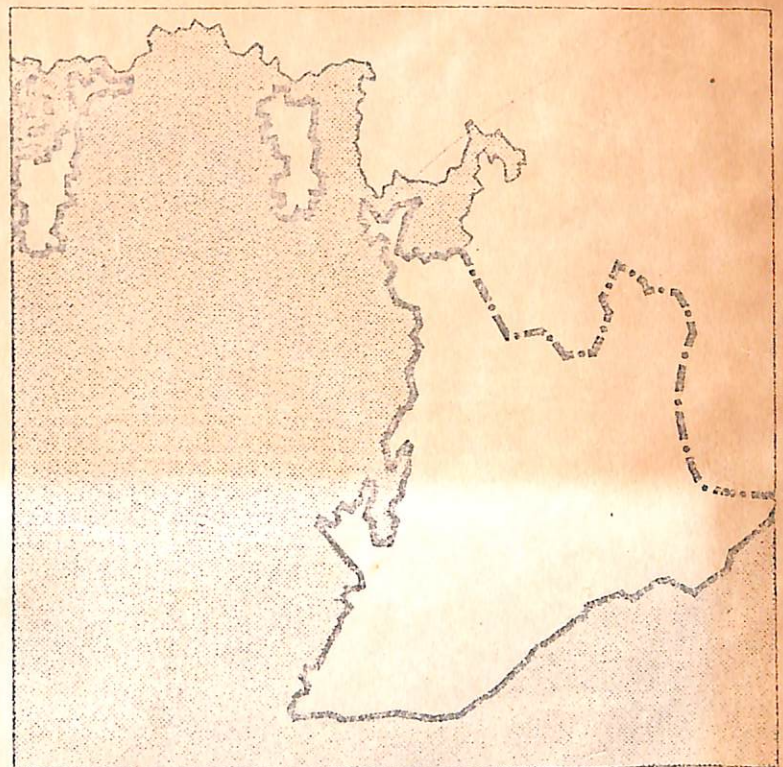


projeto sistema de
estacionamentos
periféricos

plandurb



PREFEITURA DA CIDADE DO SALVADOR
ORÇÃO CENTRAL DE PLANEJAMENTO - OCEPLAN

O presente relatório foi realizado no período de outubro a novembro de 1976, dentro das atividades desenvolvidas pela NK-ENGENHARIA DE TRANSPORTES, como consultores especiais do PLANDURB, na área de transportes, conforme contrato celebrado com a Prefeitura da Cidade do Salvador, através do Órgão Central de Planejamento - OCEPLAN.

PREFEITURA DA CIDADE DO SALVADOR
ÓRGÃO CENTRAL DE PLANEJAMENTO - OCEPLAN -
PLANDURB - Plano de Desenvolvimento Urbano
"SISTEMA DE ESTACIONAMENTOS PERIFÉRICOS" - 1976 -

O presente relatório foi realizado no período de outubro a novembro de 1976, dentro das atividades desenvolvidas pela NK-ENGENHARIA DE TRANSPORTES, como consultores especiais do PLANDURB, na área de transportes, conforme contrato celebrado com a Prefeitura da Cidade do Salvador, através do Órgão Central de Planejamento - OCEPLAN.

FLUXO DE VIAGENS GERADO PELA ÁREA CENTRAL

DEFINIÇÕES

1. Para efeito da presente análise a linha de contorno da Área Central é definida pelo Campo Grande, Rua Corneta Lopes, Vale dos Barris, Av. Vasco da Gama, Rua Djalma Dutra, Rua Bela Vista do Cabral, Rua Inácio Tosta, Ladeira do Hospital, Ladeira do Arco, Rua João Pimenta Bastos, Rua Prof. Palma, Rua Emídio dos Santos, Rua Augusto Guimarães, Rua Militão Lisboa, Rua Barão Vila da Barra, Feira de São Joaquim.
2. A área assim delimitada compreende as seguintes zonas de tráfego do estudo de transportes em desenvolvimento através do Convenio CONDER/GEIPOT: 1, 2, 3; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 43 e 44, e que corresponde à área do estudo adotada pelo PAIT, acrescida das zonas N^os 43 e 44. (Veja prancha 01- "Zonas de Estudo").
3. Os dados utilizados são provenientes da pesquisa O/D domiciliar realizada em 1975 (Ref.1).

OBJETIVO

4. A presente análise tem como objetivo fornecer subsídios ao desenvolvimento, e aprimoramento, do programa de Estacionamentos Periféricos e do programa prioritário dos Transportes Coletivos.
5. Ao primeiro se destina, principalmente, a análise da distribuição do mercado de demanda, da adequação locacional de áreas disponíveis, para o dimensionamento do parque de estacionamento e para a definição dos itinerários das linhas de ônibus auxiliares.

Ref.1: "Estudo de Uso do Solo e de Transportes para a Região Metropolitana de Salvador" - Planave - Colin Buchanan & Partners.

SUMÁRIO

1ª Parte:

ESTUDO DO FLUXO DE VIAGENS GERADO PELA ÁREA CENTRAL

2ª Parte:

ESTUDO DA LOCALIZAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS PERIFÉRICOS

3ª Parte:

ESTUDO DA DEMANDA

4ª Parte:

MODELO ECONOMICO PARA DETERMINAÇÃO DA TARIFA

1ª Parte:

ESTUDO DO FLUXO DE VIAGENS
GERADO PELA ÁREA CENTRAL

PROJETO: SISTEMA DE ESTACIONAMENTOS PERIFÉRICOS

Conceituação. O equacionamento e não a marginalização da utilização do automóvel, representa saída para o problema do transporte urbano e dentro desse equacionamento há que se ter presente a propriedade indutora do transporte na estruturação do espaço.

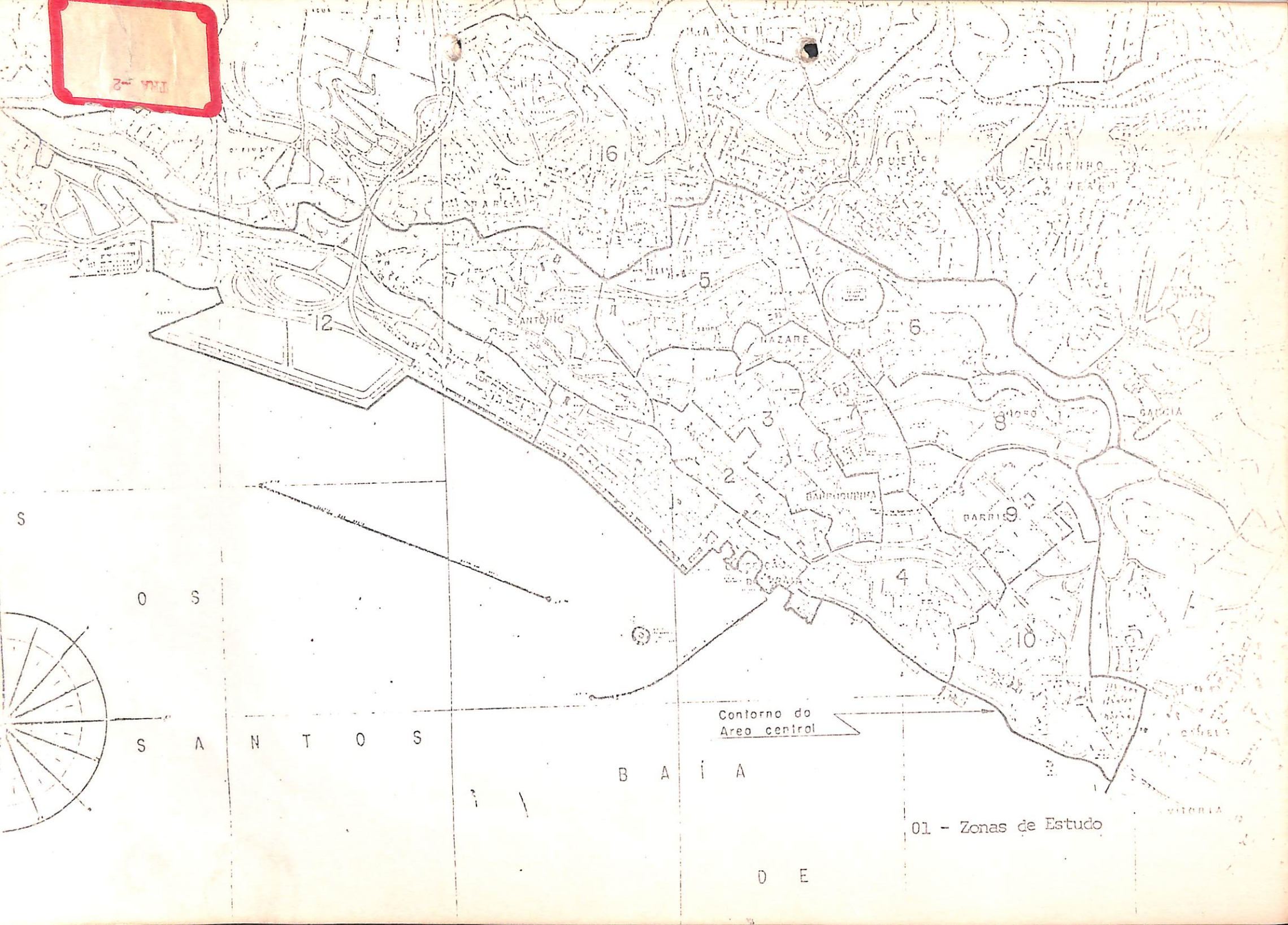
Dentro dessa perspectiva objetiva-se:

1. orientar a implementação da infraestrutura de transporte para o atendimento da máxima clientela possível por unidade de investimento e
2. preservar os valores do meio ambiente urbano e melhorar o nível da qualidade de vida urbana principalmente no centro da cidade.

O presente projeto consubstancia medidas concretas dentro dessa conceituação e desses objetivos formulados através da:

3. consolidação do sistema dos estacionamentos periféricos atuais e proposição de outras áreas, como opção real para o desafogo da área central e da
4. complementação do estacionamento periférico com uma política de utilização dos espaços de circulação da área central em função dos objetivos (1) e (2).

2- VII



S

O S

S A N T O S

B A I A

Contorno do Area central

01 - Zonas de Estudo

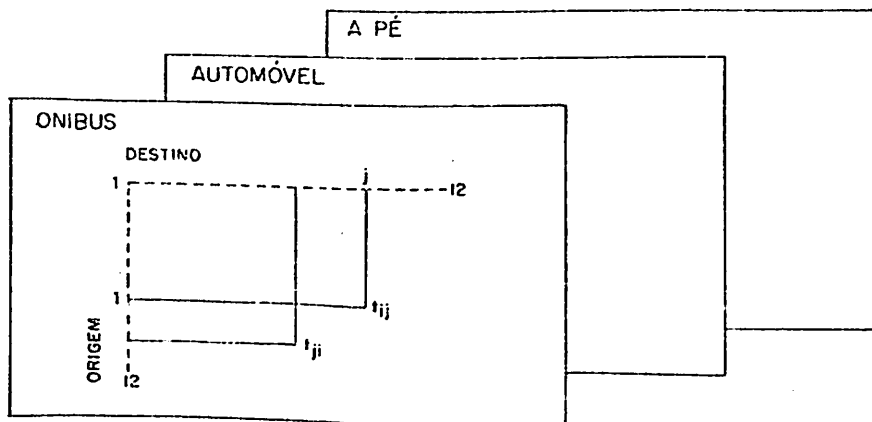
D E

6. A análise do "Fluxo de Viagens geradas pela Área Central" deverá orientar ao programa prioritário de transportes coletivos, na avaliação de propostas geradas pelo estudo Ref.1, abrangendo medidas destinadas ao melhor ajustamento da capacidade de transporte à demanda e a melhor utilização do sistema viário pelo ônibus. De imediato, o presente documento técnico se destina à análise da viabilidade de projetos específicos listados pela OCEPLAN, em especial aqueles destinados à área central.

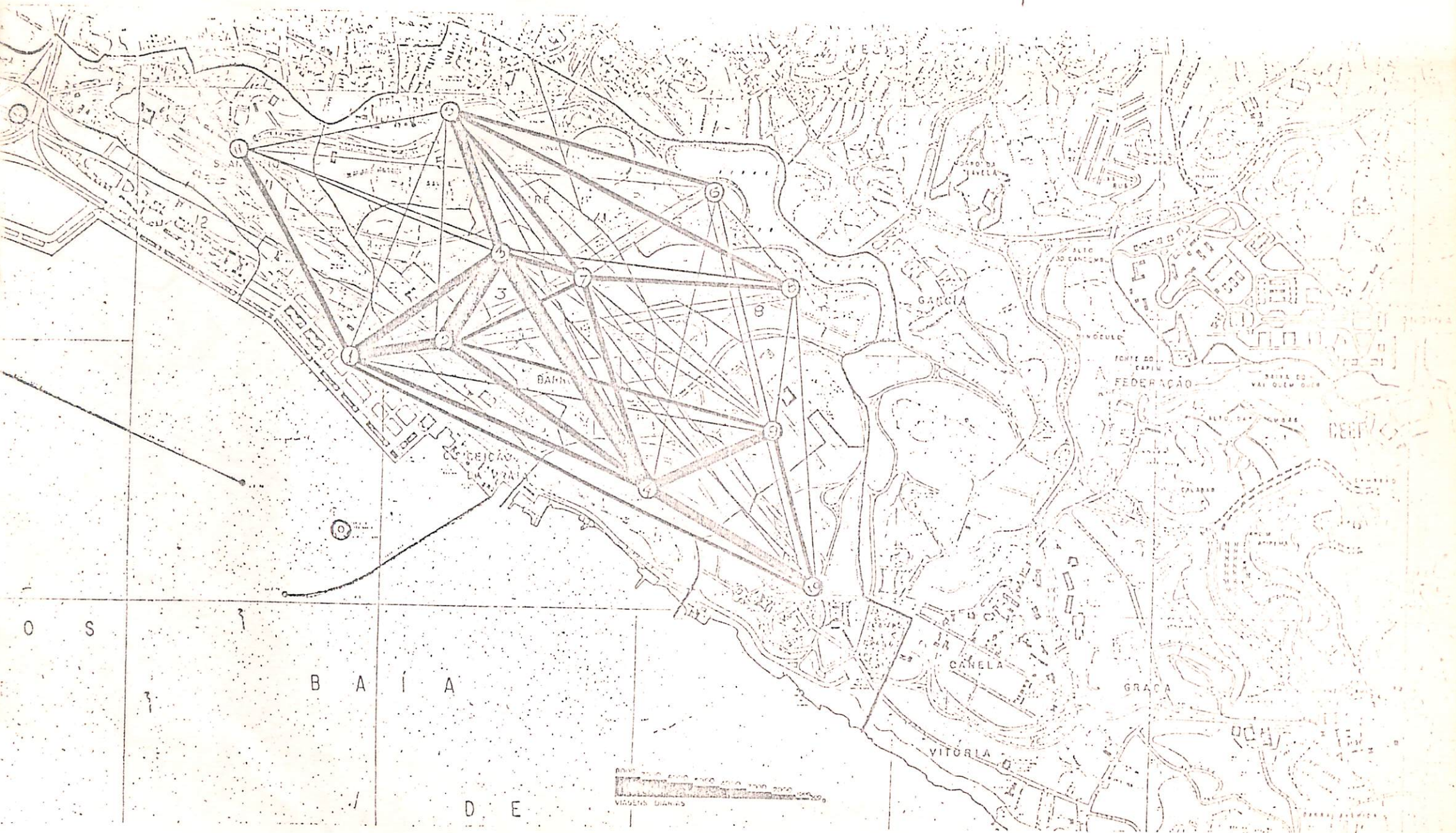
MATRIZ DE VIAGENS

7. Viagens internas. Trata-se das viagens com extremidades em zonas internas à Área Central, em número de 12 e coincidentes com o zoneamento proposto pelo estudo citado (Ref.1).

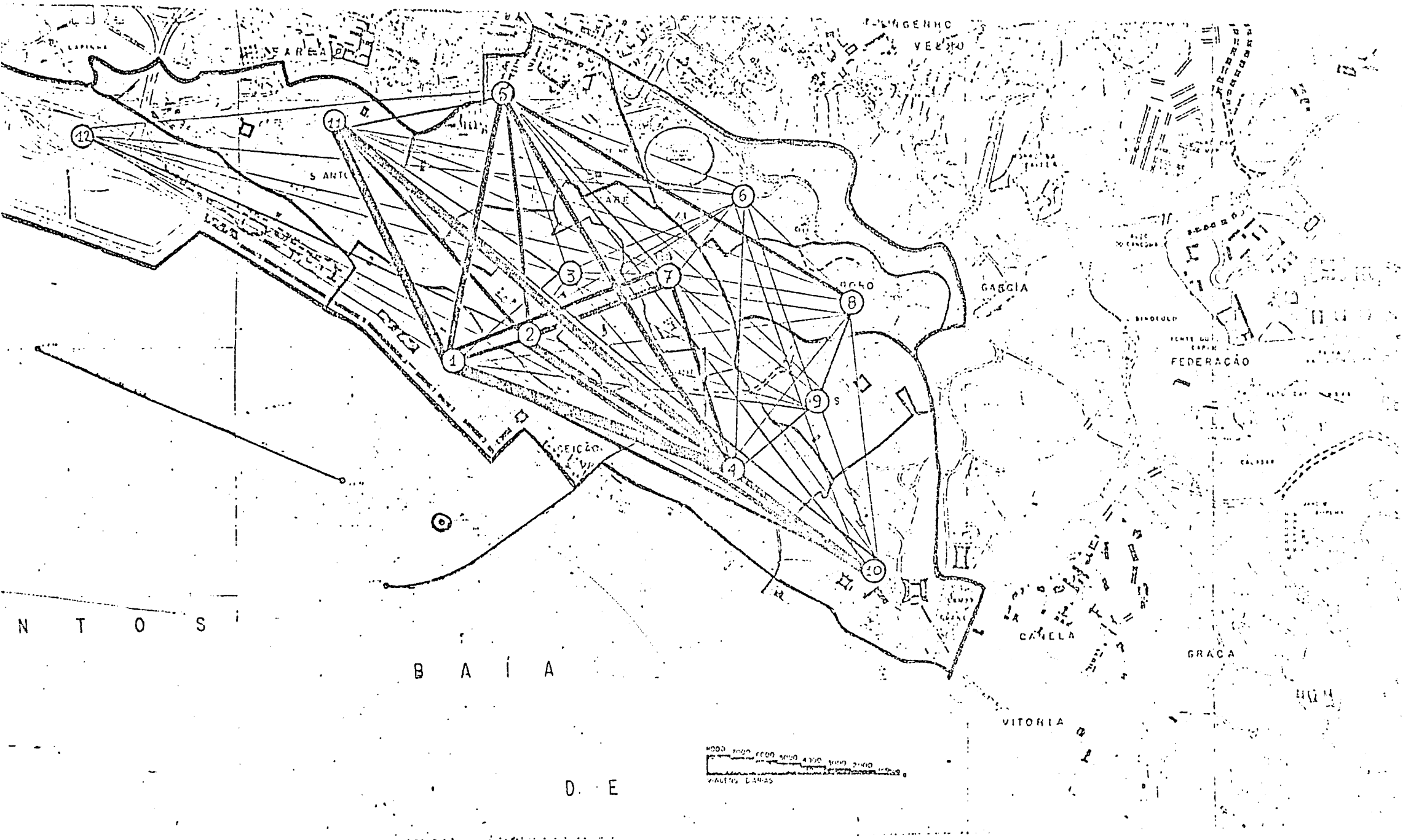
8. A listagem extraída do computador fornece os valores por modalidade - a pé, por automóvel e por ônibus (veja listagem).



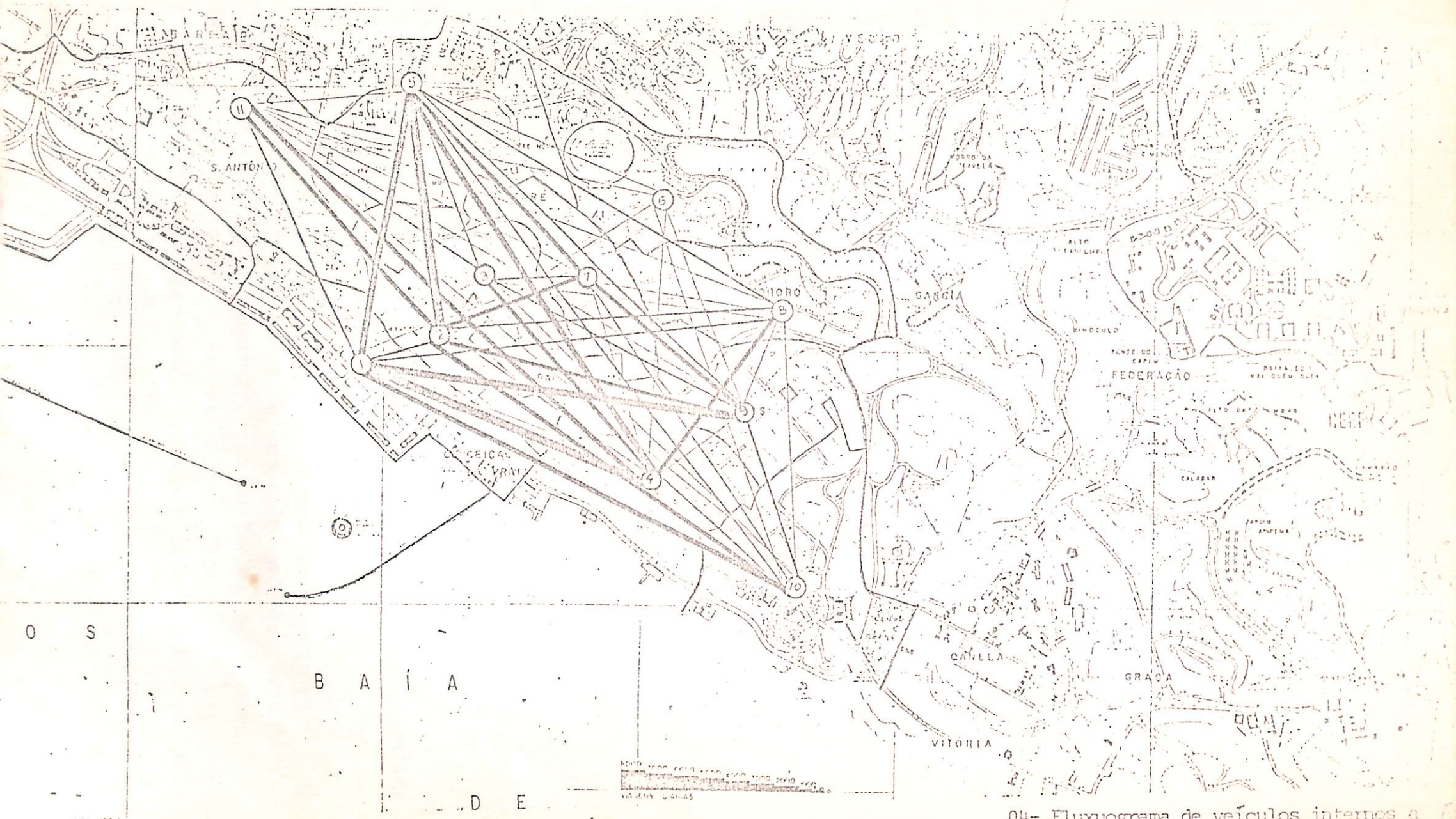
$t_i \rightarrow j$ nº de viagem com origem na zona i e destino na zona j (por ônibus)
 $t_j \rightarrow i$ nº de viagem com origem na zona j e destino na zona i (por ônibus)



02- Fluxuograma de viagens
internas a Área Central.
A PÉ



03- Fluxograma de viagens internas em AUTOMÓVEIS



04- Fluxuograma de veículos internos a Central.
ÔNIBUS

9. O fluxuograma permite uma rápida avaliação visual da determinação das "linhas de desejo" de viagem entre os pares de zonas (veja pranchas 02-viagens a pé, 03 - por automóvel, 04, por ônibus).

10. Um resumo da listagem é apresentado no Quadro 1 a seguir, que indica um total de 207.767 viagens diárias internas, sendo 50% a pé, 23% por automóvel e 25% por ônibus.

Os maiores valores "a pé" correspondem às zonas 4,3 e 1. Destaque-se para as zonas 5, 10 e 1 os maiores totais para viagens por transporte coletivo e para viagens por automóveis às zonas 5, 4 e 11.

QUADRO 1 - Distribuição das viagens internas à Área Central por modalidade.

Zona	Viagens Produzidas						
	A pé	%	Automóvel	%	Ônibus	%	Total
1	12.526	11,6	5.256	11,1	5.672	10,7	23.454
2	5.873	9,2	2.634	5,6	5.276	10,0	13.783
3	15.469	14,5	1.053	2,2	2.761	5,7	19.283
4	16.513	15,4	7.305	15,4	5.353	10,1	29.171
5	8.542	8,3	2.579	18,2	7.305	14,0	24.426
6	1.887	1,7	2.719	4,7	572	1,0	5.178
7	8.019	7,4	3.357	7,0	3.218	6,3	14.594
8	5.302	4,5	1.692	3,6	3.199	6,3	10.193
9	6.470	6,1	2.365	5,0	4.516	8,5	13.351
10	11.264	10,5	4.598	5,7	5.713	10,8	21.575
11	6.104	5,7	6.755	14,3	3.722	7,0	16.581
12	5.703	4,7	1.522	3,2	5.100	9,6	11.725
Total	107.621	100	47.319	100	52.827	100	207.767

11. Viagens externas. Compreendem as viagens com uma extremidade na área central e outra fora da área central.

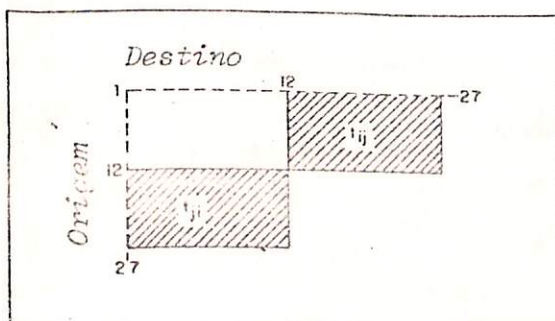
12. As 118 zonas externas foram agregadas em 15 setores definidos a partir da homogeneidade de ocupação do solo, densidade de geração de viagens, identificação de linhas divisórias das áreas dos corredores de acesso à Área Central e da configuração atual dos itinerários de linhas de ônibus (veja planta de zoneamento).

13. No quadro 2 é apresentada a relação de setores e seus respectivos pólos e grupo de zonas pertinentes a cada setor.

QUADRO 2 - Zonas de tráfego por setor

SETORES		ZONAS DE TRÁFEGO (Ref. 1)
Nº	PÓLO	
	CENTRO	
1	Comércio	1
2	SE	2
3	Baixa dos Sapeteiros	3
4	São Pedro	4
5	Basaré	5
6	Dique	6
7	J. Angélica	7
8	Tororó	8
9	Patris	9
10	Politeama/C. Grande	10
11	Santo Antônio/Pilar	43
12	Comércio/S. Joaquim	44
13	BARRA	11-12-13-14-15-16-19
14	INDUSTRIALIZAÇÃO	17-18-20-21-22-23-26-27-33-34
15	BOATAS	28-29-30-31-32-37-38-39-40-41
16	SETE PORTAS	35-36-42
17	QUINTAS	45-46-47-48-49-50-51-53
18	LIBERDADE	54-55-56-57-58-59-60
19	CALÇADA	61-62
20	PENINSULA	63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74
21	SÃO CAETANO	75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85
22	CABANA	85-86-87-88
23	ARMADÃO/PITUM	89-90-91-92-93-94-100-101-102
24	AMARALINA	95-96-97-98-99-24-25
25	PARALELA	103-104-105-106-107-108-109-110-110-111-112
26	BR-324	112-115-111-113-114-129
27	PERIFERIA/PARIBE	116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126

14. A listagem utilizada neste trabalho apresenta para as viagens externas os fluxos por automóvel, transporte coletivo e o total de todas as modalidades (veja listagem).



$t_i \rightarrow j$ nº de viagens com origem no setor i da área central e destino no setor j da área externa.

$t_j \rightarrow i$ nº de viagens com origem no setor j da área externa e destino no setor i da área central.

15. A quantidade de viagens externas realizadas em veículos relacionada com a Área Central é de 327.199 sendo 26% por automóvel e 74% por transporte coletivo (táxi + ônibus) (Veja Quadro 3).

QUADRO 3 - Distribuição das viagens externas com origem ou destino na Área Central

SETOR	Viagens Produzidas (Volume Diário/1975)							
	Automóveis	%	Táxis	%	Ônibus	%	Total	%
13	27.424	32,26	4.137	23,83	23.261	10,31	54.822	16,76
14	10.986	12,93	2.238	12,89	27.597	12,28	40.821	12,49
15	6.501	7,65	1.677	9,66	23.279	10,35	31.457	9,61
16	4.391	5,16	990	5,70	9.808	4,36	15.189	4,64
17	3.596	4,23	2.526	14,55	20.539	9,14	26.661	8,15
18	2.758	3,24	533	3,07	16.255	7,23	19.546	5,97
19	2.135	2,51	672	3,87	8.835	3,93	11.642	3,56
20	6.344	7,46	824	4,75	23.861	10,62	31.029	9,48
21	2.393	2,81	276	1,59	20.729	9,23	23.398	7,15
22	922	1,08	383	2,21	4.585	2,04	5.890	1,80
23	9.165	10,79	1.678	9,67	11.726	5,22	22.569	6,90
24	3.625	4,26	862	4,97	10.433	4,64	14.920	4,56
25	2.978	3,50	280	1,61	7.392	3,29	10.650	3,25
26	509	0,60	-	-	8.267	3,68	8.776	2,68
27	1.290	1,52	283	1,63	8.256	3,67	9.835	3,00
TOTAL	85.017	100,00	17.359	100,00	224.823	100,00	327.199	100,00

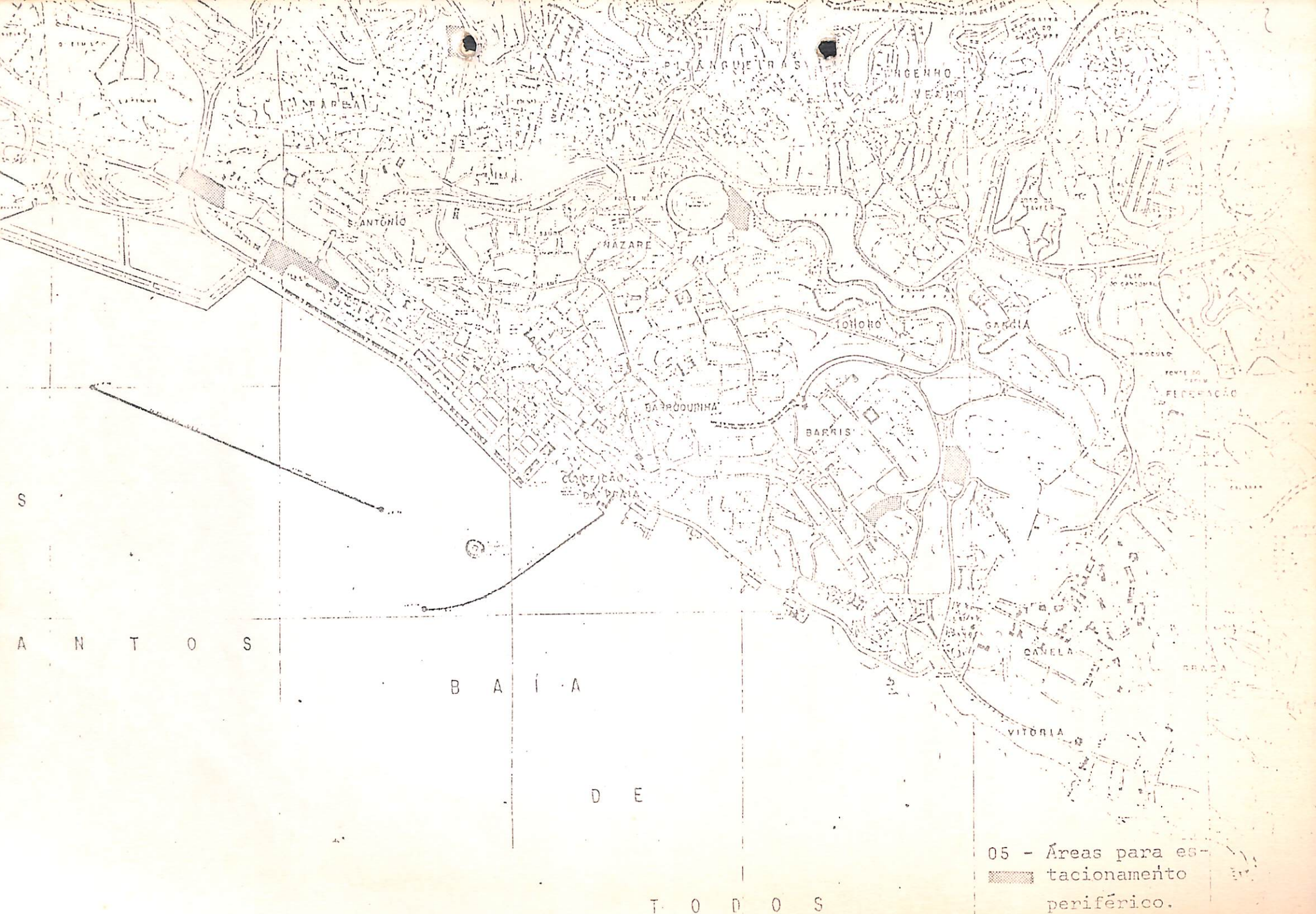
Fonte: Ref.1

2^a Parte

ESTUDO DA LOCALIZAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS PERIFÉRICOS

LOCALIZAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS PERIFÉRICOS

1. A teoria da localização procura fornecer resposta à pergunta "onde produzir". Esse tipo de indagação voltada ao estudo de localização de uma indústria, pode ser particularizada para "onde oferecer estacionamento".
2. No caso mais geral procura-se maximizar o lucro na localização do empreendimento, buscando uma combinação ótima entre os fatores localizacionais.
3. Para o presente caso, a restrição do grau de liberdade de análise, imposta por condicionantes interdisciplinares assumidos a priori ou por premissas de caráter setorial, permite a simplificação para o seguinte elenco de fatores localizacionais:
 - . mercado de demanda: viagens de automóvel com destino ao centro da cidade;
 - . áreas disponíveis para possível instalação de estacionamento periférico (Veja prancha 05) e
 - . rede viária de acesso.
4. Os fluxos de viagem se caracterizam pelo seu ponto de origem e de destino. Considerando-se que o destino é algum local da área central, subdividida no presente estudo em 12 zonas, a pergunta seria "qual o critério do usuário para a escolha do terminal, considerando também sua zona de origem".
5. A aplicação de questionário para consulta junto aos possíveis usuários poderia conduzir a formulação de um modelo indutivo.



05 - Áreas para estacionamento periférico.

S

A N T O S

B A I Á

D E

T O D O S

6. Outro modelo, de caráter dedutivo, consiste em se estabelecer uma simulação matemática para o comportamento do usuário.

7. Os dois modelos se diferenciam basicamente pelo grau de abstração introduzido.

8. A constatação do caso de Salvador, no entanto, permite estabelecer um modelo, intermediário, entre o abstrato e o concreto, através da identificação de "árvores de acesso". Partindo de cada área de estacionamento a ramificação define a zona de influência em termos de acessibilidade lógica. A matriz resultante define um (em alguns casos, dois) estacionamento para cada par de setor de origem e zona de destino (Veja Quadro 4).

QUADRO 4 - Distribuição dos terminais pelos setores de origem e polos de destino

ZONAS	S E T U O H D F O F I G F M												S. Capangas 21	Cidade 22	Aeroporto Pituba 23	Anatelina 24	Barris 25	Barris 26	F. J. M. 27	F. J. M. 28
	Barris 11	Indústria 12	Barris 13	Sete Portas 14	Quilômetro 15	Ilustre 16	Caraca 17	Pituba 18	Capangas 19	Capangas 20										
1 Comércio	CO	CO	CO	CO	CO	AM	CO	AM	AM	AM	CO	CO	CO	CO	CO	AM	AM			
2 S6		FN				CO	CO	CO	CO	SP	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	SP	CO	AM			
3 B. Espeteiro		FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	AM			
4	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP			
5 S. Pedro	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR			
6 Nazari	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
7 Dique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
8 J. Angélica	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN	FN			
9 Tororô	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
10 Barris	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
11 Politeama/C. Grande	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR	VB/SR			
12 Santo Antônio	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Comércio/S. Joaquim	AM	AM	CO	CO	CO	AM	AM	AM	AM	AM	CO	CO	CO	CO	AM	AM	AM			

IDENTIFICAÇÃO DOS TERMINAIS:

- CO - Comércio
- VB/SR - Vale das Barris/São Raimundo
- FN - Fonte Nova
- AM - Água de Meninos
- EP - Sete Portas
- * - Estacionamento nas ruas e praças locais

9. Para elaboração dessa matriz foram analisadas a rede viária principal junto a área central e as vias de acesso as zonas periféricas. Essa análise foi desenvolvida em função do zoneamento de estudo. O critério do menor percurso, foi algumas vezes alterado, quando o conhecimento local indicava algum comportamento diferenciado do usuário em função de sua conveniência ou hábito.

10. Para algumas zonas da área central - Nazaré, Dique, Tororó, Barris e Santo Antonio - não foram atribuídos Estacionamentos Periféricos por entender que essas zonas se encontram relativamente afastadas da área mais congestionada e a capacidade de estacionamento de suas ruas e logradouros poderá absorver satisfatoriamente a demanda local.

3ª Parte:

ESTUDO DA DEMANDA

ESTUDO DA DEMANDA

1. A partir da análise desenvolvida na 1ª parte - "Estudo do fluxo de viagens gerado pela área central"- obteve-se os volumes de automóveis diários e seu correspondente número de passageiros transportados entre um setor externo e uma zona central (Veja Quadro 5 e 6).

QUADRO 5 - Volume de veículo-viagem, caso de passageiros: volume diário - 1975

ZONAS	O R I G E M															
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	4605	1307	1423	1070	574	402	560	2232	311	388	837	1460	1265	80	287	
2	2172	884	444	237	253	93	309	327	335	-	268	270	224	97	-	
3	496	331	-	225	316	-	57	51	150	110	290	-	-	-	-	
4	3835	3425	468	546	604	801	422	1318	872	85	1590	287	540	-	399	
5	1987	960	972	476	112	205	266	75	275	-	337	77	68	30	37	
6	342	218	-	120	15	-	-	42	-	-	339	-	-	-	-	
7	972	805	145	69	70	112	146	108	19	-	260	227	390	255	-	
8	203	354	-	-	88	55	-	-	-	-	-	83	52	-	-	
9	896	602	111	287	-	18	42	46	-	-	70	88	-	-	28	
10	1777	367	148	35	145	-	22	439	37	-	502	-	68	-	-	
11	63	131	22	-	229	-	05	52	-	-	1230	-	21	-	-	
12	67	-	-	97	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	

FONTE: Ref. 1

QUADRO 6 - Volume de passageiro-viagem, volume diário - 1975

ZONAS	O R I G E M															
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	7645	1694	1528	1770	653	1070	761	2922	667	388	1185	1761	1206	80	661	
2	3061	1105	583	357	252	187	316	456	239	-	425	270	335	92	109	
3	567	343	127	240	376	-	67	178	174	269	358	-	-	-	-	
4	5542	2336	1001	621	821	1035	421	1629	873	155	2310	382	704	-	270	
5	2961	1558	1794	761	884	206	265	374	225	-	610	372	144	81	110	
6	657	353	37	137	15	-	-	72	-	-	372	-	-	-	-	
7	1294	1062	424	198	335	175	162	136	56	-	405	277	390	256	57	
8	643	611	48	-	87	56	-	-	-	-	21	200	52	-	-	
9	1576	1191	392	427	-	18	42	46	-	70	334	98	-	-	89	
10	3402	552	146	115	145	-	22	476	105	-	895	265	126	-	-	
11	63	131	22	143	228	11	85	53	-	-	1240	-	21	-	-	
12	67	-	-	92	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	-	

FONTE: Ref. 1

2. O total de automóveis que se destina diariamente (1975) a área central é de 57.978. Considerando-se que uma parte desse total (11.786) tem como destino as cinco zonas localizadas na faixa limítrofe da área central valendo-se, portanto, das próprias ruas e logradouros locais para estacionamento, resulta que, 46.192 automóveis deverão se distribuir pelos estacionamentos periféricos e pelos estacionamentos na área central.

3. A pesquisa realizada no estudo Ref.1 determinou que do total de vagas disponíveis na área central 70% é na rua e 30% fora da rua, exceto as vagas residenciais. Excluindo-se as vagas das 5 zonas limítrofes, o número de vagas restante é de 7.500 na rua e 3.450 fora da rua.

4. O mercado potencial de demanda de vagas nos Estacionamentos Periféricos dependerá da política a ser adotada com relação as vagas atualmente ofertadas na área central. Diversas hipóteses de trabalho poderão ser estabelecidas, porém um aspecto parece ser plenamente aceito por todos: a regulamentação de estacionamento na área central deve atender prioritariamente as viagens com objetivo-compras e negócios pessoais, proporcionando maior aproveitamento da capacidade estática dos estacionamentos.

5. As pesquisas realizadas nos estacionamentos da área central indicaram que a rotatividade está em torno de 5, 6, com a distribuição por intervalo de duração conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 : Comportamento da demanda de estacionamento por intervalo de permanência.

Intervalo	Carros estacionados(%)	Vagas(%)	Rotatividade
0 - 0,5	41,9	9,9	22,9
0,5 - 2,5	34,7	24,7	7,9
2,5 - 4,0	7,3	12,2	3,3
4,0 a mais	16,1	53,2	1,7
Total	100	100	5,6

Fonte: Ref.1.

6. "Como pode ser visto, 76,6% dos carros estacionados por períodos de até 2,5 horas, utilizam apenas 34,6% das vagas disponíveis, enquanto 16,1% de carros que permanecem estacionados por prazo maior que 4 horas ocupam 53,2 das vagas"(Ref.1).

7. No estacionamento Periférico de São Raimundo, a rotatividade para período de curta duração é igual a 7,5 e para longa duração, 2,3, sendo 3,4 o valor médio para um dia normal. Essa média é a menor de todas as áreas pesquisadas devido a participação maior dos usuários de longa permanência. Esse é o desempenho que se espera dos outros estacionamentos periféricos.

8. A liberação de espaços das ruas centrais para a circulação, é medida indispensável para a viabilização do programa de melhoramento do serviço de ônibus.

9. Para o desenvolvimento do estudo da demanda serão admitidas, com primeira aproximação, as seguintes hipóteses de trabalho:

a. O comportamento da demanda do Estacionamento de São Raimundo será assumido como padrão. Sabe-se que o seu fator de utilização médio está em torno de 60%, isto é, sua capacidade não é totalmente absorvida durante todo o período de funcionamento, ainda que na hora do pico possa ocorrer a plena ocupação. Um fator próximo de 100% é conseguido nas ruas centrais.

b. A capacidade total de estacionamento na rua (7.500 vagas) será reduzida de 50%. A capacidade de estacionamento fora da rua (3,450), será reduzida em 15% em consequência de um lay-out redesenhado e 40% de suas vagas serão destinadas ao estacionamento para períodos até 2,5 horas.

c. Será assumido, para o estacionamento na rua, um fator de utilização médio diário de 80%.

10. As ruas com prioridade para a circulação serão definidas posteriormente por ocasião da elaboração do plano da área central. Nessa ocasião a redução de 50%, adotada em primeira aproximação, poderá ser ajustada às condições de projeto. O uso dessas vagas de rua remanescentes será destinado prioritariamente (80%) para curta duração (até 2,50 horas). Os 60% de vagas fora da rua, compreendendo garagens e lotes comerciais e eventualmente alguma praça ou lote de domínio público, poderão constituir uma escassa alternativa para os usuários de longa permanência.

11. Procedimento do cálculo

Quadro atual (fonte: Ref.1):

- . períodos até 2,50 hs: 45% das vagas
- . períodos superiores a 2,50 hs : 55% das vagas

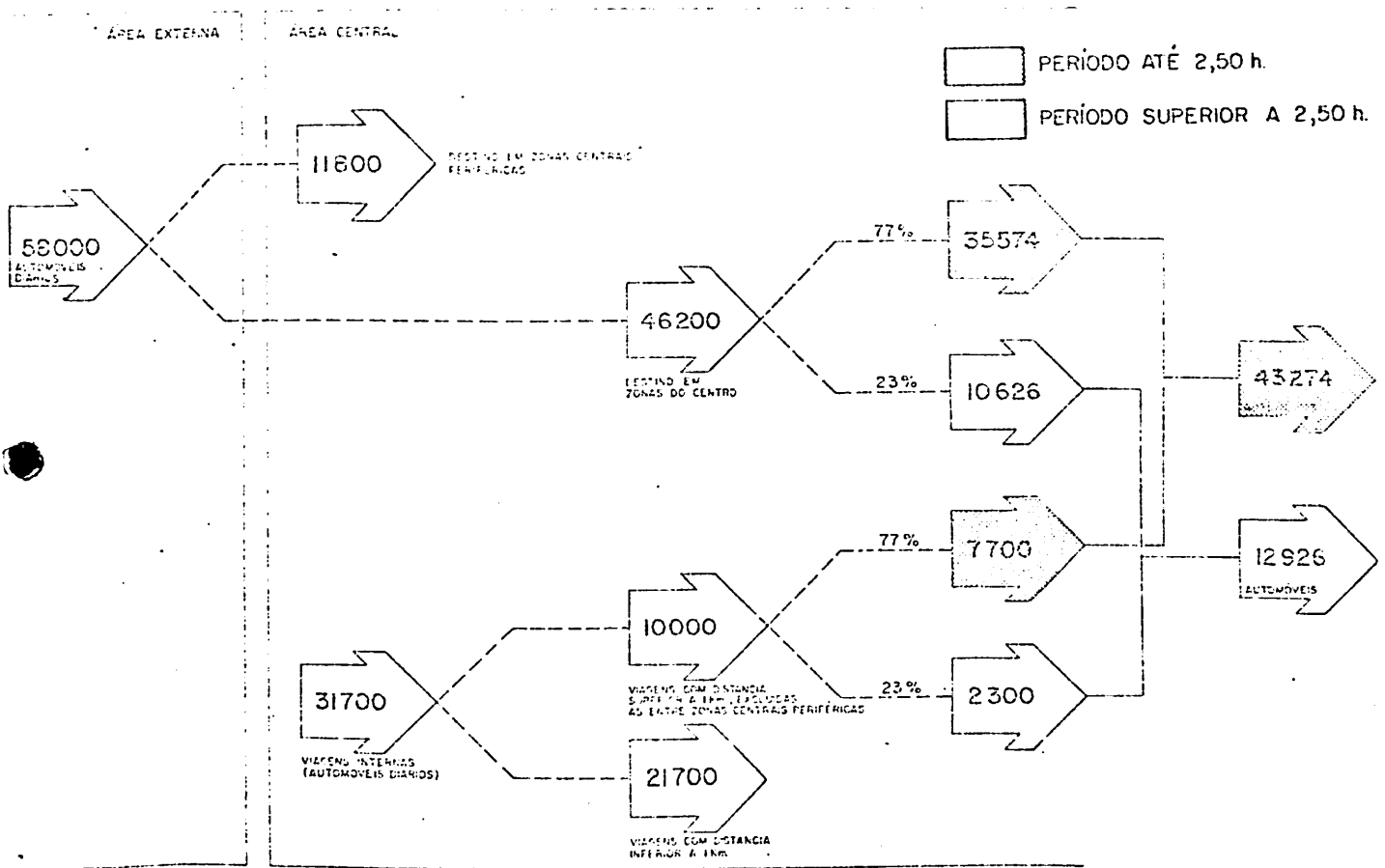
Quadro proposto (sem incluir os estacionamentos periféricos):

- . períodos até 2,50 hs: 60% das vagas remanescentes
- . períodos superiores a 2,50 hs : 40% das vagas remanescentes

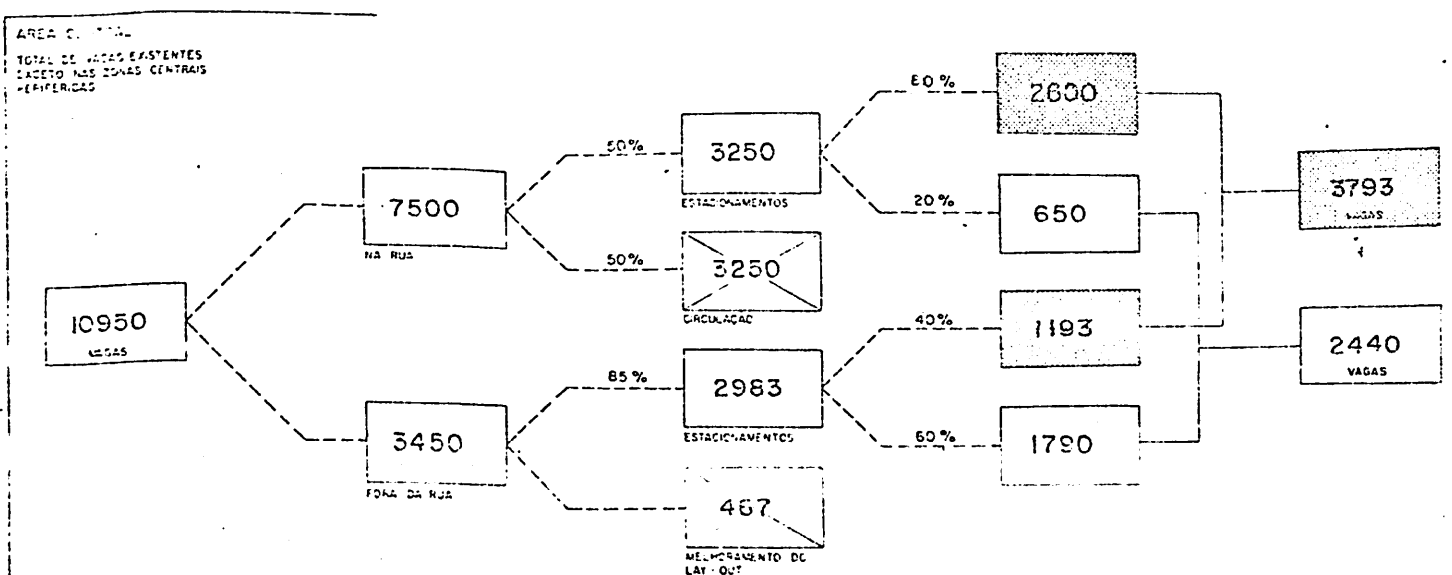
Alteração da oferta (a ser suprida pelos estacionamentos periféricos):

- . períodos até 2,50 hs: 29% de redução.
- . períodos superiores a 2,50 hs: 62% de redução.

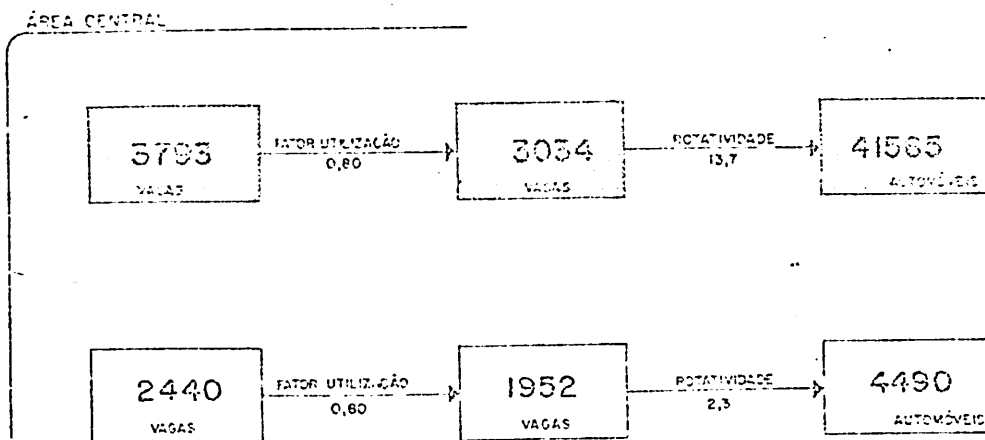
12. Comportamento da demanda



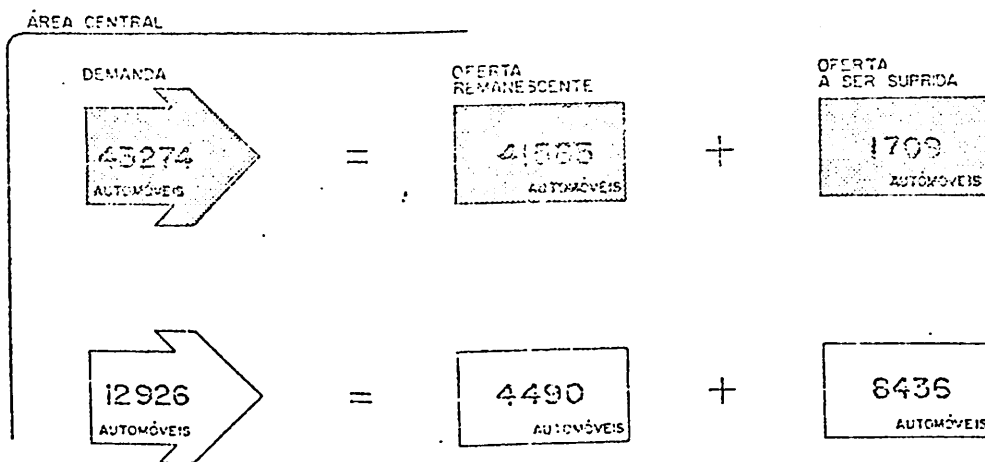
13. Proposta para oferta estatica



14. Avaliação da oferta dinâmica



15. Confronto entre a demanda e a oferta



16. Avaliação da distribuição da demanda nos estacionamentos periféricos.

A partir do Quadro 4 e Quadro 5 é possível se calcular a seguinte distribuição das viagens de automóveis por estacionamento periférico:

Comércio	- 32,1%
Água de Meninos	- 9,5%
Vale dos Barris/ São Raimundo	- 42,4%
Sete Portas	- 4,1%
Fonte Nova	- 11,9%

17. Atribuindo esses valores à oferta a ser suprida resultam os valores da demanda por estacionamento periférico (Quadro 9).

Quadro 8: Oferta dinâmica necessária

Estacionamento	%	Períodos	
		até 2,50 h	sup. a 2,50 h
Comércio	32,1	549	2.708
Água de Meninos	9,5	162	801
V.Barris/S.Raimundo	42,4	725	3.577
Sete Portas	4,1	70	346
Fonte Nova	11,9	203	1.004
Total	100,0	1.709	8.436

Quadro 9: Capacidade Estática

	Período até 2,50 h		Período sup.a 2,50 h		Nº de vagas (5) = (2)+(4)
	(1)	(2)	(3)	(4)	
Comércio	549	122	2.708	1.962	2.084
Água de Meninos	162	36	801	580	616
V.Barris/S.Raimundo	725	161	3.577	2.592	2.753
Sete Portas	70	16	346	251	267
Fonte Nova	203	45	1.004	728	773

(1) e (3): Demanda (2) = (1) ÷ r1 x f (4) = (3) ÷ r2 x f
 r1 = 7,5 r2 = 2,3 f = 0,60

Comentários sobre o modelo

18. A objetividade pretendida no desenvolvimento do modelo de redistribuição da oferta de estacionamento, exigiu que fossem estabelecidas determinadas hipóteses de trabalho, algumas delas configuradas como metas a serem atingidas. Os resultados estão vinculados a essas hipóteses - (metas).

19. A realimentação permanente é inerente ao processo de planejamento de transportes. No decorrer da implantação do programa e da própria operação do sistema, ainda que parcial, é extremamente recomendável que as metas sejam revistas e os parâmetros ajustados às observações mais recentes.

Definições

20. Neste trabalho foram assumidas as seguintes definições:

Vaga: unidade de espaço destinada ao estacionamento de um veículo.

Vaga hora: uma vaga por uma hora.

Capacidade Estática: número total de vagas disponíveis. A oferta estática corresponde a capacidade real ofertada à utilização.

Acumulação de Estacionamento: número total de veículos estacionados em um determinado tempo.

Utilização do Estacionamento: número total de vagas horas usadas durante um dado período de tempo. Esse total corresponde a área determinada pela curva de acumulação.

Demanda de Estacionamento: número total de veículos que utilizam o estacionamento em um dado período.

Duração Média de Estacionamento: Utilização do Estacionamento dividido pela Demanda de Estacionamento para o período considerado.

Rotatividade durante um determinado período: período considerado dividido pela Duração Média de Estacionamento.

Capacidade Dinâmica para um dado período de tempo: Capacidade Estática multiplicado pela Rotatividade.

Oferta Dinâmica: corresponde a uma Capacidade Dinâmica ajustada para uma curva padrão de Demanda cujo pico de acumulação é igual à Capacidade Estática do estacionamento.

Fator de Utilização do estacionamento: Oferta dinâmica dividido pela Capacidade Dinâmica.

4ª Parte:

MODELO ECONÔMICO PARA DETER-
MINAÇÃO DA TARIFA

MODELO ECONÔMICO PARA DETERMINAÇÃO DA TARIFA

Resumo: Adotando o comportamento da demanda do Terminal de São Raimundo como padrão, o modelo, baseado no serviço pelo custo, conduziu aos seguintes resultados:

- a. tarifa de ônibus (ida e volta) por pessoa: Cr\$ 2,71.;
- b. tarifa de estacionamento por veículo: Cr\$ 1,50.;
- c. tarifa integrada (passagem de ônibus para uma média de 1,6 passageiros e estacionamento para o veículo): Cr\$ 5,84 ;
- d. alternativa: eliminando-se a remuneração de capital (investimento em ônibus e no estacionamento) a tarifa integrada passa a ser: Cr\$ 4,78 e
- e. o teste de sensibilidade da tarifa indicou que variando a demanda base, a tarifa varia da seguinte maneira:
 - . Cr\$ 4,87, quando a demanda é 20% maior.
 - . Cr\$ 7,30, quando a demanda é 20% menor.

MODÉLO ECONÔMICO PARA DETERMINAÇÃO DA TARIFA

1. O modelo proposto se baseia na prestação do serviço pelo custo, ou seja, a tarifa (c) cobrada do usuário é a necessária e suficiente para cobrir as despesas (D) totais para a operação do serviço, considerada uma demanda base (v).

Serviço pelo custo:

$$c \cdot v = D$$

onde a tarifa é

$$c = \frac{D}{v}$$

c = tarifa/passageiro (ou por veículo)

v = demanda do serviço (passageiros transportados ou veículos estacionados)

D = custo do serviço

2. Custo do Serviço (D)

Dentro do custo total (D), identifica-se uma parcela (D1) que independe do trabalho realizado, sendo função do tempo e outra (D2), função do desempenho operacional.

Na determinação do custo estão envolvidos o montante de investimentos representados, no caso, pelos bens imóveis do estacionamento, suas benfeitorias e instalações e pela frota de ônibus, e as parcelas provenientes da operação do serviço.

Para a determinação do custo operacional unitário, as parcelas fixas e aquelas correspondentes a depreciação do veículo são função da quilometragem média rodada em um ano e função, também, do período de vida útil de cada um dos bens de capital.

2.1. Custo Operacional do Ônibus

a. Determinação da parcela fixa (mensal/ônibus)

- Licenciamento:	isento	
- Seguro	:	167,00
- Salário do motorista		
Cr\$2.500 de salário,		
50% enc.sociais		
2,4 motorista/ônibus		9.000,00
- Remuneração do Capital.		
0,8% a/m (10% a/a)		
sobre valor inicial de		
Cr\$385.000,00 (1)		<u>3.080,00</u>

Parcela fixa mensal....Cr\$ 12.247,00

b. Determinação da parcela variável (1.000 km rodados).

- Combustível		
242,7 l x Cr\$ 2,07/ l (diesel):		502,40
- Óleo lubrificante		
6,5 l x Cr\$ 22,00/1	:	143,00
- Pneus		
2,7 % x Cr\$ 2.323	:	62,70
- Manutenção e reparo		
mat.: 0,10% x Cr\$ 385.000,00 =		
Cr\$ 385,00		
m.o: 1,2 h x Cr\$ 10,60 =		397,72
Cr\$ 12,72		

(1) Det. do valor presente: $P = R \times f$
R = prestação mensal (Cr\$ 25.333,96)
f = fator valor atual
f = 14,992 para juros de 2% a/m, pagamento em 18 meses.
P = 25.333,96 x 14,992 = 379.806,72
despesas iniciais = 4.989,00
384.795,72

- Depreciação do veículo.

vida útil 8 anos: 360.000 km

valor residual (após 8 anos) = 15%

$$\frac{1}{360} \times 0,85 \times \text{Cr\$ } 385.000,00:: \quad .909,03$$

- Lubrificação e lavagem

$$\text{Cr\$ } 360,00 \text{ cada } 3.000 \text{ km:} \quad \underline{120,00}$$

Parcela variável

$$\text{(cada } 1.000 \text{ km rodado) :} \quad 2,134,85$$

c. Custo Operacional total por km rodado (base:3.750 km/mes, 15% de valor residual após 8 anos de operação).

- Parcela fixa Cr\$ 12.247,00/3.750 km = Cr\$ 3,27/km

- Parcela variável: Cr\$ 2.134,85/1.000km = Cr\$ 2,14/km

- Administração 10%

$$\text{(inclusive despesa com tiquetes)} \quad = \underline{\text{Cr\$ } 0,54}$$

Custo Operacional por km.....Cr\$ 5,95

2.2. Custo Operacional do Estacionamento

A parcela eventualmente variável com a demanda de vagas de estacionamento, seria aquela correspondente aos custos com pessoal diretamente alocado ao serviço e aos custos de manutenção. Parece razoável, no entanto, que esses custos sejam dimensionados para a condição de demanda máxima, ou seja, de demanda igual a capacidade ofertada. Assumida essa hipótese, é permitido considerar o custo operacional do Estacionamento, função apenas do tempo.

Custo de construção e instalação do terminal de São Raimundo (10.000 m²)

- Preparo do terreno e terraplenagem	-	300.000 (50 anos v.u)
- Pavimentação de acessos	-	100.000 (20 anos v.u)
- Guias, sarjetas, passeio, abrigo, grenagem, pedrisco.	-	800.000 (20 anos v.u)
- Guarita, caixas registradoras, relógio, bloqueio.	-	<u>80.000 (20 anos v.u)</u>
		Cr\$ 1.280.000

- Depreciação	=	4.583
- Remuneração do Capital 0,08% a/m (10% a/a)x1.280.000	=	10.240,00
- Salário de pessoal e encargos sociais	=	15.000,00
- Material de limpeza e conservação	=	3.000,00
- Fardamento	=	2.600,00
- Administração 10%	=	<u>3.084,00</u>
		38.507,00

2.3. Composição do Custo Mensal do Serviço
(caso: São Raimundo)

a. Serviço de Ônibus

- 5 Ônibus x 3.750 km x Cr\$ 5,95/km = 111.562,50

b. Estacionamento = 38.507,00

3. Demanda do Serviço (v)

Os dados estatísticos referentes ao mes de setembro/76, indicam que 23.612 veículos utilizaram o estacionamento de São Raimundo, cuja capacidade estatica é de 600 vagas. Seu período de funcionamento é das 7 às 20 horas, de 2^a a 6^a feira e das 7 as 14 horas, aos sábados.

A hora de pico de acumulação ocorre em torno das 15 horas, quando a capacidade é plenamente ocupada. Uma eventual demanda reprimida é evitada, com a oferta de vagas no estacionamento dos Barris, contíguo ao primeiro, que ainda apresenta uma capacidade ociosa.

Essa constatação sugere que seja assumido como padrão, o atual comportamento da demanda de São Raimundo, para efeito de desenvolvimento do modelo econômico.

A rotatividade média observada foi de 3,4 para o total de veículos estacionados ao longo do dia, com uma ocupação de 60% da capacidade total de vagas (no dia da pesquisa foi observada uma ocupação de 66%).

3.1. Determinação da Demanda.

A pesquisa realizada em São Raimundo demonstrou que 28% dos veículos permanecem no estacionamento por um período igual ou superior a 4 horas e 49% até 2,50 horas. A demanda de curta permanência, corresponde principalmente às viagens com objetivo compras e negócios e a de longa permanência, aquelas com objetivo trabalho e educação. Note-se que os 28% de longa permanência, utilizam 54% do total de vagas x horas disponíveis, enquanto que os 49% correspondentes as viagens de compras e negócios utilizam apenas 22% das vagas x horas.

Esse é um aspecto importante a ser considerado no estabelecimento de uma política de estacionamento na área central, onde o espaço de circulação é carente, face a grande concentração de atividades, principalmente, do setor comercial e de prestação de serviços.

O estacionamento periférico deverá oferecer, portanto, condições favoráveis aos usuários de longa duração, a fim de melhor otimizar os espaços da área central.

A adoção de uma tarifa variável com o período de permanência viria contra essa clientela preferencial. O descarte dessa política corresponde a aceitar, por outro lado, que os usuários de curta permanência subsidie os usuários de longa permanência na utilização dos terminais periféricos em troca de maiores facilidades de estacionar no centro.

Essa será a hipótese de trabalho a ser introduzida no presente modelo econômico: tarifa única independente do período de permanência, ou seja, a demanda (v) a ser estimada corresponde ao número de veículos que utilizam o estacionamento.

Para o estacionamento de São Raimundo, com 600 vagas nominais (V) ter-se-á:

$$v = V \times r \times f$$

v = demanda diária

V = capacidade nominal

r = rotatividade média

f = fator de utilização

$$v = 600 \times 3,4 \times 0,60$$

$$v = 1.224 \text{ veículos/dia.}$$

4. Determinação da Tarifa

(aplicação ao caso "São Raimundo")

$$c = \frac{D}{v}$$

c = tarifa

D = custo do serviço

v = demanda do serviço

O primeiro passo consiste em determinar separadamente a tarifa para o estacionamento e a tarifa para o ônibus.

4.1. Tarifa para o Estacionamento

Considere-se o mes com 21 dias úteis (no sábado a demanda é igual a 1/4 de um dia útil)

$$D = \text{Cr\$ } 38.507,00$$

$$v = 1.224 \text{ veículos/dia} \times 21 \text{ dias} = 25.704 \text{ veículos}$$

$$c = \frac{D}{v} = \text{Cr\$ } 1,50/\text{veículo}$$

4.2. Tarifa para o Ônibus

Foi considerado um fator de ocupação médio igual a 1,6 pessoas/veículo (Pesquisa OCEPLAN-PLANDURB, 4/11/76).

$$D = \text{Cr\$ } 111.562,50$$

$$v = 25.704 \text{ veículos} \times 1,6 \text{ pessoas/veículos}$$

$$c = \frac{D}{v} = \text{Cr\$ } 2,71/\text{pessoa}$$

4.3. Análise de sensibilidade

A fim de oferecer ao poder decisório alternativas para o estabelecimento dos níveis tarifários, julgou-se conveniente determinar a sua sensibilidade com a variação de alguns parâmetros.

a. Hipótese 1: Eliminação da remuneração de capital (investimento em ônibus e no estacionamento)

Resultado: - Tarifa de ônibus = Cr\$ 2,30
(redução de 15%)

- Tarifa de estacionamento = Cr\$ 1,10
(redução de 26,3%)

b. Hipótese 2: Alteração da demanda em 20% a mais e 20% a menos.

Resultado: - Tarifa de Ônibus

20% a mais: Cr\$ 2,26 (redução de 17,4%)

20% a menos: Cr\$ 3,30 (aumento de 25%)

- Tarifa de Estacionamento

20% a mais: Cr\$ 1,25 (redução de 17,4%)

20% a menos: Cr\$ 1,87 (aumento de 25%)