38	7,41	5,04	6,93	3,64
TOTAL D.O		3,83	3,16	4,03	2,74	7,12	3,74
Pai João – Capistrano	Capistrano	1,84	1,52	4,64	3,15	3,64	1,91
	Aratuba	4,04	3,34	7,81	5,31	7,00	3,68
TOTAL		2,43	2,01	6,01	4,09	5,15	2,71
Entr. CE 060/Zorra - Piquet Carneiro	Piquet Carneiro	2,86	2,37	4,14	2,82	3,23	1,70
Mombaça - São Gonçalo do Umari	Mombaça	1,83	1,51	5,62	3,82	8,22	4,32
Pedra Branca - Boa Viagem	Pedra Branca	3,88	3,21	5,24	3,56	7,40	3,89
	Boa Viagem	3,90	3,22	2,54	1,72	6,89	3,62
	Quixeramobim	1,99	1,65	6,05	4,11	10,41	5,47
TOTAL		2,99	2,48	4,69	3,19	7,79	4,10
TOTAL D.O		2,74	2,27	4,96	3,37	7,57	3,98
Meruoca – Massapé	Meruoca	4,19	3,46	7,70	5,24	8,92	4,69
	Massapé	4,63	3,83	0,99	0,67	2,62	1,38
TOTAL		4,53	3,75	0,00	0,00	4,73	2,49
Granja – Camocim	Granja	3,97	3,28	2,10	1,43	4,29	2,25
	Camocim	1,96	1,62	2,62	1,78	4,43	2,33
TOTAL		2,63	2,18	0,00	0,00	4,36	2,29
Entr. BR 222/Aprazível – Coreau	Sobral	2,91	2,41	1,94	1,32	5,66	2,97
	Coreau	3,26	2,70	4,25	2,89	8,08	4,25
TOTAL		2,94	2,43	2,05	1,40	5,84	3,07
TOTAL D.O		3,01	2,49	2,05	1,40	5,45	2,87
Caririaçu - Quitatiús - Entrº BR-230	Caririaçu	4,35	3,60	6,33	4,30	5,29	2,78
	Lavras da Mangabeira	1,40	1,16	3,20	2,17	4,32	2,27
TOTAL		2,45	2,03	6,33	4,30	4,82	2,53
Entrº BR-226 (Crateús) (Leste) - Novo Oriente	Crateús	1,96	1,62	2,14	1,46	6,90	3,63
	Novo oriente	3,59	2,97	4,51	3,07	9,92	5,22
TOTAL		2,28	1,89	2,59	1,76	7,79	4,09
TOTAL D.O		2,33	1,93	3,14	2,13	6,67	3,51
Entr. CE 060/Umarizeiradro	Cariús	4,59	3,80	5,69	3,87	5,07	2,66
	Cedro	2,24	1,86	6,03	4,10	10,65	5,60
TOTAL D.O		3,00	2,48	6,03	4,10	8,21	4,32
Crato - Juazeiro do Norte (Pista Dupla)	Crato	1,99	1,65	3,62	2,46	2,32	1,22
	Juazeiro do Norte	2,29	1,90	1,20	0,82	5,34	2,81
TOTAL		2,20	1,82	1,97	1,34	4,13	2,17
Santana do Cariri - Nova Olinda	Santana do Cariri	4,09	3,39	5,88	4,00	8,37	4,40
	Nova Olinda	3,23	2,67	5,32	3,62	7,25	3,81
TOTAL		3,71	3,07	5,62	3,82	7,87	4,14
TOTAL D.O		2,27	1,88	2,14	1,45	4,53	2,38

Obs: TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual – Pop Urb (1991 a 2000) – Valor Adicionado Serviços (2002 a 2005) – Receita Corrente Municipal (2000 a 2005).

Taxas de crescimento negativas = zero