

**IJ00588**  
**8756/1989**

GOVERNO DO ESTADO DO ESP  
COORDENAÇÃO ESTADUAL DO P

PLANEJAMENTO

**ESTUDO PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR TÉCNICO  
DO PEDÁGIO DA TERCEIRA PONTE**

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

**IJ00588**  
**8756/1989**

124.2  
1592  
8756189  
ex 4



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
COORDENAÇÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO  
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

ESTUDO PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR TÉCNICO  
DO PEDÁGIO DA TERCEIRA PONTE

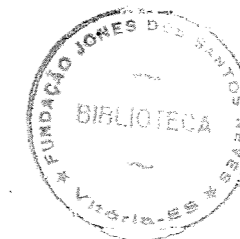
ABRIL/1989

**ESTUDO PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR TÉCNICO  
DO PEDÁGIO DA TERCEIRA PONTE**

GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO  
Max Freitas Mauro

COORDENAÇÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO  
Albuíno Cunha de Azeredo

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES  
Sebastião José Balarini



COORDENAÇÃO TÉCNICA

Robson Luiz Pizziollo - Geógrafo

GERÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE PROJETOS ESPECIAIS

Luciene M. Becacici Esteves Vianna - Engenheira

## COORDENADOR

Érico Jenz Santos - Engenheiro

## TÉCNICO

Maria José Senna Martins de Almeida - Arquiteta

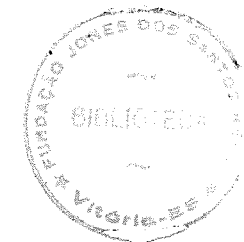
Silvia Bressanelli Costa Silva - Engenheira

## AUXILIARES TÉCNICOS

Elza Batisti

Edibert Rosa Silva

Geralda Cristina Zanetti



## ASSESSORIA TÉCNICA

José Ignácio Serafini - Analista

NPD - UFES

## EQUIPE DE APOIO DO IJSN

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: *Redução de Volume após Implantação da Terceira Ponte/Área de Influência Direta.*

TABELA 2: *Emissão de Viagens/Área de Influência Direta da Terceira Ponte - Modo Auto.  
Hora Pico/Ano Base: 1990*

TABELA 3: *Distribuição de Renda Média Familiar/Área de Influência Direta da Terceira Ponte.  
Ano Base: 1990.*

TABELA 4: *Volume Alocado na Terceira Ponte/Ano 1990.  
Valor de Referência = 0,55 Cruzados*

TABELA 5: *Volume Alocado na Terceira Ponte/Ano 2000.  
Valor de Referência = 0,55 Cruzados*

TABELA 6: *Operação do Pedágio/1990 - Parâmetros Encontrados*

TABELA 7: *Operação do Pedágio/2000 - Parâmetros Encontrados*



**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - Rede Viária Básica da Grande Vitória - Situação Atual.

FIGURA 2 - Carregamento Diário/Grande Vitória - Modo Ônibus.

FIGURA 3 - Área de Influência Direta da Terceira Ponte.

FIGURA 4 - Pólos Concentradores de Atividade/Área de Influência Direta da Terceira Ponte.

FIGURA 5 - Distribuição de Renda/Área de Influência Direta da Terceira Ponte.

FIGURA 6 - Curva de Custo x Volume Horário/Modo Auto - 1990.

FIGURA 7 - Curva Custo x Volume Horário/Modo Auto - 2000.

## ÍNDICE

## PÁGINA

INTRODUÇÃO .....	9
METODOLOGIA E RESULTADOS .....	13

## INTRODUÇÃO

A rede viária básica da Grande Vitória, por sua própria configuração, faz com que os movimentos acabem convergindo para uma única área (centro de Vitória) acarretando sérios problemas tanto para o transporte coletivo, como para a usuários do transporte individual. Os congestionamentos decorrentes da sobrecarga do viário disponível aumentam consideravelmente os tempos de deslocamentos, origem/destino, em razão dos inúmeros retardamentos que são verificados, principalmente na área central de Vitória.

A inserção da Terceira Ponte na rede viária representa, antes de tudo, o surgimento de uma nova alternativa de deslocamento, alterando os hábitos de viagens, principalmente nas viagens com origem em Vitória e destino em Vila Velha, e vice-versa (Área de Influência Direta). Entretanto, a opção de usar ou não a ponte vai ser avaliada e sentida pelo usuário de forma geral; ou seja, na viagem como um todo, desde a origem até o destino final. Dessa maneira, vários fatores entram no processo de decisão, e entre eles o fator tempo.



Fator Tempo: o tempo total de viagem depende, dentre outros parâmetros, das condições do viário disponível (condições de circulação e fluidez, estado do pavimento), das distâncias a serem percorridas e ainda, da composição do tráfego, níveis de congestionamentos, etc. Quando se analisa a utilização da Terceira Ponte, há que se considerar também o acréscimo de tempo relativo às filas que se formam nos boxes de pedágio<sup>2</sup>.

Fator Renda: Esse fator irá determinar até que valor de tarifa o usuário da ponte estará disposto a pagar, considerando-se a redução do tempo de viagem, as condições do tráfego, e até a atratividade da nova ligação. A renda média familiar dos usuários da Terceira ponte, parâmetro importante na determinação da tarifa a ser cobrada, foi obtida de ponderação dos dados extraídos da Pesquisa por Entrevistas Domiciliares (PED) e da expansão dos mesmos (PDTU/GV),

TABELA 1 : REDUÇÃO DO VOLUME APÓS IMPLANTAÇÃO DA TERCEIRA PONTE/ ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

CORREDOR	REDUÇÃO DO TRÁFEGO(%)	SENTIDO DO TRÁFEGO
Av. Jeronimo Monteiro	15,68	B/C
Av. Cleto Nunes	22,52	C/B
Av. Mal. Mascarenhas de Moraes (I)	82,69	B/C
Av. Princesa Isabel	16,06	C/B
Av. Alexandre Buaiz	20,67	B/C
Av. Vitória	11,60	C/B
Av. Mal. Mascarenhas de Moraes(II)	13,01	B/C
Av. Mal. Mascarenhas de Moraes(II)	10,39	C/B
Av. Castelo Branco	27,87	B/C
Rodovia Carlos Lindemberg	25,03	C/B

B/C = Bairro-Centro

C/B = Centro-Bairro

(I) Trecho MESBLA-Josué Prado

(II) Trecho MESBLA-Av. Leitão da Silva

<sup>2</sup> Simulação da operação do Pedágio - Bateria de Programas UTPS (Urban Transportation Planning System)

com a emissão total de viagens das zonas de tráfego\* situadas na área de influência direta da ponte.

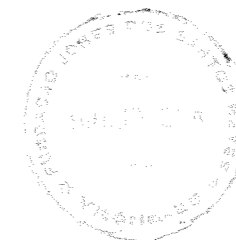
Temos ainda que, no Estudo de Determinação do Valor Técnico do Pedágio da Terceira Ponte, outros parâmetros tiveram que ser direta ou indiretamente consideradas na análise do novo cenário urbano que se fará presente após a entrada, em operação, da Terceira Ponte:

- Sistema viário básico (condições de circulação e fluidez do tráfego, acessos, velocidades, etc).
- Configuração do sistema de Transporte Público de Passageiros na Grande Vitória (itinerários, números de ônibus circulando na hora-pico, etc).
- Composição do Tráfego (legislação referente ao tráfego de caminhões, horários, tipos. etc).

---

\*A Grande Vitória foi dividida em 137 zonas com características homogêneas, denominadas Zonas de Tráfego.

- Tipo de operação do pedágio (tipo de cobrança, número de boxes operando por sentido, etc).
- Uso do solo atual e futuro (concentração de atividades, distribuição populacional e de renda, etc).



## METODOLOGIA E RESULTADOS

A rede viária básica da Grande Vitória foi devidamente identificada e caracterizada em termos de condições do tráfego<sup>3</sup>, capacidade viária<sup>4</sup>, velocidades<sup>5</sup>, características físico-geométricas das vias, dentre outros, com o intuito de se obter insumos para a montagem da rede analítica e posterior simulação de sua operação. Findos os trabalhos de codificação, digitação e simulação preliminar dos dados, de terminou-se as rotas, por pares de zonas, origem/destino, com passagem pela Terceira Ponte, e ainda os respectivos volumes alocados, referentes à emissão e atração de viagens.

---

<sup>3</sup>Contagens de Tráfego/Direcional e Seletiva nos Corredores da Grande Vitória/IJSN.

<sup>4</sup>Montagem da Rede Viária Básica/GV - Relatório Técnico do PDTU/IJSN.

<sup>5</sup>Pesquisa de Velocidade/Retardamento na Grande Vitória-Transporte Coletivo e Tráfego Geral.

Cabe aqui ressaltar que as matrizes de viagens utilizadas no estudo são referentes ao pico da manhã, período de 7:00 às 8:00 horas, por ser este, aquele que representa maior solicitação do viário da Grande Vitória (ver Figura 2).

Tal procedimento tornou possível se identificar:

- Área de Influência direta da Terceira Ponte, inscrita no contexto da Grande Vitória (Figura 3).
- Tempos de viagens, origem/destino, no horário de pico, considerando-se a nova ligação (Área de Influência a Direta);
- Total de viagens que as zonas de tráfego situadas na Área de Influência Direta emitem, passando pela Terceira Ponte, às outras linhas de tráfego.

A etapa seguinte se constituiu na determinação da renda familiar dos prováveis usuários da ponte, através de fórmula específica, ponderando-se o fator renda com o percentual de emissões/atrações de viagens da zona de tráfego, contidos na área de influência direta da ponte. Foram levadas também em consideração as previsões de uso e ocupação do solo<sup>1</sup> para os anos 1990 e 2000, determinando os pólos

atuais e tendências futuras (Figuras 4 e 5).

Dentre os valores encontrados nesta etapa, sem considerar o tempo perdido em filas no sistema, temos que:

- . Renda média familiar do usuário (Área de Influência Direta) = 6,3 salários mínimos;
- . Tempo médio de viagem (origem/destino) = 13.60 minutos;
- . Tempo médio ganho por passar pela ponte (origem/destino) = 4,30 minutos;
- . Tempo médio total ganho por passar pela ponte (diário) = 17.18 minutos

O modelo de simulação utilizado é bastante sensível ao fator tempo, e considera que o usuário se dispõe a pagar como pedágio um valor equivalente ao tempo realmente sentido ao passar pela Terceira Ponte; isto é, o tempo efetivamente ganho. Esse valor de custo do pedágio seria o **valor de referência** para a determinação das curvas VOLUME x CUSTO. O programa admite também que qualquer valor acima do valor de referência já passa a ser sentido pelo usuário como

<sup>1</sup>Plano Diretor de Transportes Urbanos da Grande Vitória (PDTU/GV).



impedância aos deslocamentos, alterando as matrizes de viagens, e toda a alocação do tráfego na rede.

Dessa forma, em função dos parâmetros adotados de tempo, renda, etc, encontrou-se como **valor de referência** o custo do pedágio igual a 0,57 cruzados. Entretanto, considerando-se o tempo perdido em filas e na operação de cobrança de pedágio, esse valor de referência passa a ser igual a 0,55 cruzados e o tempo médio ganho ao passar pela ponte passa a ser 16,34 minutos. (redução de 5% aproximadamente).

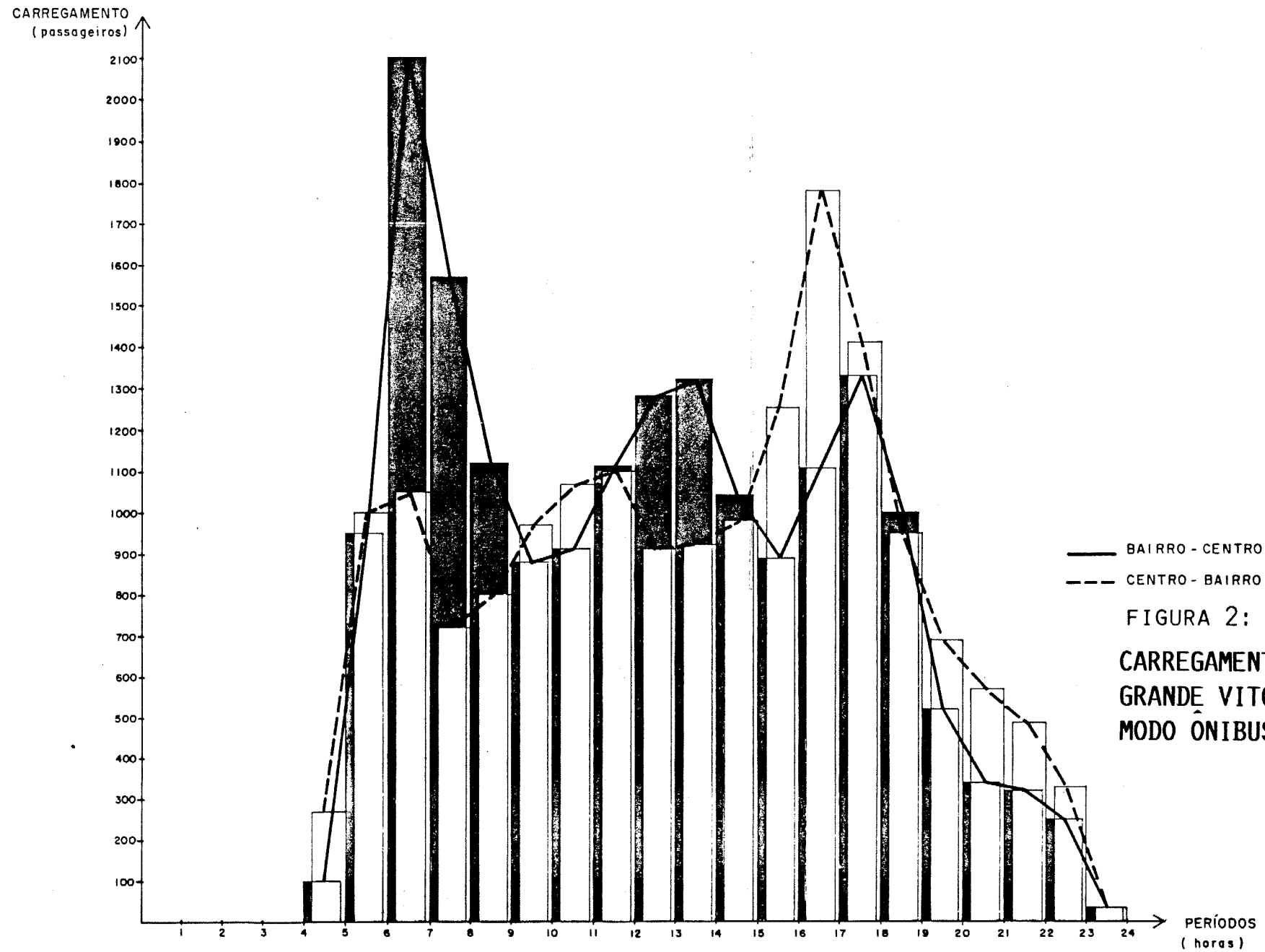
TABELA 2: EMISSÃO DE VIAGENS/ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE - MODO AUTO  
HORA PICO/ANO BASE 1990

ZONAS DE TRÁFEGO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE	TOTAL DE VIAGENS EMITIDAS POR ZONAS DE TRÁFEGO	PERCENTUAIS DE PONDERAÇÃO - EMISSÃO/ATRAÇÃO DE VIAGENS (%)		
		NÚMERO DE VIAGENS EMITIDAS PELA ZT PELA 3ª PONTE/NÚMERO EMISSÕES DA ZT	NÚMERO DE VIAGENS EMITIDAS PELA ZT PELA 3ª PONTE/TOTAL VIAGENS EMITIDAS PELA AID	NÚMERO DE VIAGENS EMITIDAS PELA ZT/TOTAL DE VIAGENS EMITIDAS PELA AID
Ilha do Boi	306	0,6	0,5	3,5
Praia da Costa	396	6,1	5,7	4,5
Praia do Canto	1239	3,6	10,6	14,0
Mata da Praia	167	4,2	1,7	1,9
Praia do Suá	129	0,8	0,2	1,5
Santa Lúcia	399	7,0	6,6	4,5
Bento Ferreira	700	4,3	7,1	7,9
Jardim da Penha	669	3,1	5,0	7,5
Bairro República	606	1,0	1,4	6,8
Bairro Nazareth	144	6,3	2,1	1,6
Vila Velha (A. Central)	975	5,1	11,8	11,0
Itapuã	441	6,1	6,4	5,0
Forte São João	205	7,3	3,5	2,3
Bairro de Lourdes	146	1,4	0,5	1,6
Itaparica	51	7,8	0,9	0,6
Coqueiral de Itaparica	127	3,1	0,9	1,4
Araçás	114	11,4	3,1	1,3
Glória (Comercial)	179	5,0	2,1	2,0
Coqueiral de Itaparica	194	8,8	4,0	2,2
Ibes	189	6,3	2,8	2,1
Bairro Nossa S. da Penha	76	1,3	0,2	0,9
Barra do Jucu	32	21,7	1,2	0,3
Eucalipto	145	4,8	1,7	1,6
Novo México	193	9,8	4,5	2,2
Bairro das Flores	75	10,7	1,9	0,8
Glória (Residencial)	95	3,1	0,7	1,1
Santo Mônica	96	6,3	1,4	1,1
São Cristóvão	116	8,6	2,4	1,3
Ilha Santa Maria	107	8,4	2,1	1,2
Cristóvão Colombo	119	9,2	2,6	1,3
Santa Inês	99	3,0	0,7	1,1
Aribirí	201	2,5	1,2	2,3
Itararé	83	6,0	1,2	0,9
Vila Garrido	59	10,2	1,4	0,7
TOTAL	8863			100%

TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DE RENDA MÉDIA FAMILIAR/ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE 17  
 ANO BASE: 1990

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE	RENDA MÉDIA FAMILIAR (SM)*	PERCENTUAL RELATIVO DISTRIBUIÇÃO DE RENDA DA GRANDE VITÓRIA (%)
Ilha do Boi	13,2	2,1
Praia da Costa	11,5	9,4
Praia do Canto	9,1	9,2
Mata da Praia	9,1	9,2
Praia do Suá	8,2	9,2
Santa Lúcia	8,2	9,2
Bento Ferreira	7,0	8,4
Jardim da Penha	7,0	8,4
Bairro República	7,0	8,4
Bairro Nazareth	6,2	18,5
Vila Velha (A. Central)	6,2	18,5
Itapuã	6,2	18,5
Forte São João	5,2	5,7
Bairro de Lourdes	5,2	5,7
Itaparíca	5,2	5,7
Coqueiral de Itaparíca	4,4	14,2
Araçás	4,4	14,2
Glória (Comercial)	4,4	14,2
Coqueiral de Itaparíca	4,4	14,2
Ibes	4,4	14,2
Bairro Nossa S. da Penha	3,7	3,4
Barra do Jucu	3,7	3,4
Eucalípto	3,2	7,0
Novo México	3,2	7,0
Bairro das Flores	3,2	7,0
Glória (Residencial)	3,2	7,0
Santa Mônica	3,2	7,0
São Cristóvão	2,7	8,4
Ilha de Santa Maria	2,7	8,4
Cristóvão Colombo	2,7	8,4
Santa Inês	2,7	8,4
Aribiri	2,7	8,4
Itararé	2,3	4,4
Vila Garrido	2,3	4,4

\* SM = Salário Mínimo



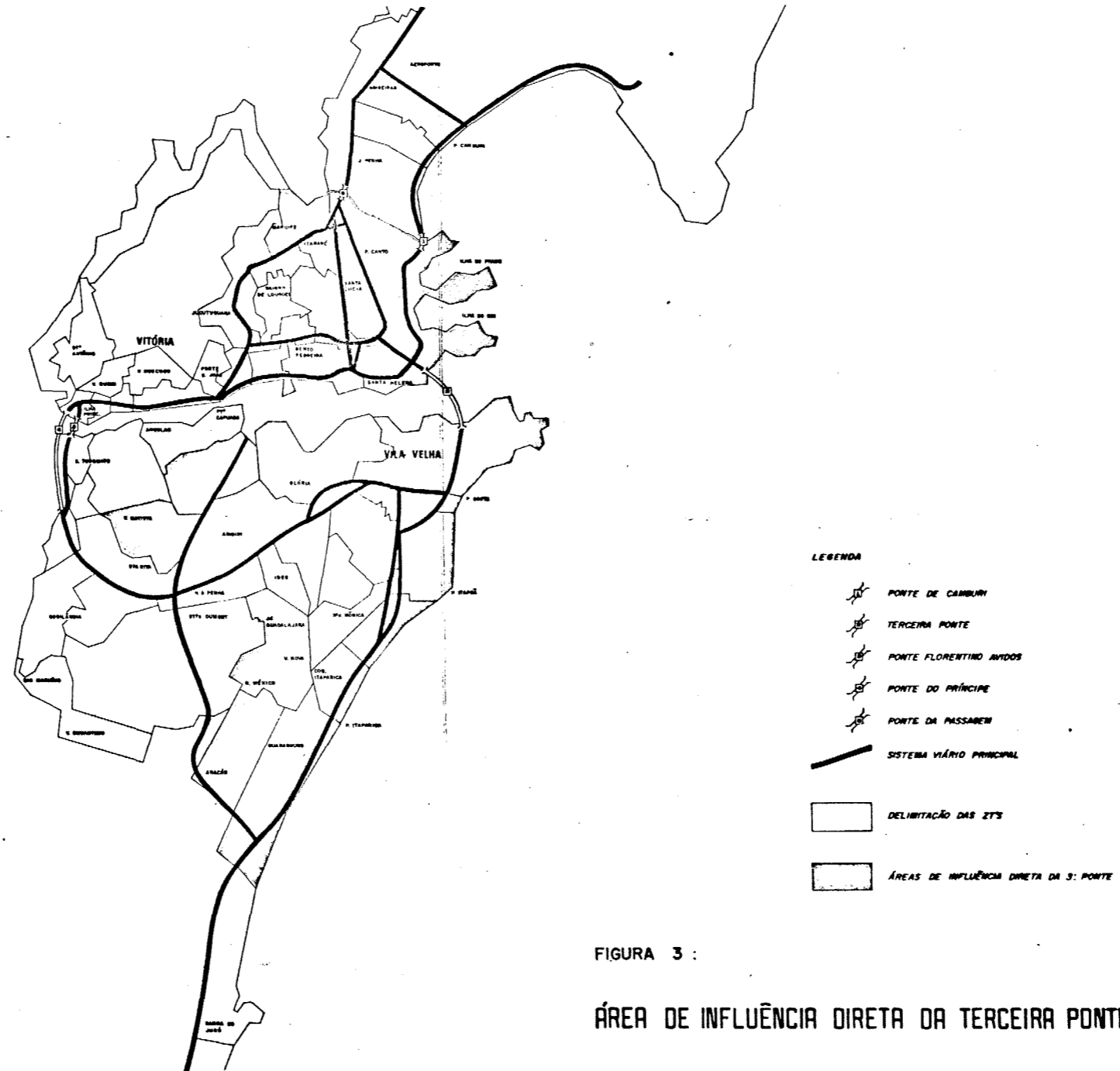


FIGURA 3 :

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE

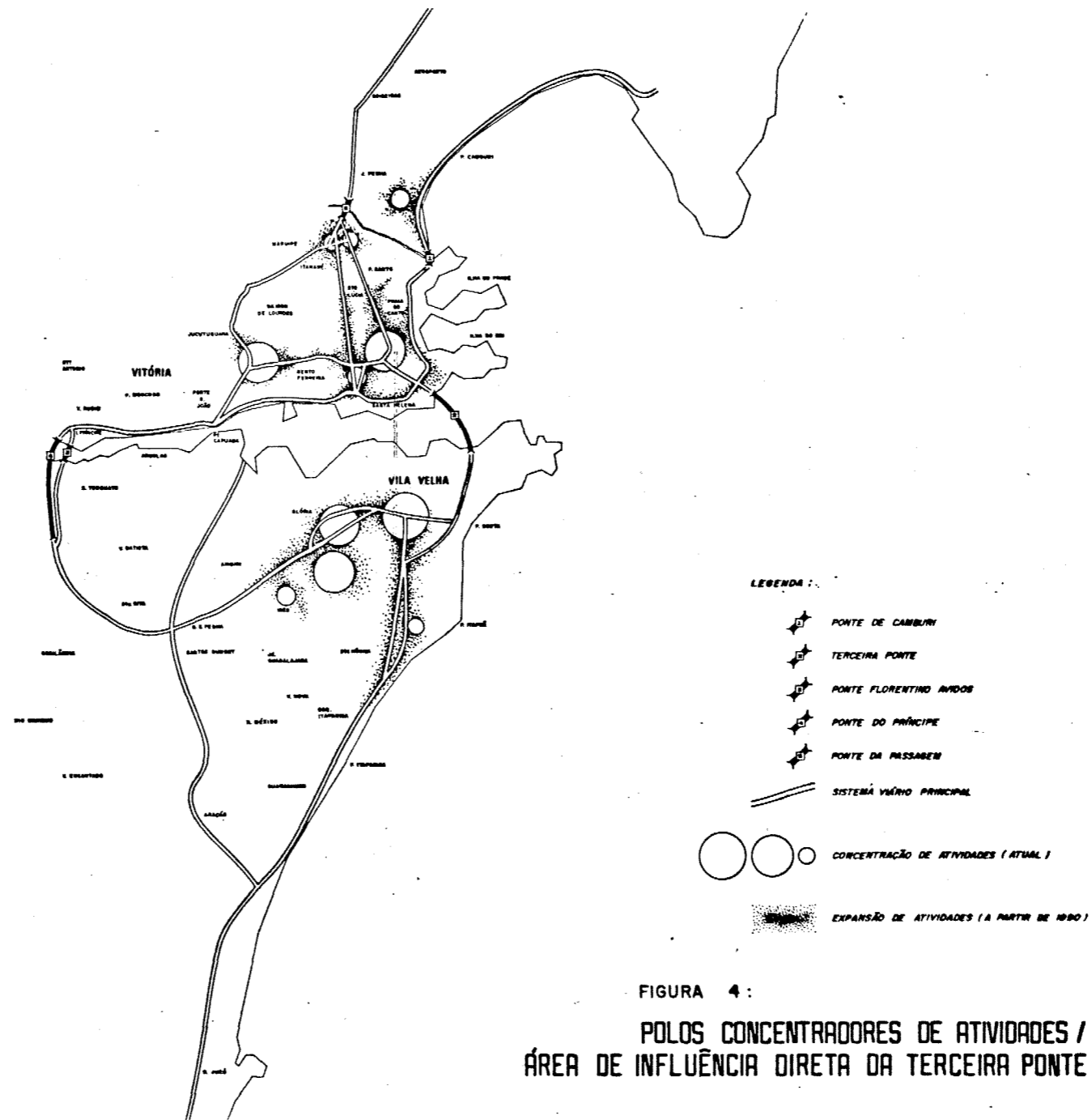


FIGURA 4:  
 POLOS CONCENTRADORES DE ATIVIDADES /  
 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE

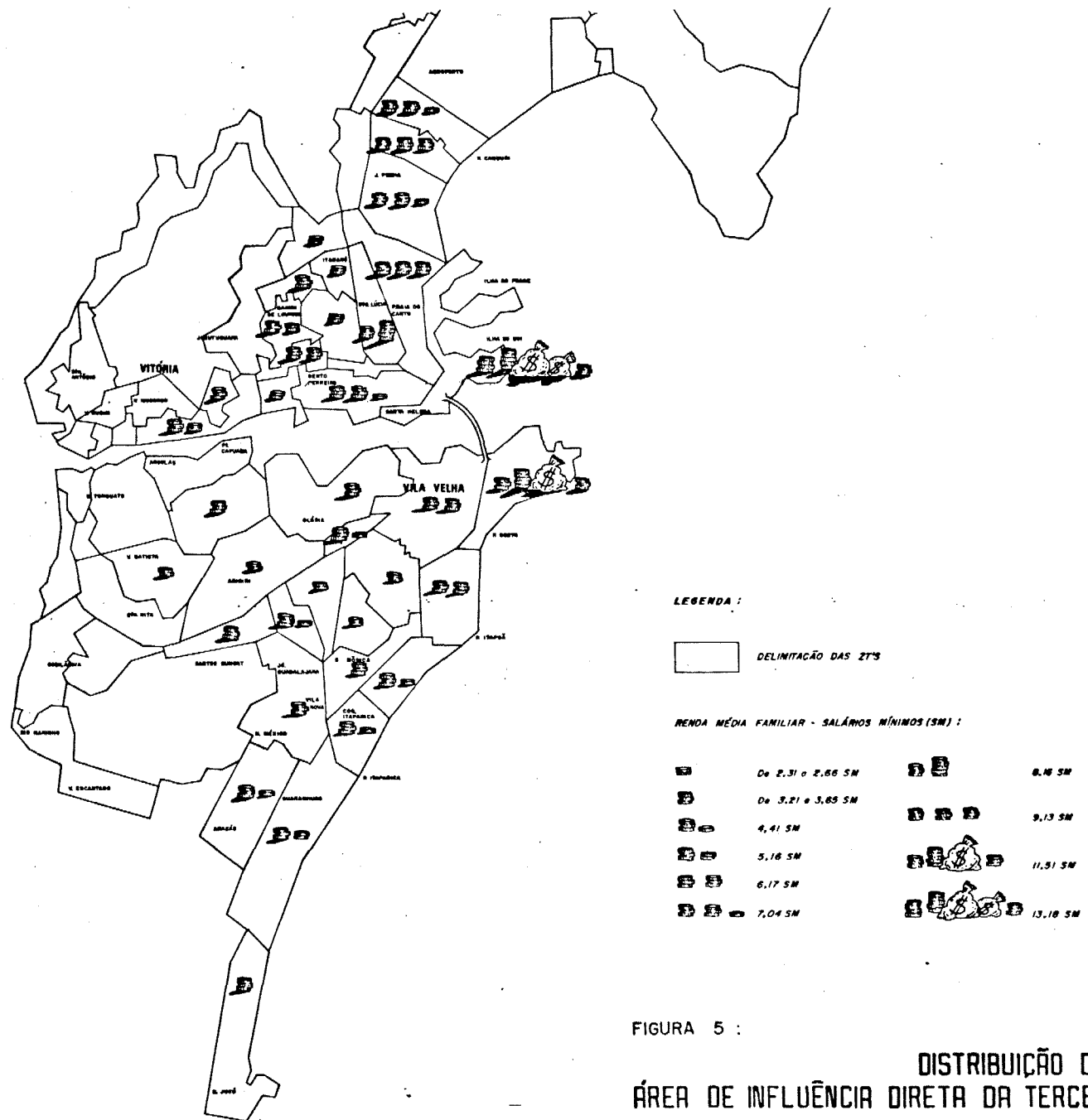


FIGURA 5 :

DISTRIBUIÇÃO DE RENDA /  
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA TERCEIRA PONTE

Assim, e a partir do Valor de referência, foram efetuadas simulações para vários valores de pedágio, e obtidos os respectivos volumes alocados na rede. Tam procedimento foi repetido várias vezes, e até que se chegasse a uma correlação aceitável das variáveis envolvidas, obtendo-se dados de alocação, tanto para a situação atual, como para uma situação futura (ano 2000), através dos dados e projeções efetuadas para a Grande Vitória, no âmbito do PDTU. Cabe aqui ressaltar, que a quaisquer alterações nas condições básicas previamente estabelecidas (uso do solo, viário básico, acessos, fatores sócio-econômicos, etc), se farão corresponder alterações nos resultados aqui apresentados. Os dados em contratos foram plotados em gráficos, e submetidos a uma Análise de Regressão com os seguintes resultados:

SEJA:

CP = Custo do Pedágio (Em Cruzado)

V - Volume (Em Veículos/Hora)

- ANO BASE 1990/PICO DA MANHÃ

$$CP = 0,9968 + 0,05857 \cdot 10^{-3} V - 0,2273 \cdot 10^{-4} \cdot V^2 + \\ + 0,7802 \cdot 10^{-7} \cdot V^3 - 0,8021 \cdot 10^{-10} \cdot V^4$$

... Sentido Vila Velha - Vitória

$$CP = 0,9940 + 0,1113 \cdot 10^{-2} \cdot V - 0,3598 \cdot 10^{-4} V^2 + \\ + 0,1616 \cdot 10^{-6} \cdot V^3 - 0,2851 \cdot 10^{-9} \cdot V^4 + \\ + 0,1743 \cdot 10^{-12} \cdot V^5$$

... Sentido Vitória - Vila Velha

- ANO BASE 2000/PICO DA MANHÃ

$$CP = 0,0988 + 0,1224 \cdot 10^{-2} \cdot V - 0,4594 \cdot 10^{-5} V^2 + \\ + 0,4595 \cdot 10^{-8} \cdot V^3 - 0,1545 \cdot 10^{-11} \cdot V^4$$

... Sentido Vila Velha - Vitória

$$CP = 0,9535 + 0,1090 \cdot 10^{-2} V - 0,6974 \cdot 10^{-5} V^2 + \\ + 0,9433 \cdot 10^{-8} V^3 - 0,4095 \cdot 10^{-11} \cdot V^4$$

... Sentido Vitória - Vila Velha



TABELA 4: VOLUME ALOCADO NA TERCEIRA PONTE/ANO 1990  
 VALOR DE REFERÊNCIA = 0,55 CRUZADOS  
 PERÍODO: 7:00 ÀS 8:00 HS

SENTIDO DE TRÁFEGO	VOLUME HORA PICO		VOLUME DIÁRIO	
	UCP*	VEÍC/HORA	UCP	VEÍC/DIA
Vila Velha - Vitória	524	Autos = 367 Ônibus = 30 Caminhões = $\frac{46}{443}$	6740	Autos = 4588 Ônibus = 250 Caminhões = $\frac{762^{**}}{5600}$
Vitória = Vila Velha	456	Autos = 314 Ônibus = 30 Caminhões = $\frac{39}{383}$	4094	Autos = 2617 Ônibus = 250 Caminhões = $\frac{462^{**}}{3329}$
TOTAL	980	826	10834	8929

\* UCP = Unidade de Carro Passeio

\*\* Estudo de Cargas (PDTU/GV)

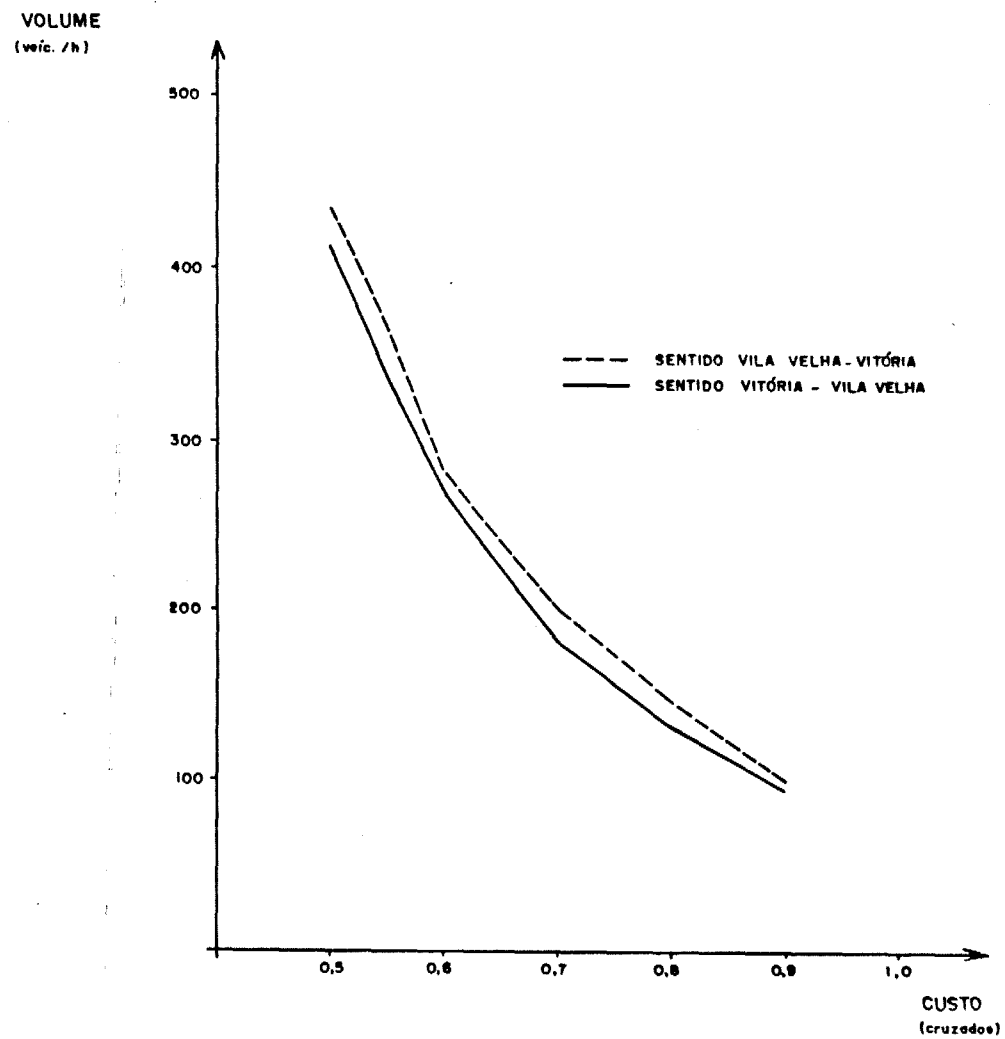


FIGURA 6: CURVAS VOLUME x CUSTO / MODO AUTO  
ANO BASE : 1990

TABELA 5: VOLUME ALOCADO NA TERCEIRA PONTE/ANO 2000  
 VALOR DE REFERÊNCIA = 0,55 CRUZADOS  
 PERÍODO: 7:00 ÀS 8:00 HS

SENTIDO DE TRÁFEGO	VOLUME HORA PICO		VOLUME DIÁRIO	
	UCP*	VEÍC/HORA	UCP	VEÍC/
Vila Velha - Vitória	1316	Autos = 1081 Ônibus = 34 Caminhões = $\frac{78}{1193}$	16927	Autos = 13514 Ônibus = 285 Caminhões = $\frac{1295^*}{15094}$
Vitória - Vila Velha	911	Autos = 721 Ônibus = 34 Caminhões = $\frac{58}{813}$	11053	Autos = 9020 Ônibus = 285 Caminhões = $\frac{682^{**}}{9987}$
TOTAL	2227	2006	27980	25081

\* UCP = Unidade de Carro Passeio

\*\* Estudo de Cargas (POTU/GV)

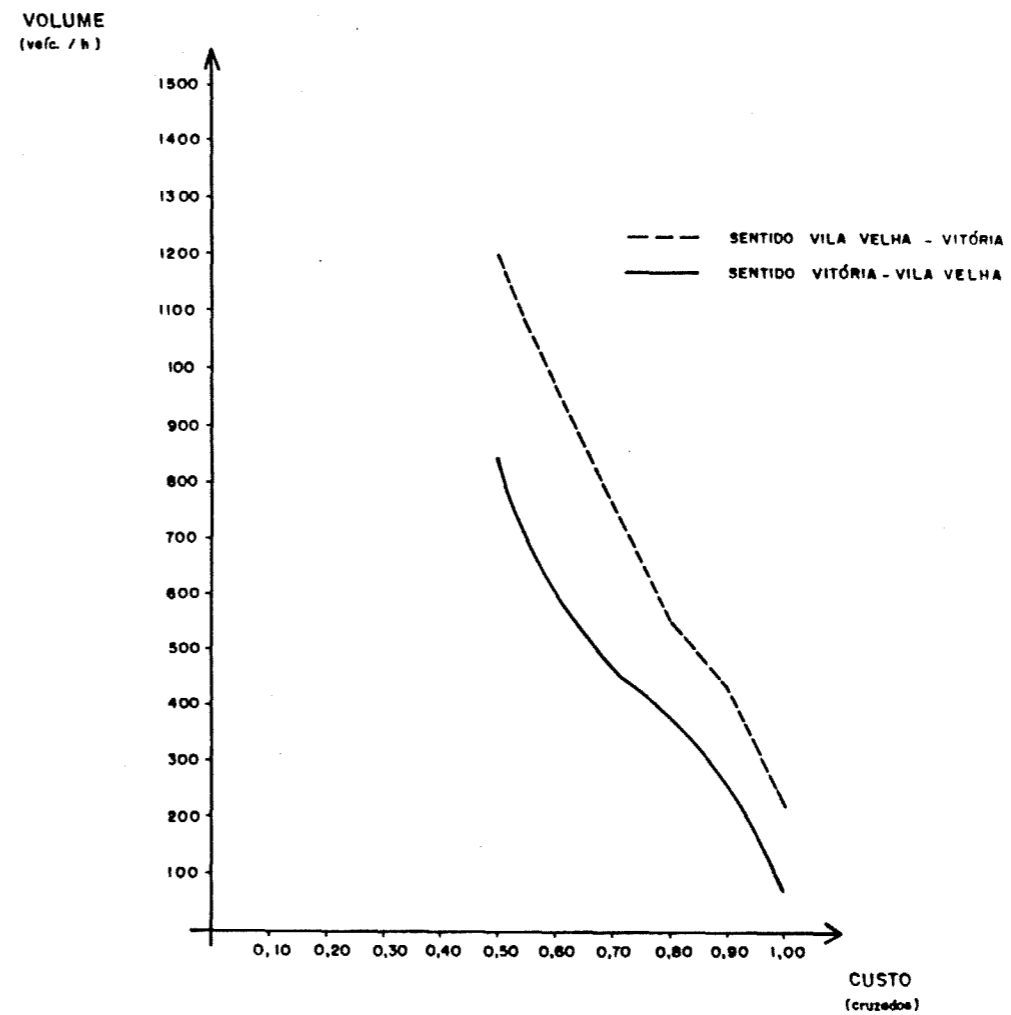


FIGURA 7: CURVAS VOLUME x CUSTO / MODO AUTO  
ANO BASE : 2000

Admitindo-se o **valor de referência** de 0,55 cruzados como valor a ser cobrado como pedágio, procedeu-se a **Análise do Posto de Pedágio**<sup>6</sup>, e sua operação, em função dos volumes de tráfego alocados à rede.

As seguintes premissas foram admitidas nesta etapa:

- As chegadas são regidas por um processo de **Poisson**, com razão média constante e igual ao número de veículos que chegam ao posto, por hora (taxa de chegada);
- Existem **C** posições de atendimento em paralelo, todas com mesmas características de operação;
- O tempo de atendimento é regido por uma distribuição exponencial de parâmetro igual ao número de veículos atendidos, na unidade de tempo (taxa de atendimento);
- Os veículos só entrarão nos postos de atendimento à medida que esses fiquem vagos (controle da operação);
- As unidades são atendidas na ordem de chegada, não havendo desistências;
- O modelo de filas que melhor se ajusta a situação seria o do tipo  $M/M/C/\infty/FIFO$ .

<sup>6</sup>Novaes, Antônio Galvão - Modelos Probabilísticos/Pesquisa Operacional e Transportes.

Dessa forma, o tempo sentido pelo usuário seria o somatório dos seguintes tempos.

- Tempo de desaceleração ou de aproximação dos posto de pedágio (função do pátio, condições da via, velocidade de chegada, etc).
- Tempo perdido na operação de pagamento/troco;
- Tempo de acumulação nos boxes (função do número de veículos no pátio);
- Tempo necessário para o veículo deixar o posto de atendimento após ter terminado a operação de atendimento.

Os parâmetros necessários foram obtidos de simulação e, de posterior análise de filas, encontrou-se os resultados apresentados a seguir:

TABELA 6: OPERAÇÃO DO PEDÁGIO/1990 - PARÂMETROS ENCONTRADOS

SENTIDO 1: VILA VELHA - VITÓRIA

SENTIDO 2: VITÓRIA - VILA VELHA

PERÍODO: 7:00 ÀS 8:00 HS

PARÂMETROS ENCONTRADOS	SENTIDO 1 (524 VEÍC/H)				SENTIDO 2 (456 VEÍC/H)		
	$C_1 = 3$	$C_1 = 4$	$C_1 = 5$	$C_1 = 6$	$C_2 = 3$	$C_2 = 4$	$C_2 = 5$
ÍNDICE DE CONGESTIONAMENTO NAS FILAS (%)	0,70	0,50	0,40	0,40	0,60	0,40	0,40
TEMPO MÉDIO PERDIDO NO SISTEMA (SEGUNDOS/VEÍC.)	115,80	29,20	25,50	25,30	32,60	25,30	24,90

NÚMERO DE BOXES EM OPERAÇÃO			ÍNDICE DE CONGESTIONAMENTO NOS POSTOS		
SENTIDO 1	SENTIDO 2	TOTAL	SENTIDO 1	SENTIDO 2	TOTAL
6	4	10	33,60%	43,70%	38,30%
6	5	11	33,60%	40,40%	36,76%
8	6	14	25,60%	29,30%	27,16%

TABELA 7: OPERAÇÃO DO PEDÁGIO/2000 - PARÂMETROS ENCONTRADOS

SENTIDO 1: VILA VELHA - VITÓRIA

SENTIDO 2: VITÓRIA - VILA VELHA

PERÍODO: 7:00 ÀS 8:00 HS

PARÂMETROS ENCONTRADOS	SENTIDO 1 (1316 VEÍC/H)				SENTIDO 2 (911 VEÍC/H)			
	$C_1 = 7$	$C_1 = 8$	$C_1 = 9$	$C_1 = 10$	$C_2 = 5$	$C_2 = 6$	$C_2 = 7$	$C_2 = 8$
ÍNDICE DE CONGESTIONAMENTO NAS FILAS (%)	0,90	0,80	0,70	0,60	0,85	0,70	0,60	0,52
TEMPO MÉDIO PERDIDO NO SISTEMA (SEGUNDOS/VEÍC.)	94,40	41,56	36,83	25,31	77,80	47,70	26,72	25,74

NÚMERO DE BOXES EM OPERAÇÃO			ÍNDICE DE CONGESTIONAMENTO NOS POSTOS		
SENTIDO 1	SENTIDO 2	TOTAL	SENTIDO 1	SENTIDO 2	TOTAL
9	5	14	46,33%	54,80%	49,72%
8	6	14	52,12%	45,67%	49,54%

Com base nos resultados encontrados, a equipe técnica envolvida no estudo adotou como parâmetros básicos para os estudos finais (ano base 1990), os seguintes valores:

- a. Valor técnico do pedágio = 0,55 cruzados
- b. Volume total estimado (2 sentidos) = 980 veículos/hora-pico (em UCP)
- c. Número de Boxes Operando:
  - 6 boxes (sentido Vila velha - Vitória)
  - 5 boxes (sentido Vitória - Vila Velha)
- d. Índice de congestionamento previsto no posto de pedágio = 36,76% (hora-pico)

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A variação do valor do pedágio altera a distribuição de viagens e, conseqüentemente, os volumes alocados se modificam;
- A operação satisfatória, ou não, do viário adjacente e, principalmente, dos acessos diretos no que tange à fluidez do tráfego, sinalização adequada, dentre outros, pode gerar mudanças no volume final alocado na ponte. Isto se deve, ao fato de que a velocidade média nos deslocamentos

depende das condições do sistema viário básico. A velocidade, por sua vez, determina o tempo total de percurso, que representa parâmetro fundamental sentido, na determinação da rota de viagem, por parte do usuário;

- Como os estudos pretenderam alcançar como horizonte o ano 2000, deve-se registrar que mudanças significativas podem ocorrer no âmbito da Grande Vitória alterando todo o cenário sócio-econômico da região; o que acarretaria como consequência, uma nova distribuição de renda. O valor do pedágio seria, portanto, alterado, uma vez que é função direta da renda familiar média do usuário.
- A partir da entrada em operação da Terceira Ponte, todos os dados aqui apresentados devem ser reavaliados, possibilitando uma nova análise da questão, dessa vez, com dados reais. Para tal, aconselha-se a utilização de um processo de monitoração específico visando não só a coleta de dados, como também a determinação e avaliação dos parâmetros envolvidos.
- No que concerne à operacionalização dos boxes de pedágio, decisões relativas à composição do tráfego, por sentido, em cada box, ou seja, a segregação, ou não, de veículos leves e pesados em boxes específicos, são fatores determinantes de parâmetros básicos, alterando toda a distribuição



do tráfego, tanto na ponte como em toda a rede viária básica.

- A decisão quanto ao número de boxes do posto de pedágio que devam ser colocados em operação, dependerá, dentre outras, de análise mais detalhada que contemple, não somente os dados técnicos referentes aos parâmetros apresentados nesse documento (índices de congestionamentos, tempos em filas, etc), mas também uma avaliação técnico-financeira dos custos operacionais e administrativos pertinentes à operacionalidade do sistema.

