

11.2 Projetos Viarios

496. Os 21 projetos seguintes são produtos da política de planejamento citada acima. A Figura 11.2-1 mostra a localização dos projetos.

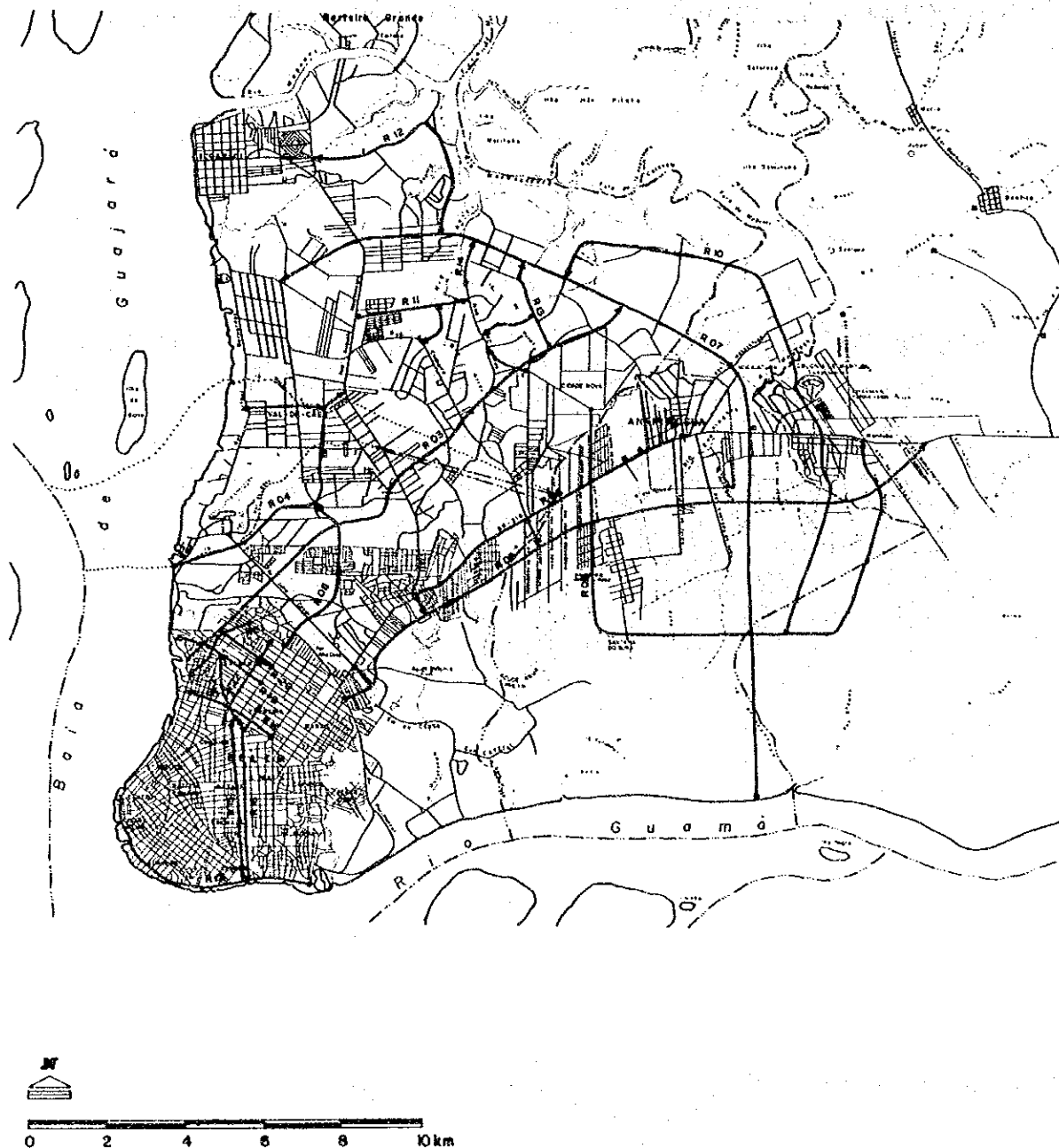


Figura 11.2-1 Mapa de Projeto Viário

(1) Avenida Pedro Álvares Cabral (R01)

497. Esta via foi construída com financiamento do BIRD para ser uma via de 6 faixas, do Entroncamento até a interseção com a Avenida Julio Cesar e, de 4 faixas a partir desta até o cruzamento com a Rodovia Arthur Bernardes. O último trecho de 2,5km a partir da Avenida Perimetral se encontrava em obras até outubro de 1990, tendo sido concluído em novembro de 1990.

(2) Prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (R02)

498. A Avenida 10. de Dezembro, atualmente, começa na interseção com a Avenida Ceará na área de São Bráz, terminando na interseção com a Avenida Perimetral, com 14m de largura e duas pistas, cada uma com 3 faixas de 4,7m. O projeto visa o prolongamento desta via em paralelo com a Avenida Almirante Barroso e a Rodovia BR-316 até o limite da Área de Estudo, a fim de aumentar a capacidade de tráfego nesta direção. Este prolongamento foi planejado sendo definida como via troncal. Na área do conjunto habitacional Julia Seffer, a faixa de domínio foi assegurada (ver Figura 11.2-2).

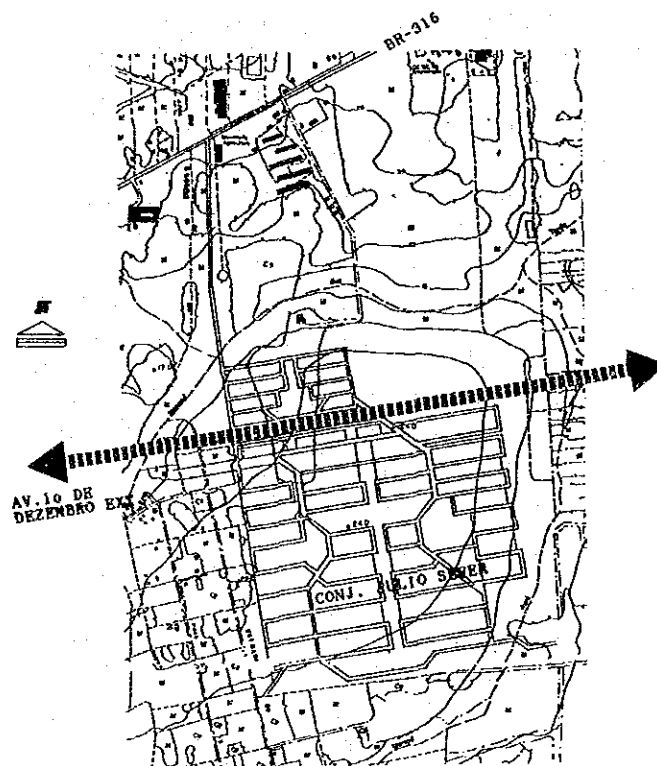


Figura 11.2-2 Diretriz da Av. 10 de Dezembro
Trecho Conjunto Julio Seffer

499. O projeto requer alguns acessos entre a atual Avenida Almirante Barroso/Rodovia BR-316 e a Avenida 10. de Dezembro.

(3) Rodovia Belém (R03)

500. Esta via foi proposta para aliviar a grande concentração de demanda de tráfego gerada pela expansão da área do Curucamba e Içui-Guajara, onde se prevêem áreas residenciais com população em torno de 50.000hab. equivalente a dos conjuntos Cidade Nova, em direção ao Entroncamento, onde se forma uma interseção de quatro vias troncais, a saber: Avenida Almirante Barroso, Rodovia Augusto Montenegro, Avenida Pedro Álvares Cabral e Rodovia BR-316.

501. Esta via começa a partir da interseção com a Rodovia Arthur Bernardes e segue através do Canal São Joaquim até a interseção com a Rodovia Augusto Montenegro e, a partir deste ponto até a confluência com os conjuntos Cidade Nova, na faixa de domínio da linha de transmissão elétrica para atravessar a área entre a Rodovia Augusto Montenegro e a Rodovia do Coqueiro, onde se situa uma grande área de invasão. A extensão total até a Rodovia PA-150 será de 16,5km.

502. O projeto requer melhoramentos do Igarapé São Joaquim e a revisão do posteamento da linha de transmissão.

(4) Contorno das Bases (R04)

503. A Rodovia Arthur Bernardes, que possui duas faixas atualmente, passa através da área do aeroporto e, às 22h é fechada ao tráfego por motivos de segurança, o que causa grande inconveniência aos usuários desta via. O projeto apresenta uma nova rota que contorna o aeroporto, usando a Estrada do Yamada e atravessando a área residencial do Bengui, para ser conectada com a Rodovia Augusto Montenegro. O trecho atual de 6,3km dentro da área do aeroporto será fechado ao uso público. A faixa de domínio na área residencial do Bengui não foi prevista, o que implicará em desapropriações, no momento da sua implantação.

(5) Rodovia BR-316 (R06)

504. Esta rodovia tem 60m de faixa de domínio e 13m de largura média, operando com pista dupla de 4 faixas no momento. O projeto prevê a operação de 8 faixas a partir do Entroncamento até o centro de Ananindeua, que corresponde a 8,4 km de extensão. As duas pistas centrais servirão para o transporte público com pista exclusiva de ônibus, quando for implantado o sistema tronco-alimentador para ônibus.

(6) Rodovia PA-150 (R07)

505. Esta rodovia foi planejada para ser rodovia estadual de No. 150, partindo da RMB ate Carajas, através de Barcarena. O projeto faz parte desta idéia e a rota foi planejada a partir da margem do Rio Guama até a Rodovia Arthur Bernardes, contornando a Área de Expansão, com 2,7km de extensão.

506. Esta rodovia é definida como uma via estrutural na rede viária da RMB e, a faixa de dominio está prevista no conjunto residencial Geraldo Palmeiras (Figula 11.2-3). A rodovia deve formar um eixo com a área de desenvolvimento residencial futura de Curucamba e Icui-Gujara, juntamente com a Rodovia Belém.

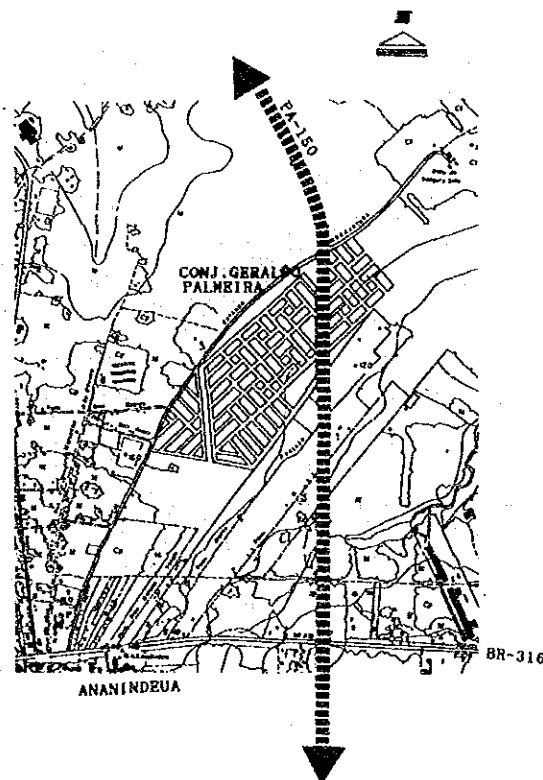


Figura 11.2-3 Diretriz da Rod. PA-150
Trecho Rod. BR-316/Distrito Industrial

(7) Prolongamento da Avenida Pedro Miranda (R08)

507. A Avenida Pedro Miranda possui, atualmente, duas pistas laterais - 4 faixas e uma pista central - 2 faixas, totalizando 6 faixas e tendo início na interseção com a Avenida Alcindo Cacela e terminando na interseção com a Avenida Dr. Freitas. O projeto visa a extensão desta via atravessando o aeroporto Julio Cesar e passando pela área residencial da Marambaia até a Rodovia do Contorno das Bases, com 4,9km de extensão.

508. O aeroporto, que possui uma pista com as dimensões de 30m x 1500m (Figura 11.2-4), impede o acesso da Área de Expansão a Área Central, tanto que a sua transferência de local já foi estudada várias vezes, porém problemas financeiros e físicos, entre outros, não aprovaram os planos. A área deveria ser preservada como "área verde" adjacente a área urbana central; no entanto, como a demanda de tráfego através da área terá crescido 6 vezes em 2010, o acesso deve ser implementado no futuro.

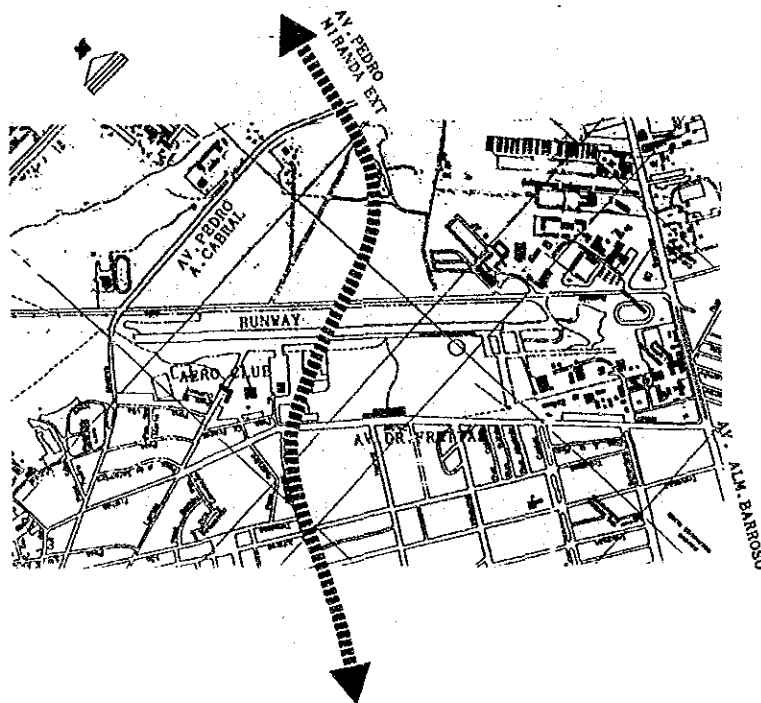


Figura 11.2-4 Diretriz da Av. Pedro Miranda
Trecho Dr. Freitas/Av. Pedro A. Cabral

(8) Rodovia Aura (R09)

509. Atualmente o conjunto residencial Cidade Nova tem um acesso principal para a Rodovia BR-316 via Rodovia do Coqueiro (duas faixas) e preve-se, no futuro um congestionamento de tráfego nesta via, quando a área ao longo da Rodovia do Coqueiro for ocupada por conjuntos residenciais. Assim, outro acesso será necessário estender para a via arterial de 4 faixas que passa diagonalmente pelo conjunto atualmente, para a Rodovia BR-316 e entre a Rodovia BR-316 até a área do Aura, para garantir o acesso desta área até a Rodovia BR-316 bem como o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro que será, portanto, um eixo de desenvolvimento no futuro.

(9) Rodovia Industrial (R10)

510. Esta rodovia é idealizada para ser um acesso principal para a área industrial de Ananindeua e ao mesmo tempo, para ser uma via arterial local que ligará a futura área residencial do Aura, Curucamba e Icuí-Guajara. A rodovia passa pela periferia destas áreas residenciais. A extensão total será de 13,4km.

(10) Arterias Locais do Conjunto Satélite

511. Os conjuntos Satélite e Maguari, vizinhos entre si, tem atualmente, seus acessos principais para a Rodovia Augusto Montenegro. Contudo, outros acessos para áreas adjacentes serão necessários, de acordo com o desenvolvimento futuro nesta área. Assim, as vias arteriais locais foram planejadas para se localizarem a cada 2km. A extensão total será de 4,6km.

(11) Contorno de Icoaraci (R12)

512. Existem atualmente, duas vias troncais, Rodovia Augusto Montenegro e Rodovia Arthur Bernardes na área residencial de Icoaraci e, o tráfego da área Industrial, ao norte de Icoaraci, é forçado a passar pela área residencial. O contorno de Icoaraci é idealizado para conduzir o desenvolvimento residencial para a área suburbana de Icoaraci, juntamente com a construção do trecho da Rodovia PA-150 e para minimizar o tráfego de passagem para o contorno.

(12) Arteriais Locais relacionadas com a Cidade Nova (R13)

513. A construção das vias troncais (Rodovia Belém e Rodovia PA-150) na área atual não desenvolvida, requer a construção de arteriais locais na Cidade Nova, Curucamba e Icuí-Guajara. Estas arteriais locais são planejadas para se situarem a cada 2km e levando em consideração as áreas de terras existentes. A extensão

total será de 7,0km.

(13) Rodovia do 40 Horas (R14)

514. A Rodovia do 40 Horas é pavimentada apenas a partir da Rodovia do Coqueiro até o Igarapé 40 Horas, ao norte. O projeto visa estendê-la até a Rodovia PA-150, quando o trecho desta for construído no futuro, para ser uma arterial da área de desenvolvimento residencial. Ao mesmo tempo, planeja-se pavimentar as vias de ramificação que partem, atualmente da Rodovia do 40 Horas, para servirem de vias arteriais locais dentro da área residencial. A extensão total será de 3,6km.

(14) Avenida Alcindo Cacela/Travessa 9 de Janeiro (R15 e R16)

515. A Avenida Alcindo Cacela é apenas uma via de mão dupla que percorre atualmente, a direção norte-sul dentro da 1ª. Léguas Patrimonial. A Travessa 9 de Janeiro, que corre paralelamente com a Avenida Alcindo Cacela, foi planejada para formar um binário com esta. O trecho da Travessa 9 de Janeiro entre a Rua Antonio Barreto e Rua S. Miguel é pavimentado, contudo, a faixa de domínio não foi prevista, na área próxima à interseção com a Travessa Padre Eutíquio, ao sul. E próxima à Avenida Pedro Miranda, ao norte, a via passará em área inundada pelo igarapé do Una e, o trabalho de construção requer um aproveitamento do rio. Assim, esta via poderá ser ligada com a Avenida Marques de Herval, que é uma via paralela à Avenida Pedro Miranda.

(15) Avenida Bernardo Sayão (R17)

516. A Avenida Bernardo Sayão é, atualmente, uma via de mão dupla com duas faixas, que liga a UFPA até o sub-centro ao longo do rio Guama. No lado da via do rio Guama, encontram-se barcas, balsas, portos e mercados de pequeno e médio porte, enquanto que um canal corre paralelamente ao outro lado da via, causando sérios problemas quanto ao acesso à área adjacente da via. O projeto visa alargar a via, para quatro faixas no trecho que vai da UFPA até a interseção com a Avenida Alcindo Cacela e, a melhoria do Canal, para que possa melhorar o meio-ambiente nesta área residencial de Belém.

(16) Via Circular Interna (R18)

517. O projeto consiste na construção de uma via a partir da interseção com a Avenida Alcindo Cacela/Avenida Pedro Miranda, até a interseção com a Avenida Pedro Álvares Cabral e, uma via até a interseção com a Avenida José Bonifácio/Avenida Duque de Caxias, para facilitar a circulação em torno da área central da cidade. A extensão total será de 1,9km.

(17) Prolongamento da Travessa Humaita/Travessa Lomas Valentinas
(R19 e R20)

518. Atualmente a Travessa Humaita e a Travessa Lomas Valentinas, que percorrem os bairros da Pedreira e Sacramento na direção leste-oeste, não são pavimentadas no trecho oeste a partir da Avenida Pedro Miranda e são interrompidas pelo igarapé do Una. A única via paralela que faz a ligação com a Avenida Senador Lemos ou a Avenida Pedro Alvares Cabral, além do rio, é a Travessa Mauriti. O projeto visa o prolongamento de ambas as vias até a Avenida Pedro Alvares Cabral, para aumentar a capacidade de ambas como vias semi-arteriais na área residencial.

(18) Estrada do Igarapé do Una (R21)

519. O igarapé do Una flui a partir da interseção com a Avenida Alcindo Cacela/Avenida Pedro Miranda até a Baía do Guajara, cruzando o bairro da Sacramento diagonalmente e passando pelo limite norte do bairro do Telégrafo. O rio serve de esgoto, se for aproveitado, a área do bairro da Sacramento será bem drenada. O projeto sugere a utilização da margem do rio como espaço para o tráfego, conforme estudos já existentes.

(19) Prolongamento da Travessa 14 de Março (R22)

520. No bairro da Sacramento, não há qualquer via arterial percorrendo a direção leste-oeste, devido a existência da área inundada pelo igarapé do Una. Assim, propõe-se que a Travessa 14 de Março, que atualmente não é pavimentada a partir da interseção com a Travessa Djalma Dutra seja uma arterial neste bairro, estendendo-se até a Travessa Alferes Costa, paralelamente a Avenida Pedro Miranda. A extensão total é de 2,7km.

11.3 Estimativa de Custo

11.3.1 Condições Básicas

(1) Taxa de Câmbio de Moeda Estrangeira

521. A taxa de câmbio em outubro de 1990 foi de Cr\$ 88,00 para US\$ 1.00 no mercado paralelo.

(2) Salário Mínimo

522. O salário mínimo em outubro de 1990 foi de Cr\$ 6.425,14.

(3) BTN

523. A BTN (Bônus do Tesouro Nacional) em outubro de 1990 foi de Cr\$ 66,6465.

11.3.2 Salário

(1) Salário Básico

524. O salário básico por classe de trabalhadores em termos de Salário Mínimo Mensal(SMM) e em termos de Cruzeiros foi fixado como mostra a Tabela 11.3-1.

Tabela 11.3-1 Salário Básico por Classe de Trabalhadores

Classe	SMM	CR\$/M
1. Motorista	4,0	25.701
2. Mestre de Obras	6,0	38.551
3. Operador de Máquinas	4,5	28.913
4. Mão-de-Obra Espec.	2,0	12.850
5. Mão-de-Obra Não-Espec.	1,0	6.425

(2) Horas de Trabalho Anual

525. As horas de trabalho anual são estimadas baseadas nas seguintes condições:

- a. A jornada de trabalho semanal foi estipulada em 35 horas, multiplicando-se 7 horas ao dia por 5 dias na semana (segunda-feira à sexta-feira).
- b. A soma dos feriados estaduais e nacionais durante o ano foi de 20 dias em 1990, incluindo feriados de fim de e carnaval.

- c. As férias foram regularizadas para o período de 1 mês.
- d. Na área de Belém, não há previsão de dias em que não se pode trabalhar devido a chuvas ou qualquer outro fenômeno natural durante o ano todo.
- e. Baseado nas condições acima, a jornada de trabalho anual foi calculada em 1.585 horas, excluindo-se as horas extras. As licenças para tratamento de saúde não foram consideradas.

(3) Encargos Sociais

526. Os encargos sociais são calculados nas bases que se seguem e, os valores resultantes por classe de trabalhadores são mostrados na Tabela 11.3-2.

Tabela 11.3-2 Encargos Sociais por Classe de Trabalhadores

Classe	Encargos Sociais(%)
1. Motorista	26,0
2. Mestre de Obras	26,7
3. Operador de Máquinas	18,3
4. Mão-de-Obra Espec.	16,7
5. Mão-de-Obra Não-Espec.	8,0

a. Imposto de Renda (IRRF)

- O montante do IRRF foi estipulado em 10% e 25% do salário básico, quando excede Cr\$ 38.989,00 e Cr\$ 126.628,00 por mês, respectivamente, deduzindo-se Cr\$ 3.798,90 e Cr\$ 2.660,00 por cada dependente.

b. Previdência Social (IAPAS)

- O total de IAPAS é estipulado em 8%, 9% e 10% do salário básico.
- O total de IAPAS deve ser pago pelo empregador, quando o empregado é um funcionário permanente.

c. Fundo de Garantia (FGTS)

- O total de FGTS é fixado em 8% do salário básico.
- O total de FGTS deve ser pago pelo empregador, quando o empregado é um funcionario fixo.

d. Salário-Família

- O salário-família é fixado em Cr\$ 86,13 por mês para cada dependente.

- A composição do operariado solteiro, com 1 dependente e com 2 dependentes é de 20%, 50% e 30% respectivamente.
- O total do salário-família deve ser pago pelo empregador.

(4) Bônus

- a. O bônus, que é chamado de décimo terceiro salário, equivale ao salário de 1 mês.
- b. Um adicional de 1/3 do salário básico deve ser pago, quando o empregado tira férias anuais.
- c. A soma do bônus é calculada em 9,4% do salário básico.

(5) Taxa de Custo de Oportunidade

527. A taxa de custo de oportunidade de 85% é aplicada para calcular o custo econômico de trabalhador não especializado (trabalhador temporário) baseado na taxa de desemprego de 8%.

(6) Salário Hora

528. O salário hora por classe de trabalhadores, incluindo encargos sociais, etc. é resumido na Tabela 11.3-3.

Tabela 11.3-3 Resumo do Salário por Classe de Trabalhadores

Descrição	Unid.	Salário Básico (Cr\$/H)	Encarg. Sociais (%)	Hora Ext.		Financeiro Econômico		
				(H/M)	(%)	Estrang (US\$)	Local (Cr\$)	Local (Cr\$)
Motorista	hora	213	26,0	30	1,5	0,00	293	232
Mestre Obr.	hora	319	26,7	30	1,5	0,00	442	349
Oper. Maq.	hora	239	18,3	30	1,5	0,00	309	262
M-O Esp.	hora	106	16,7	30	1,5	0,00	136	116
M-O N-Esp.	hora	49	8,0	30	1,5	0,00	57	45

11.3.3 Custo de Material

529. O custo de material em termos de custo financeiro, refere-se a "Construção Setembro 1990". A participação de moeda estrangeira é mostrada na Tabela 11.3-4 para alguns produtos importados, tais como derivados de petróleo. Para se calcular os custos econômicos do material, estipula-se 17% de Imposto de Circulação sob Mercadorias e Serviços (ICMS).

Tabela 11.3-4 Provisão de Parte Estrangeira

Descrição	Provisão de Parte Estrangeira
Asfalto 80-100	80,0 %
Emulsão Asfáltica-2	80,0
Cimento	30,0
Estaca de Concreto	10,0
Mat. Concreto Protendido	50,0
Pilhas Concr. Protendido	20,0
Pilhas Concr. Armado	20,0

11.3.4 Custo do Equipamento

530. O custo de equipamento foi calculado como a soma da depreciação, custo de manutenção, custo de reparo e custo operacional (combustíveis e lubrificantes). A hora trabalhada anual e a vida útil são estabelecidas tomando-se como parâmetro outros países. O valor residual do equipamento no final de sua vida útil é estabelecido como 10% do preço básico.

531. Nenhuma participação de moeda estrangeira do equipamento é assumida, devido a alta taxa de nacionalização do equipamento (80% - 100%), de acordo com a informação de uma companhia de produção de equipamento pesado (Tabela 11.3-5).

Tabela 11.3-5 Nacionalização de Equipamento Pesado

Descrição	Nacionalização	
	Peso(%)	Preço(%)
1. Lâmina D8	83,65	82,68
2. Carreg. de Rodas 930R	97,59	94,19
3. Motoniveladora 120B	99,16	98,80
4. Motoniveladora 140B	99,20	98,91
5. Motoescavo Transp. 621	85,88	83,90
6. Motoescavo Transp. 631	74,06	79,06

532. O preço de mercado do equipamento inclui várias taxas e portanto, o preço internacional é aplicado para eliminar estas transferências de custo e alcançar o custo econômico do equipamento.

11.3.5 Custos Unitários

533. Os custos unitários por item de trabalho são calculados baseando-se na produtividade padrão do equipamento e do operário e, combinando-se estes custos aos custos dos materiais necessários. Os custos unitários dos principais itens de trabalho são mostrados na Tabela 11.3-6.

11.3.6 Custo de Aquisição e Compensação de Terreno

534. A Figura 11.3-1 mostra o preço de terreno na RMB em outubro de 1990, que foi obtido através de corretor de imóveis. O valor do terreno em Batista Campos é o maior, custando Cr\$ 35.000,00/m² e, em Curucamba o menor valor que custa Cr\$ 100,00/m².

535. O custo de compensação para a linha de transmissão de alta tensão é estipulado em Cr\$ 6.000.000,00 por torre.

11.3.7 Custo Indireto

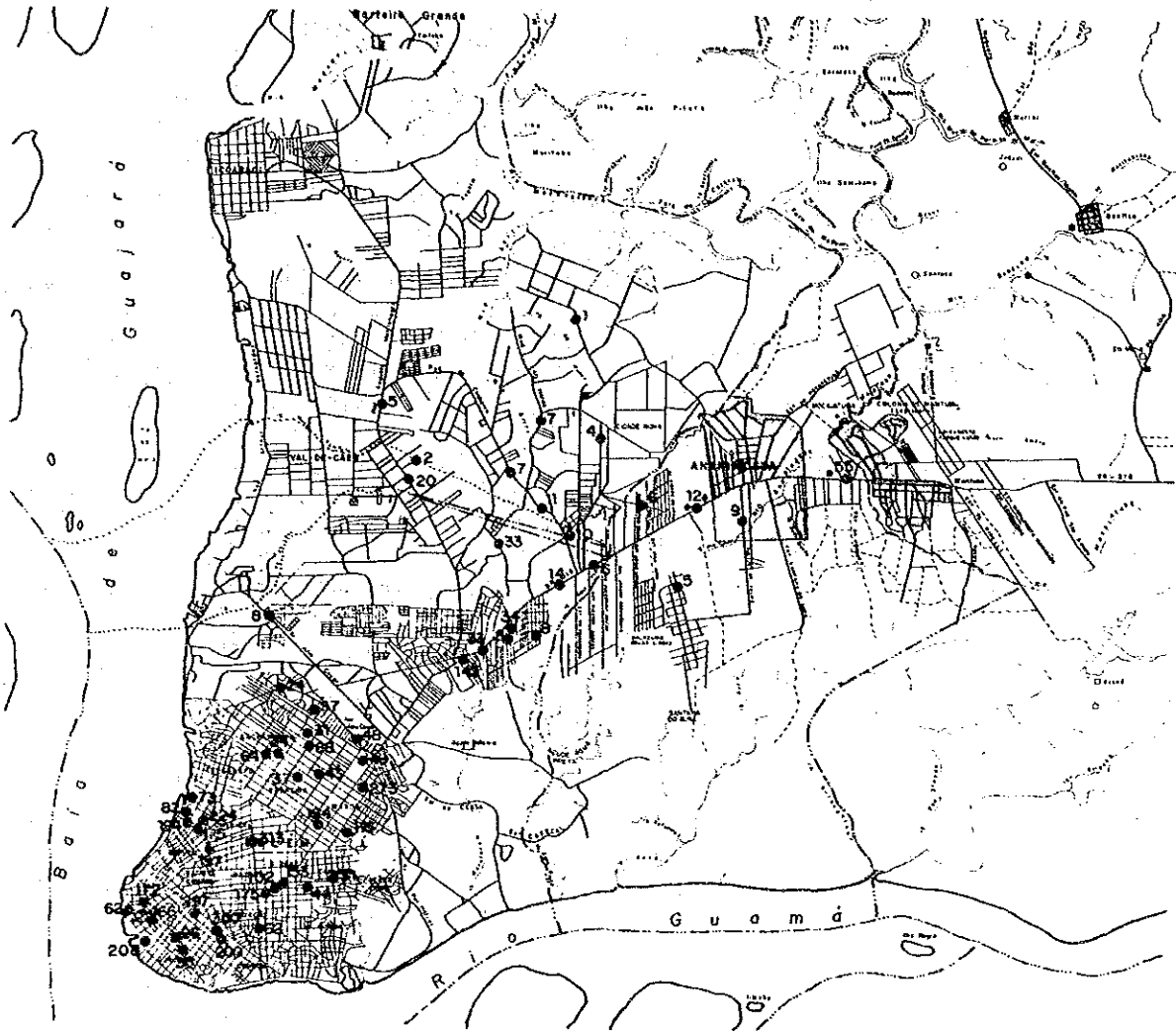
536. O custo indireto inclui os custos de trabalhos preparatórios, trabalhos temporários, despesas gerais, custos administrativos com empreiteiras, etc. O custo indireto varia de acordo com os locais de construção, o tamanho e as condições do contrato, etc. Sendo assim, 30% do custo direto, excluindo-se o custo de aquisição de terras, é devido a este estágio, dos quais 30% se deve a participação de moeda estrangeira.

11.3.8 Custo de Serviços de Engenharia

537. O custo de serviço de engenharia é admitido em 12% da soma do custo direto, excluindo-se o custo de terras e o custo indireto, dos quais 30% é devido a participação de moeda estrangeira.

11.3.9 Contingência

538. A contingência é admitida em 10% da soma do custo direto, custo indireto e serviços de engenharia. A participação de moedas local e estrangeira são alocadas em proporção com a soma individual.



Unid.: 100 Cz / m² (1990 OCT)



Figura 11.3-1 Valor do Terreno na RMB

11.3.10 Sumário de Avaliação

539. O sumário de avaliação por projeto é mostrado na Tabela 11.3-6. Para alguns dos projetos, os custos alternativos por número de faixas também são preparados antes da avaliação preliminar. Contudo, a Tabela 11.3-6 mostra apenas os custos representativos.

Tabela 11.3-6 Sumário de Custo de Projeto Viário

Cod.	Projeto Nome	Total				Total		
		Dist. (km)	Financeiro		Econômico	Finan- ceiro (MUSS)	Econô- mico (MUSS)	
			Estrangeiro (1000U\$)	Local (1000Cr\$)	Local (1000Cr\$) (FX)			
R001	P. Cabral	2.54	1260.55	328303	245088	25.3	4.99	4.05
R002	1o. de Dez. (6)	22.34	10934.16	3357229	2619781	22.3	49.08	40.7
R003	Rod. Belem(6)	16.54	12764.82	4590411	3525100	19.7	64.93	52.82
R004	Val de Cans B/	6.31	1854.62	559776	422715	22.6	8.22	6.66
R005	Alm. Barroso	6.1	1342.73	266492	186962	30.7	4.37	3.47
R006	BR-316(6)	8.35	5187.75	1331459	1001225	25.5	20.32	16.57
R007	PA-150	25.56	7710.76	2481443	1911065	21.5	35.91	29.43
R008	P. Miranda	5.29	2483.17	832559	663806	20.8	11.94	10.03
R009	Rod. Aura	14.63	5111.73	1456528	1091020	23.6	21.66	17.51
R010	Rod. Ind.	13.39	4029.76	1212952	915517	22.6	17.81	14.43
R011	Satelite	4.63	1397.21	423836	320421	22.5	6.21	5.04
R012	Icoaraci B/P	6.96	2096.36	599198	444025	23.5	8.91	7.14
R013	Cidade Nova	5.8	1730.68	498200	371455	23.4	7.39	5.95
R014	40 Horas	3.6	1076.19	306047	227366	23.6	4.55	3.66
R015	Alc. Cacela	0	0	0	0	0	0	0
R016	9 de Janeiro	3.86	1630.92	485224	363422	22.8	7.14	5.76
R017	B. Sayao	7.22	6270.66	2625658	2026526	17.4	36.11	29.3
R018	Inner Ring	1.92	580.59	163442	120472	23.8	2.44	1.95
R019	Humaita	1.68	506.85	231363	193850	16.2	3.14	2.71
R020	Loma	1.68	506.85	198627	161112	18.3	2.76	2.34
R021	Rio Una	4.27	3191.06	1399091	1082342	16.7	19.09	15.49
R022	14 de Março	2.74	825.63	278838	217724	20.7	3.99	3.3
	Total	165.41	72493.04	23626677	18110995	21.3	340.98	278.3

540. A participação de moeda estrangeira mostra percentagens baixas entre 16,7%, no caso da via do Igarapé do Una (R21) e, 25,5%, no caso da Rodovia BR-316 (R06), refletindo a situação industrial brasileira.

11.4 Alternativa do Plano Diretor de Vias

541. As seis alternativas seguintes do Plano Diretor em combinação de três vias radiais: prolongamento da Avenida 10. de Dezembro, Rodovia Belém e o prolongamento da Avenida Pedro Miranda, bem como o número de faixas, são examinadas para selecionar a rede mais favorável e para checar o balanço demanda/oferta futuro do trecho mais problemático da região institucional. Em todas as alternativas, os outros projetos são incluídos em uma mesma condição.

- a. Plano com apenas o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (6 faixas)
- b. Plano com apenas o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (8 faixas)
- c. Plano com o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (6 faixas) e a Rodovia Belém (4 faixas)
- d. Plano com o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (4 faixas) e Rodovia Belém (6 faixas)
- e. Plano com o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (4 faixas) e Rodovia Belém (4 faixas)
- f. Plano com o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (4 faixas), Rodovia Belém (4 faixas) e o prolongamento da Avenida Pedro Miranda (4 faixas)

542. Os resultados do carregamento de demanda em 2010 sobre as alternativas e redes viárias alternativas são mostrados nas Figuras de 11.4-1 a 11.4-6. Nos casos (a) e (b) acima, onde apenas o prolongamento da Avenida 10. de Dezembro é implementado, o tráfego se concentra para o Entroncamento, enquanto que nos casos (c), (d) e (e), o tráfego é desviado para a Rodovia Belém. No caso (f), o fluxo principal desvia-se para a Rodovia Belém - Avenida Pedro Miranda (prolongamento).

543. O gráfico de dispersão de B/C e o lucro líquido calculado através do processo descrito no item 11.5, é mostrado na Fig. 11.4-7. Todas as alternativas mostram quase o mesmo B/C, enquanto que o benefício líquido varia entre 75 - 88 Milhões dólares. O lucro líquido mais alto ocorre na alternativa (f), onde a Avenida Pedro Miranda será estendida através do aeroporto Julio Cesar. Assim, a alternativa (f) foi selecionada como a rede mais favorável, mas se não houver condições de construir uma via que cruza o Aero Club, a alternativa (d), onde a Avenida 10. de Dezembro tem 4 faixas e a Rodovia Belém tem 6 faixas, será a segunda melhor opção.

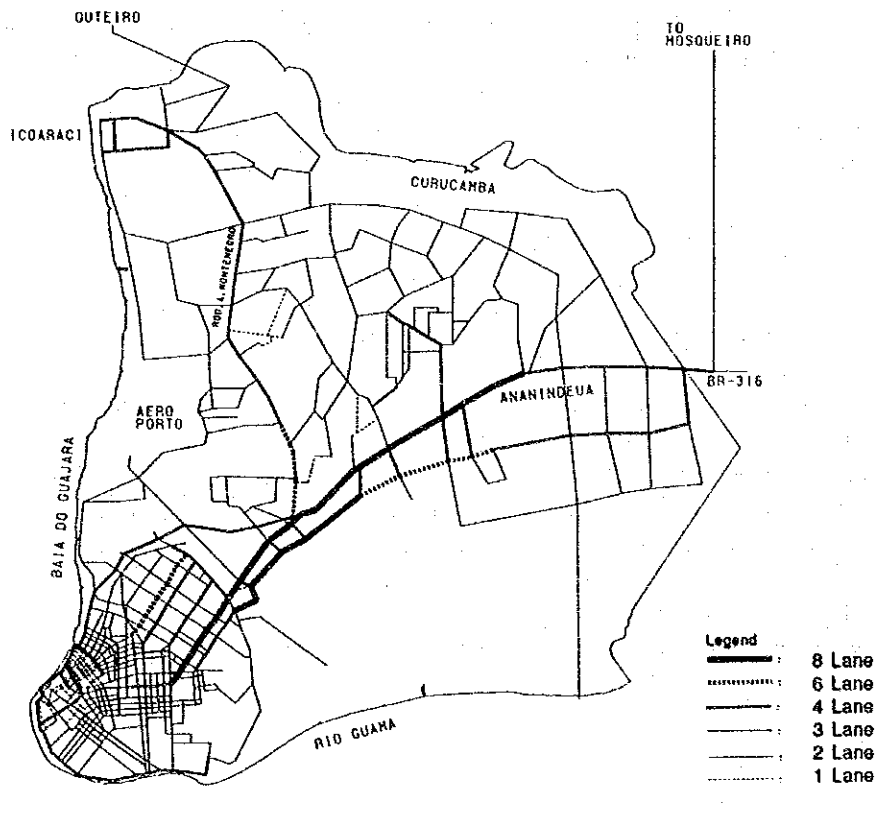
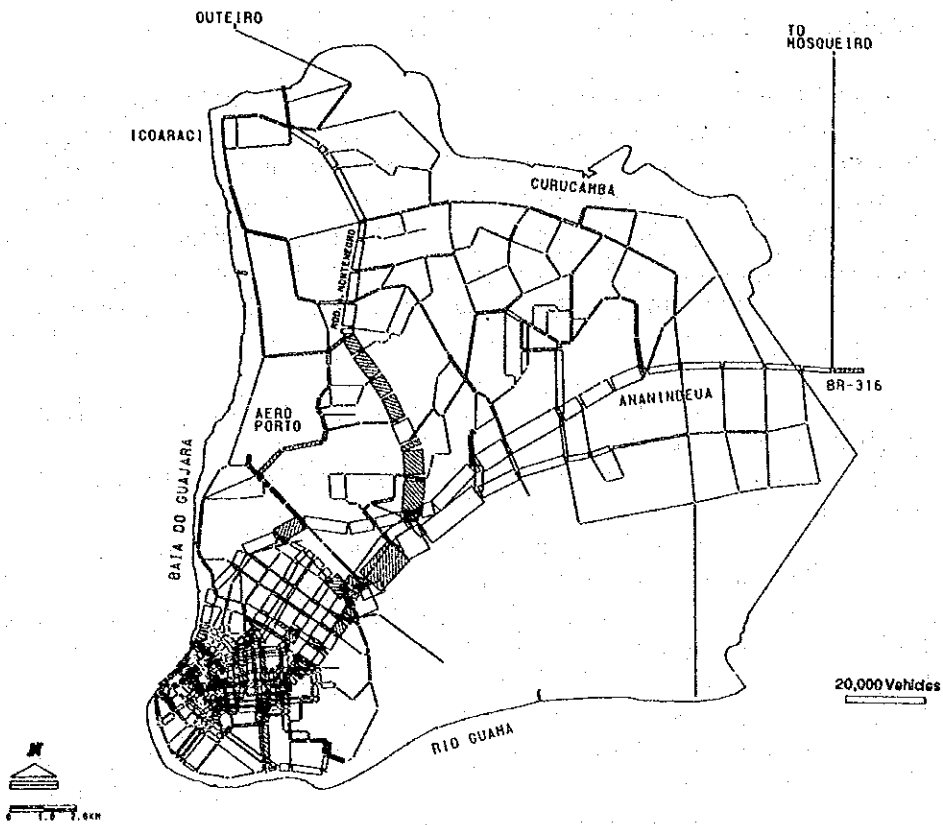


Figura 11.4-1 Rede Viária - Caso "A" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

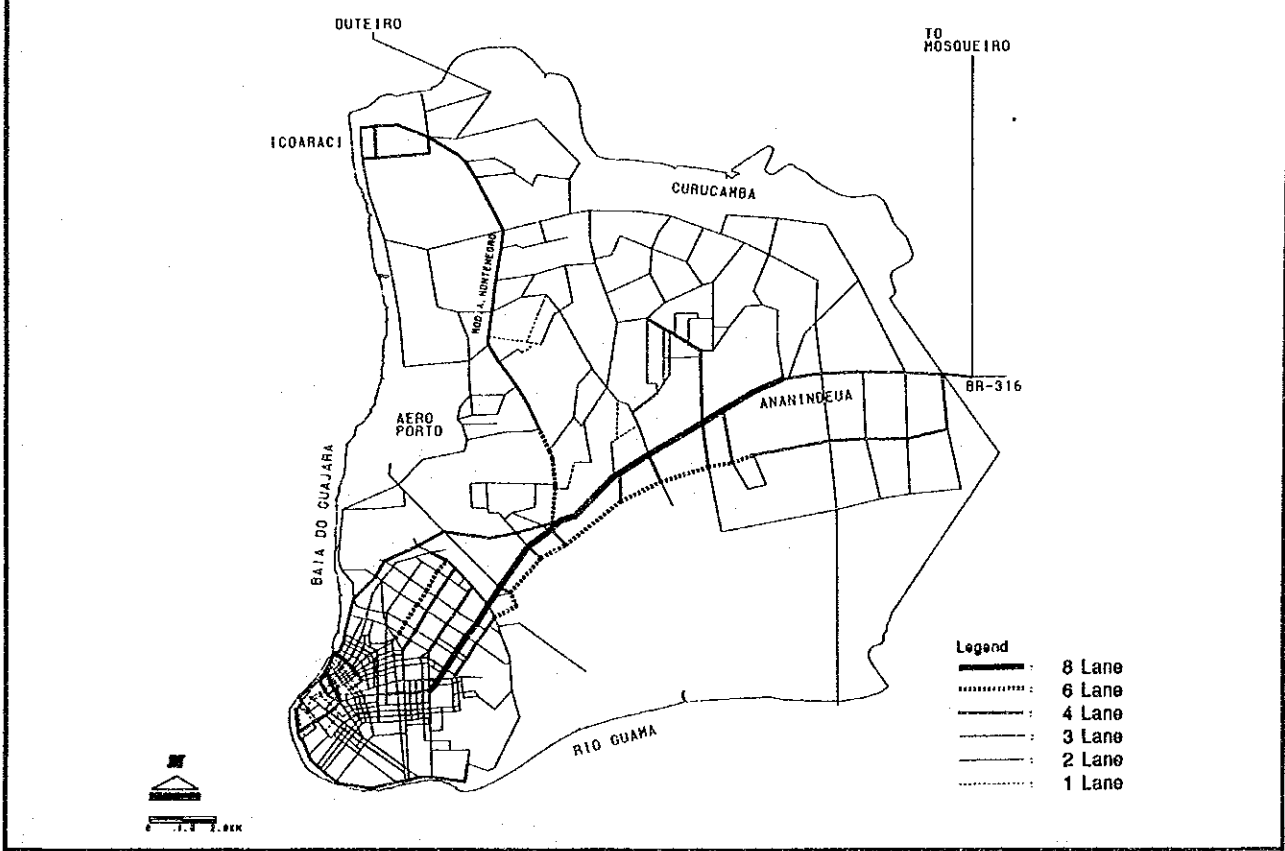
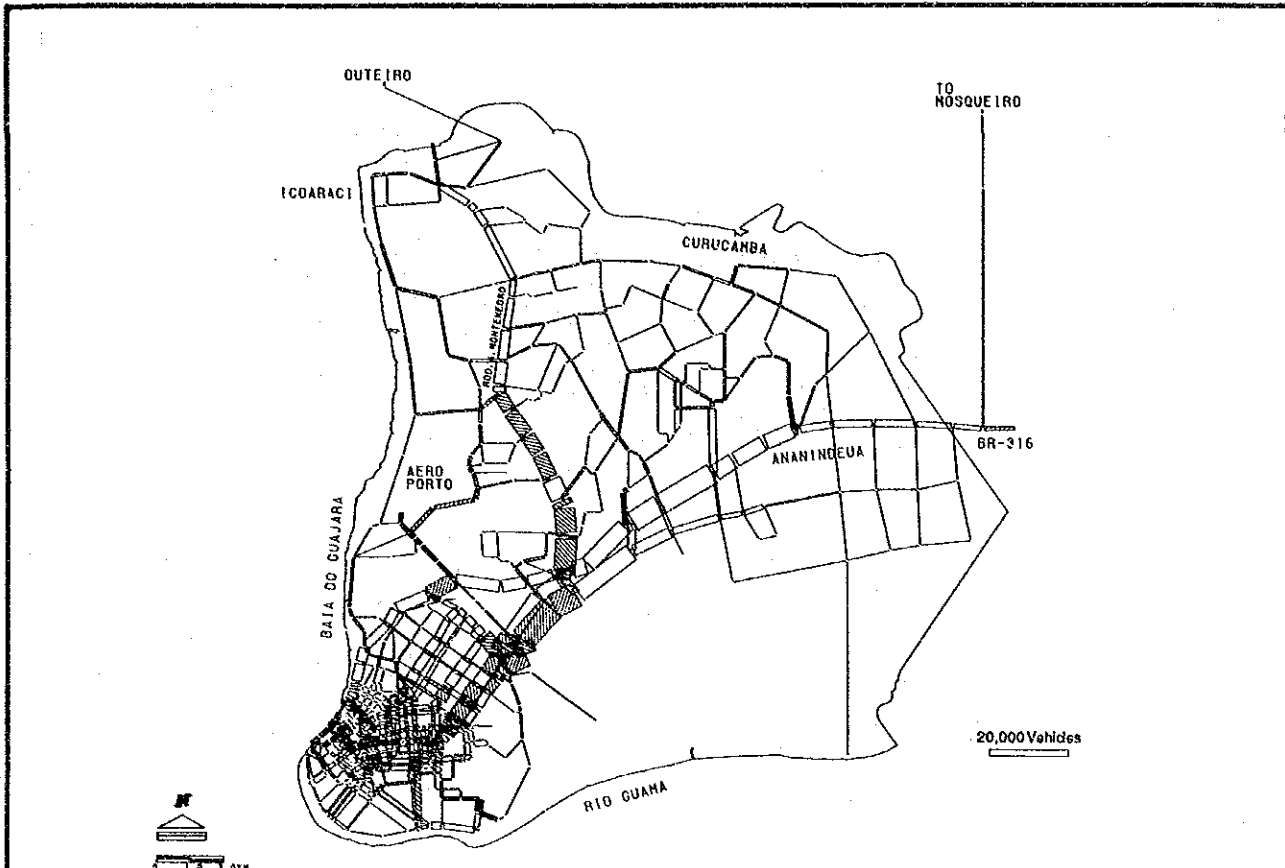


Figura 11.4-2 Rede Viária - Caso "B" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

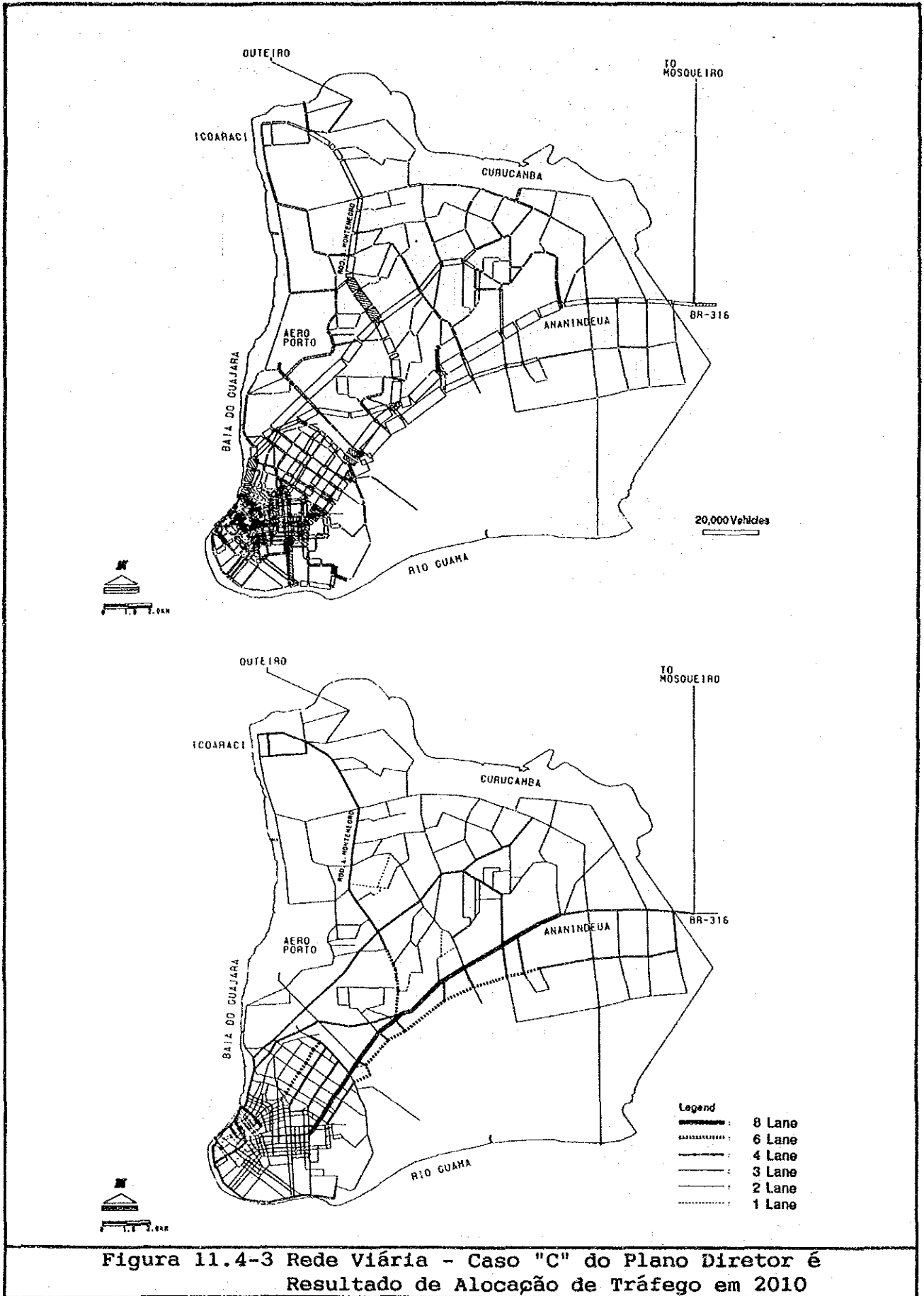


Figura 11.4-3 Rede Viária - Caso "C" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

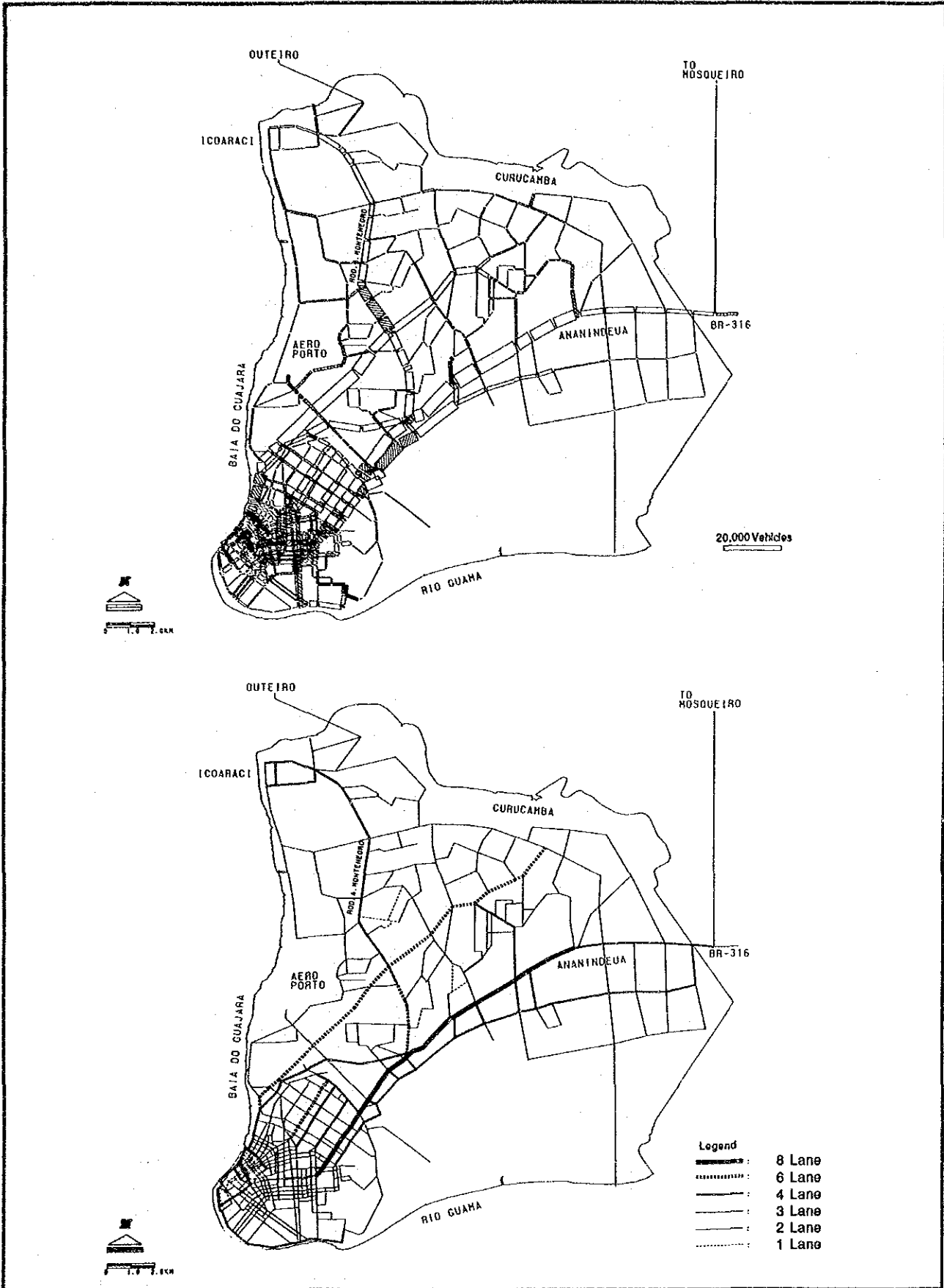


Figura 11.4-4 Rede Viária - Caso "D" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

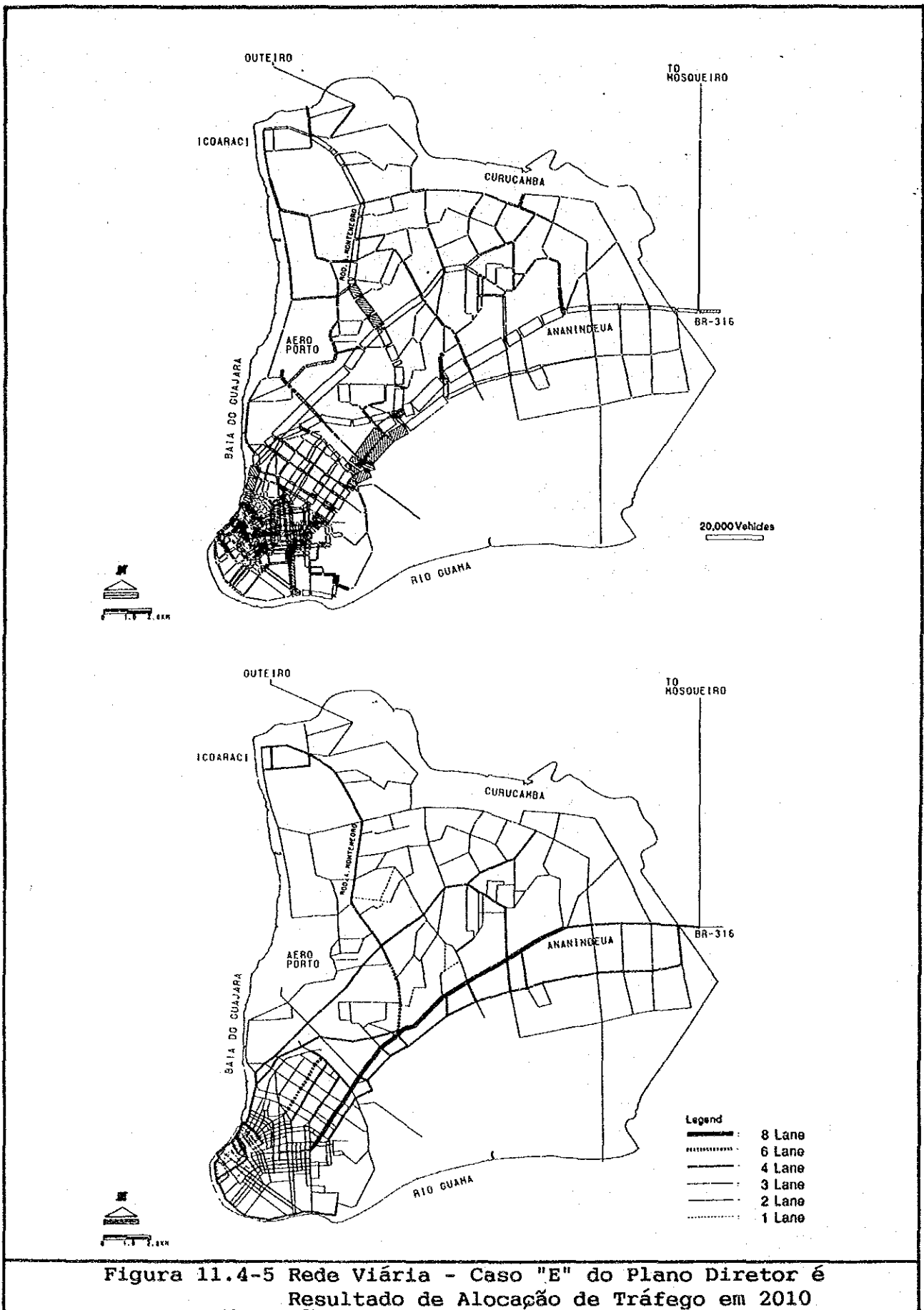


Figura 11.4-5 Rede Viária - Caso "E" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

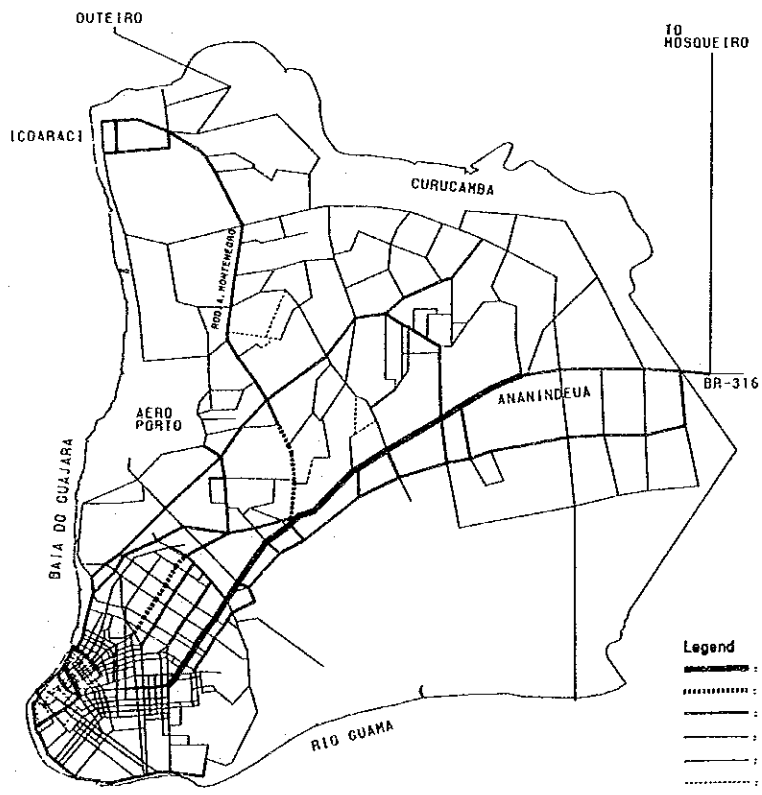
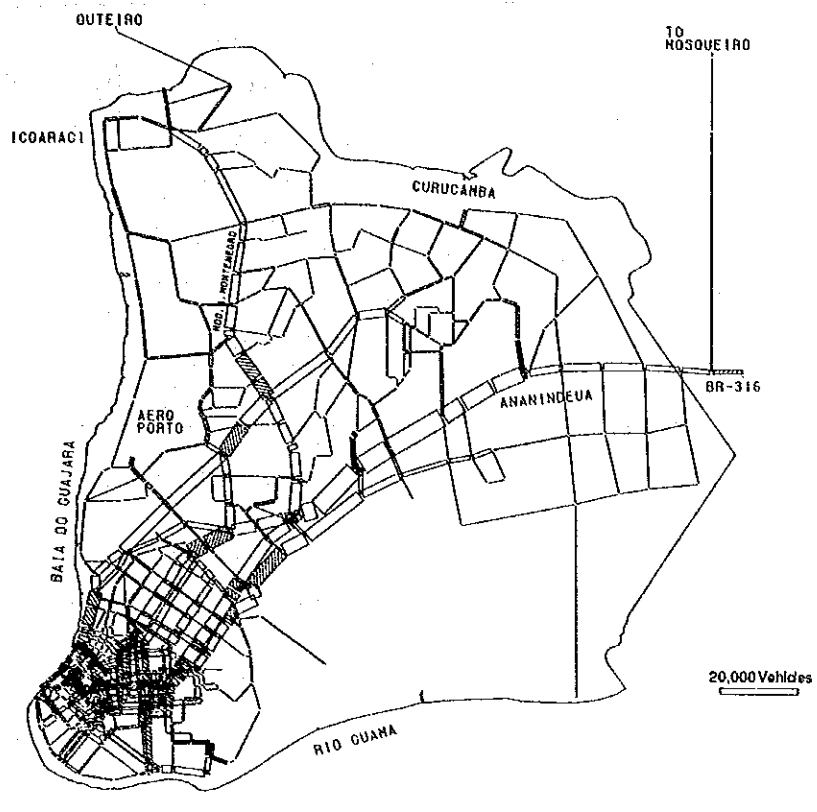


Figura 11.4-6 Rede Viária - Caso "F" do Plano Diretor é Resultado de Alocação de Tráfego em 2010

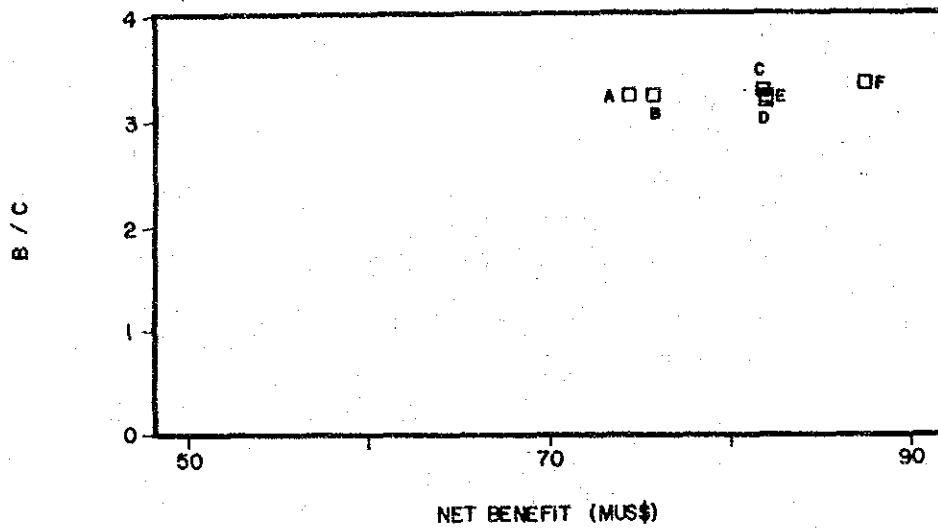


Figura 11.4-7 B/B e B-C das Alternativas

11.5 Linha de Prioridade de Projetos Viários

11.5.1 Procedimento da Linha de Prioridade

544. A prioridade de projetos deveria ser estudada levando em consideração os seguintes elementos:

- a. Efeito do decréscimo de congestionamento de tráfego na rede viária total;
- b. Atuação do custo dos projetos sob os pontos de vista econômicos;
- c. Conforto para os usuários;
- d. Influência financeira para a entidade executora;
- e. Influência para as comunidades;
- f. Consenso sobre o projeto;
- g. Conveniência com o plano de ação; e
- h. Facilidade de implementação.

545. Alguns destes elementos podem ser quantificados enquanto que para outros tornam-se difíceis. Sendo assim, o Estudo focalizou principalmente a atuação de custo e a escala de lucro dos projetos. Considera-se que um projeto seja de alta prioridade quando apresenta uma boa escala de lucro e uma boa atuação de custo. Do contrário, o projeto deve ser estudado com maiores detalhes, levando os outros elementos em consideração. Uma explicação detalhada de benefícios e custos é dada abaixo.

11.5.2 Fator de Cálculo

(1) Benefício Anual do Projeto

546. O benefício de projetos viários é definido como a economia de Custo Operacional de Veículo (VOC) em termos econômicos. A economia de VOC poderia ser calculada como:

- a. a diferença entre o VOC total no caso de não intervenção e no caso onde o projeto é executado; ou
- b. a diferença entre o VOC total no caso em que um projeto na rede do Plano Diretor não seja executado e o VOC total na rede do Plano Diretor.

547. O VOC economizado é expresso como o decréscimo do VOC total no caso (a) acima e o aumento do VOC total no caso (b). O Estudo visa medir a influência de um projeto na rede do Plano Diretor, adotando -se assim, o último método e o cálculo do benefício.

548. Para se comparar o benefício dos projetos, os benefícios de cada projeto em um ano, o ano 2010, são calculados de tal modo que eliminem a influência pela variação do programa de implementação.

(2) Custo do Projeto

549. O custo de construção de um projeto deveria ser expresso em uma base anual, para se calcular B/C de um projeto no ano 2010. Para este propósito, a fórmula para se fazer o repasse do principal e dos juros a uma certa taxa por 25 anos, aplica-se a taxa de 12% para os juros anuais. A taxa do repasse anual é calculada em 0,1275 vezes o principal. Valores residuais da via no 25o. ano serão desprezados.

(3) Razão Benefício Custo (B/C)

550. A razão benefício custo é selecionada para representar a atuação de custo de um projeto. O benefício e o custo em 2010 calculados de acordo com o procedimento dado acima são aplicados para se obter a razão B/C. O custo econômico do projeto é aplicado para o cálculo.

11.5.3 Prioridade de Projeto

551. A Figura 11.5-1 mostra o gráfico de dispersão de projetos viários pelo B/C e benefício líquido. O projeto que apresenta o benefício líquido mais alto é o prolongamento da Avenida Pedro Miranda (R08), que também apresenta um alto B/C. Contudo, o custo para se mudar o pequeno aeroporto não está incluído no custo deste projeto e, o custo da mudança será muito maior do que o custo da construção da via em si; sendo assim, o resultado mudará, se tal custo for incluído.

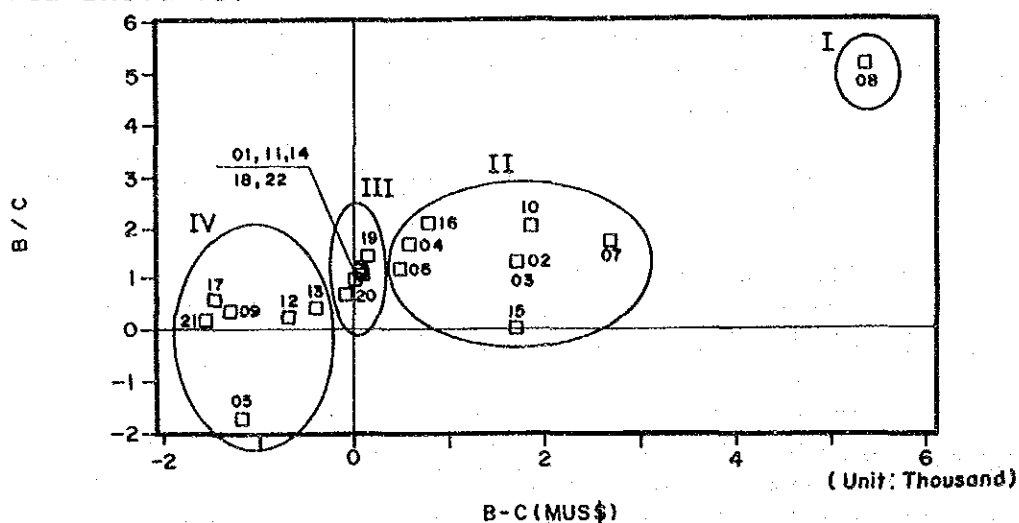


Figura 11.5-1 Agrupamento de Projetos segundo B/C e B-C

552. A Rodovia PA-150 (R07) e a Rodovia Industrial (R10) tem os maiores benefícios líquidos seguindo o prolongamento da Avenida Pedro Miranda. Uma vez que na rede viária do Plano Diretor não há rota alternativa da Rodovia PA-150 ou da Rodovia Industrial, o VOC na rede, sem quaisquer destas duas rotas aumentou seriamente. A Avenida Alcindo Cacela (R15) também mostra alto benefício líquido devido ao menor custo de projeto. Contudo, este projeto pode ser implementado apenas após a conclusão da Travessa 9 de Janeiro. Assim, a prioridade da Avenida Alcindo Cacela não pode ser discutida apenas por esta Figura.

553. O prolongamento da Avenida 10. de Dezembro (R02) e a Rodovia Belém (R03) mostram alto benefício líquido e B/C levemente superior a 1,0. Os resultados mostram que a falta das duas rotas causa sérios aumentos de VOC na rede do Plano Diretor, a despeito de ambas as rotas serem mutuamente competitivas. Nota-se que as alternativas da rede do Plano Diretor mostram o maior benefício líquido e o maior B/C, se o prolongamento da Avenida Pedro Miranda for implementada além desses dois projetos.

554. O melhoramento da Avenida Almirante Barroso (R05) implica em que o custo inclua os trabalhos para se transformar as 4 faixas centrais, de um total de 8 faixas, para faixa exclusiva de ônibus e, a economia do VOC não pode ser esperada por este projeto.

555. Levando em consideração o exposto acima, os projetos podem ser agregados nos 4 grupos seguintes:

- a. O primeiro grupo consiste de projeto com alto benefício líquido e alto B/C e apenas o prolongamento da Avenida Pedro Miranda (R08) e incluída neste grupo;
- b. O segundo grupo consiste de projetos com médio benefício líquido e B/C superior a 1,0. Estão incluídas neste grupo a extensão da Avenida 10. de Dezembro (R02), a Rodovia Belém (R03), Rodovia PA-150 (R07), Rodovia Industrial (R10) e a Travessa 9 de Janeiro (R16);
- c. O terceiro grupo consiste de projetos com menor benefício líquido e, projetos com custos menores tais como a Avenida Pedro Alvares Cabral (R01), Arteriais Locais no Conjunto Satélite (R11) e Rodovia do 40 Horas (R14) as quais constituem este grupo;
- d. O quarto grupo consiste de projetos com benefício líquido negativo e, projetos com custos comparativamente altos, visando a melhoria de vida no meio-ambiente em vez de economizar o VOC, tais como a Rodovia do Igarapé do Una (R21) e a Avenida Bernardo Sayao (R17), que formam este grupo.

556. Geralmente, os projetos de melhoramentos da rede viária urbana visam a diminuição da relação (veic*hora), enquanto que a relação (veic*km) tende a aumentar pelos contornos das rotas. Os projetos que mostram a menor relação (veic*km) em relação aos da rede do Plano Diretor são os projetos da Avenida Bernardo Sayao e da Travessa 9 de Janeiro. No caso da Travessa 9 de Janeiro, o sistema de mão única, tanto na Travessa 9 de Janeiro como na Avenida Alcindo Cacela, onde se opera o sistema de mão dupla no momento, será introduzido após o melhoramento da Travessa 9 de Janeiro, portanto, nenhuma implementação do projeto diminuirá a relação (veic*km).

557. Contudo, o benefício pelo melhoramento da relação (veic*hora) é muito maior do que o benefício negativo pelo decréscimo da relação (veic*km) e o custo é coberto pela diferença de benefícios. No entanto, no caso da Avenida Bernardo Sayao, onde a maior parte do custo do projeto consiste do melhoramento do canal ao longo da via, o custo não pode ser coberto pelo benefício contraído do melhoramento da relação (veic*hora), sendo assim, o benefício líquido mostra um valor negativo.

11.5.4 Linha de Prioridade Completa de Projetos

558. Para se calcular a linha de prioridade de projetos, considerou-se os seguintes elementos, além do agrupamento pelo benefício líquido e B/C.

- a. Concenso
 - Os projetos que tem concenso: 1
 - Os projetos que foram propostos pela primeira vez no Estudo: 3
 - Os projetos no estágio intermediário: 2
- b. Influência social
 - Os projetos sem influência social: 1
 - Os projetos com sérias influências sociais: 3
 - Os projetos com influência social intermediária: 2
- c. Os estágios dos projetos
 - Os projetos no estágio de implementação: 1
 - Os projetos paralizados: 3
 - Os projetos no estágio intermediário: 2

559. A prioridade total de projeto é estabelecida dividindo-se a soma dos pontos totais dos elementos de avaliação em quatro categorias, como mostra a Tabela 11.5-1. O acúmulo dos custos financeiros dos projetos por categoria é mostrado na Figura 11.5-2. O custo financeiro para se implementar os projetos nas linhas de prioridade 1 e 2 é estimada em US\$ 156,000,000.00 e, para as linhas de prioridade 3 e 4, US\$ 246,000,000.00 e US\$ 431,000,000.00, respectivamente.

Tabela 11.5-1 Grupo de Prioridade de Projeto

PROJECT		DIST (R\$)	TOTAL		GP	C O N S	S O C I A L	S T A G E	T O T A L	R A N K
ID	NAME		FINANCIAL (MUS\$)	ECONOMIC (MUS\$)						
TOTAL		165.41	340.98	278.30						
R001	P. CABRAL	2.54	4.99	4.05	3	1	1	1	30	1
R002	1 DE 12(6)	22.34	49.08	40.70	2	1	3	2	40	2
R003	ROD BELEM(6)	16.54	64.93	52.82	2	3	3	3	55	4
R004	V/C B/P	6.31	8.22	6.66	2	1	2	2	35	2
R005	ALM. BARROSO	6.10	4.37	3.47	4	1	1	1	45	3
R006	BR316(6)	8.35	20.32	16.57	2	1	2	2	35	2
R007	PA-130	25.56	35.91	29.43	2	1	2	1	30	1
R008	P. MIRANDA	5.29	11.94	10.03	1	3	3	3	50	3
R009	ROD AURA	14.63	21.66	17.51	4	3	2	3	60	4
R010	ROD. IND.	13.39	17.81	14.43	2	2	1	1	30	1
R011	SATELITE	4.63	6.21	5.04	3	2	1	2	40	2
R012	ICO B/P	6.96	8.91	7.14	4	3	2	2	55	4
R013	ACC. C. NOVA	5.80	7.39	5.95	4	2	1	2	45	3
R014	40HORAS	3.60	4.55	3.66	3	3	1	2	45	3
R015	A. CACELLA	0.00	0.00	0.00	2	1	1	1	25	1
R016	9 DE 1	3.86	7.14	5.76	2	1	3	1	35	2
R017	A. SAYAO	7.22	36.11	29.30	4	2	2	2	50	3
R018	I. RING	1.92	2.44	1.95	3	3	2	2	50	3
R019	HDMAITA	1.68	3.14	2.71	3	2	1	1	35	2
R020	LOMA	1.68	2.76	2.34	3	2	1	1	35	2
R021	RIO UNA	4.27	19.09	15.49	4	1	2	2	45	3
R022	14 DE 3	2.74	3.99	3.30	3	2	2	2	45	3

560. Os projetos com alta prioridade são as vias arteriais na área de desenvolvimento suburbano, tais como a Rodovia PA-150 (R07) e a Rodovia Industrial (R10). Os projetos de menor prioridade são arteriais e arteriais locais, também na área de desenvolvimento suburbano, tais como a Rodovia Belém (R03), Rodovia Aura ((R09) e o Contorno de Icoaraci (R12); contudo, em especial na Rodovia Belém, a prioridade total decai diante de aspectos como a implementação do projeto e a aquisição de terra, mas não pelo aspecto da relação de oferta/demanda. Sendo assim, o projeto ainda permanece como um dos mais importantes sob os aspectos de demanda ou sua magnitude para a estrutura urbana na RMB. No caso da Rodovia Aura e do Contorno de Icoaraci, ambos deveriam ser implementados juntamente com o desenvolvimento da área adjacente, sendo que, no momento, apenas a faixa de domínio deve ser reservada para a implementação futura.

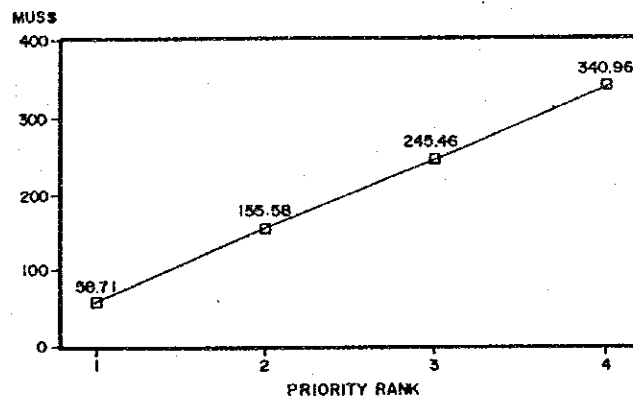


Figura 11.5-2 Custo Financeiro de Projetos Viários por Grupo de Prioridade

11.6 Programa de Implementação de Projetos Viários

11.6.1 Rede Viária no ano 2000

561. A Figura 11.6-1 mostra as taxas médias de congestionamento (V/C) de cada caso. A taxa média de congestionamento em 1990 é 0,39 e aumentara para 0,88 no ano 2010 no caso "Nada-a-Fazer". Se os projetos nas linhas de prioridade 1 e 2 forem implementados até o ano 2000 e todos os projetos até o ano 2010, a taxa média de congestionamento aumentara levemente para 0,53 no ano 2010 e, aproximadamente a mesma taxa atual poderá ser mantida. Se os projetos nas linhas de prioridades 3 ou 3 e 4 forem implementados até o ano 2000, a taxa média de congestionamento ficara abaixo da taxa atual e, será um superinvestimento, a julgar pela situação do tráfego atual.

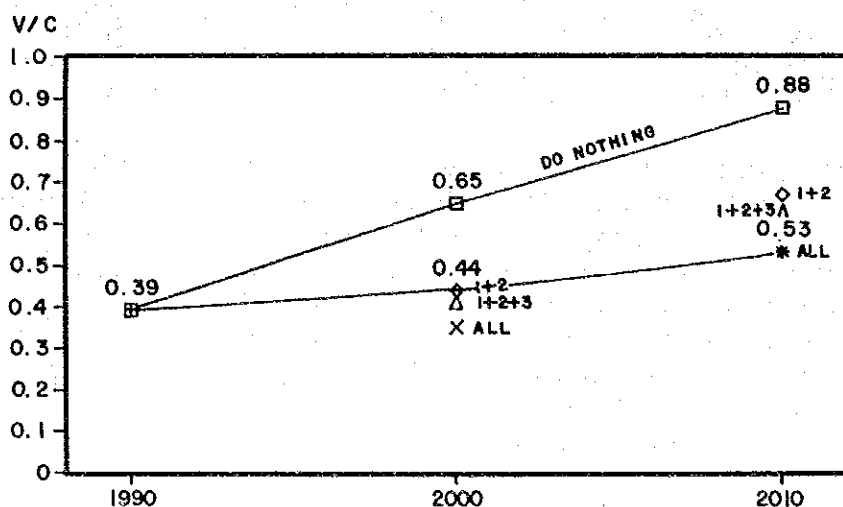
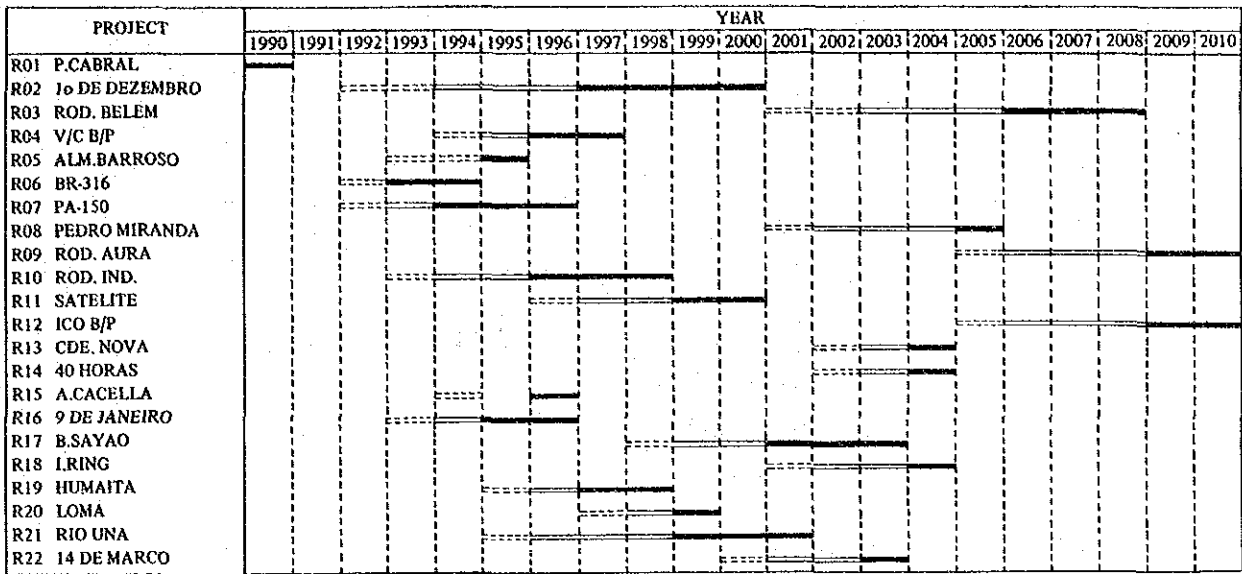


Figura 11.6-1 Taxa Média de Congestionamento por Ano e por Grupo de Prioridade

11.6.2 Programa de Implementação

562. A Figura 11.6-1 mostra o programa de implementação do projeto viário estabelecido, considerando-se a rede viária no ano 2000. Os montantes de investimentos anual e a curva acumulativa em termos do custo financeiro atual, são dados na Figura 11.6-2.



Note: --- : E/S
 --- : L/A
 █ : Construction

Figura 11.6-2 Cronograma de Implementação

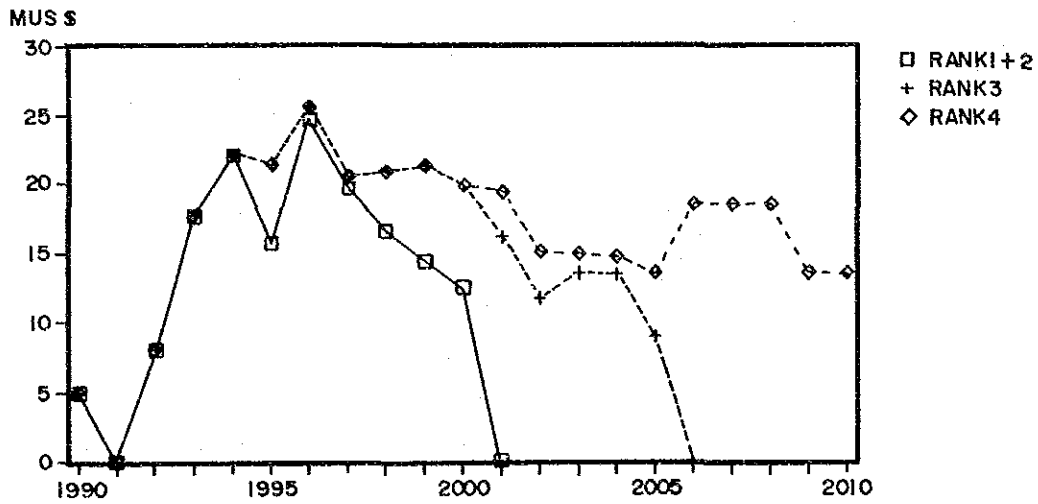


Figura 11.6-3 Investimento Anual

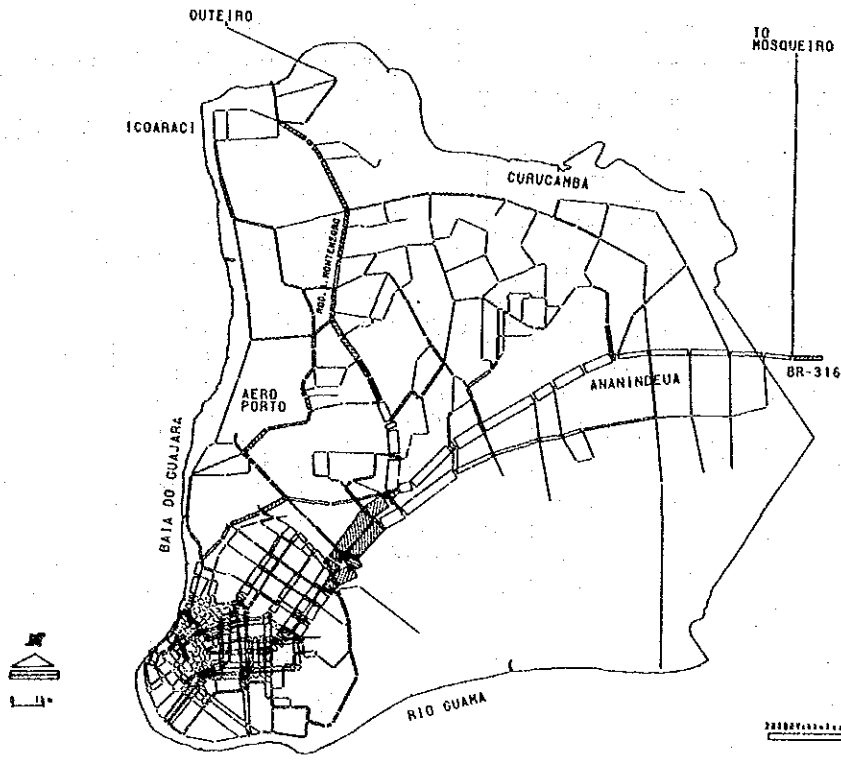


Figura 11.6-4 Rede Viária com Projetos dos Grupos 1 e 2 e Resultado de Alocação de Tráfego em 2000

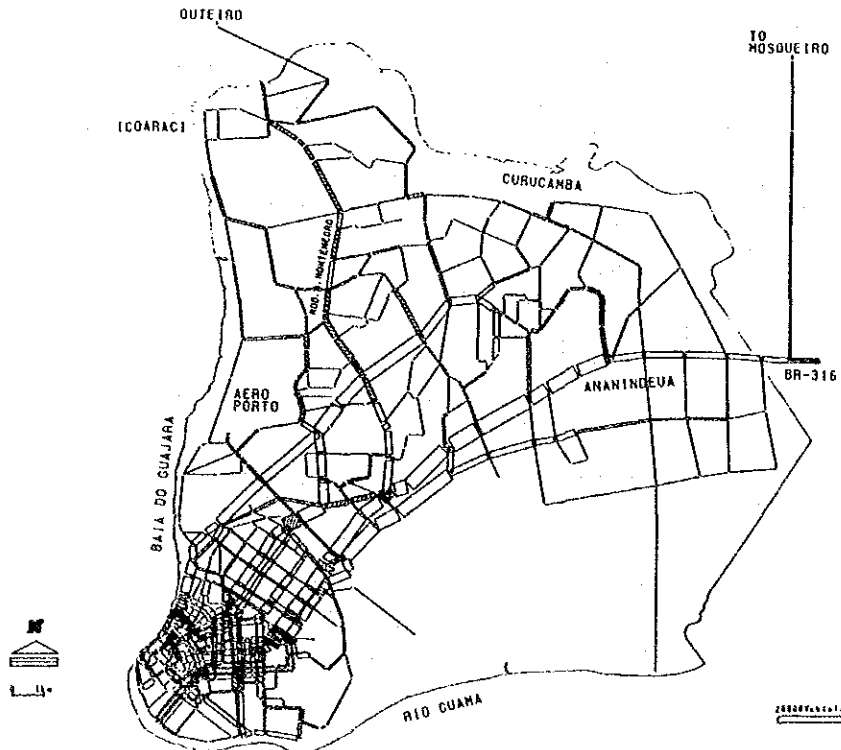


Figura 11.6-5 Rede Viária com Projetos dos Grupos 1, 2, 3 e 4 e Resultado de Alocação de Tráfego em 2000

11.7 Influências no Plano da Rede Viária no Caso da Alternativa

11.7.1 Influências no Plano da Rede Viária no Caso da Alternativa de Posse de Veículo

563. No caso do aumento da posse de carro ser de 1,5 vezes acima da estimativa aumentará o congestionamento de tráfego viário nas vias principais. As taxas de congestionamento da rodovia BR-316/Avenida Almirante Barroso, Avenida 10 de Dezembro e Rodovia Belem ficarão acima de 1,0 e, da Rodovia Augusto Montenegro e Trascoqueiro, acima de 1,5.

564 Considerou-se que as larguras das vias largas de rede viária, especialmente da Avenida 10 de Dezembro, Rodovia Augusto Montenegro, Rodovia Contorno das Bases e da Rodovia Trascoqueiro já estão planejadas.

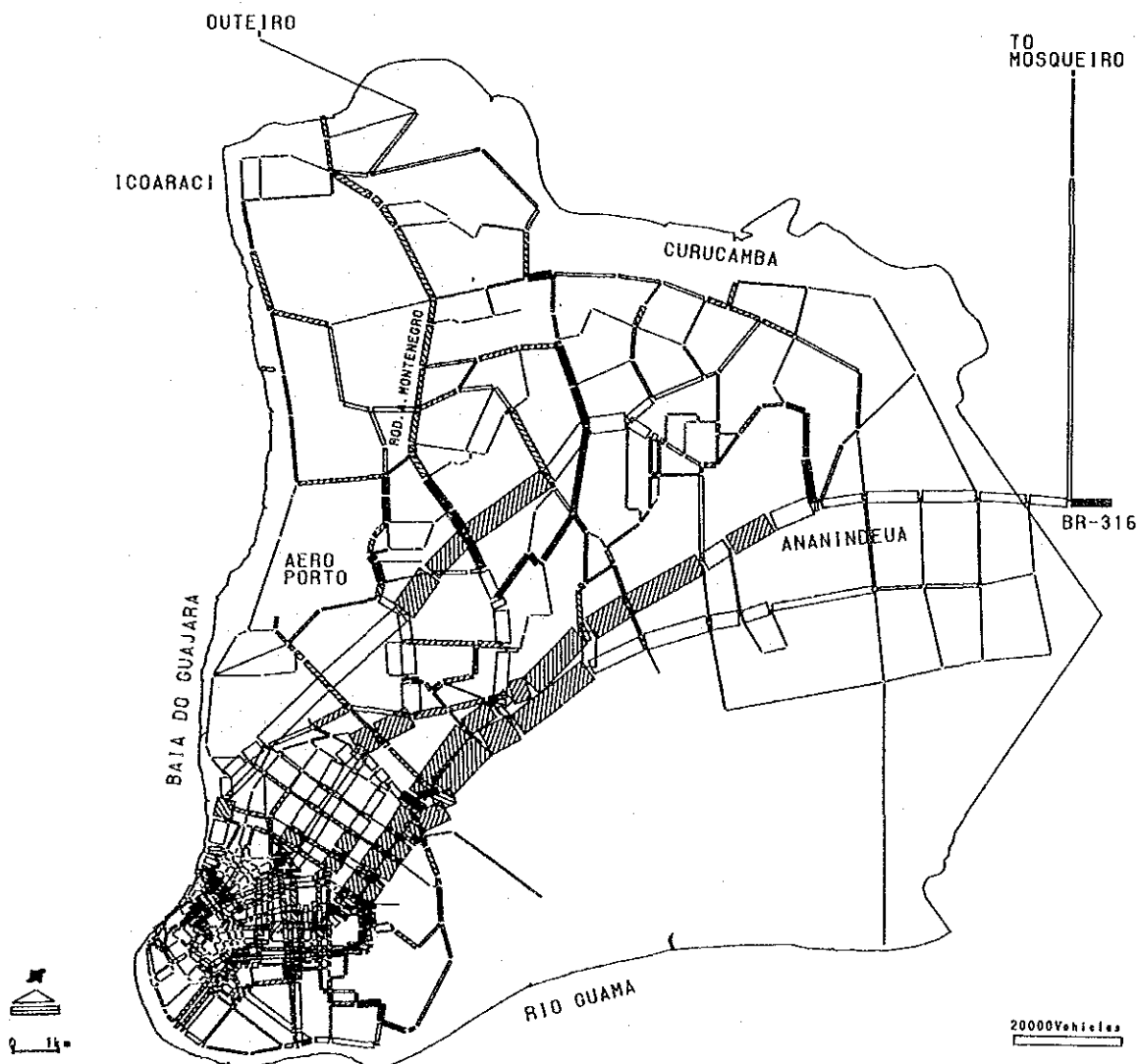
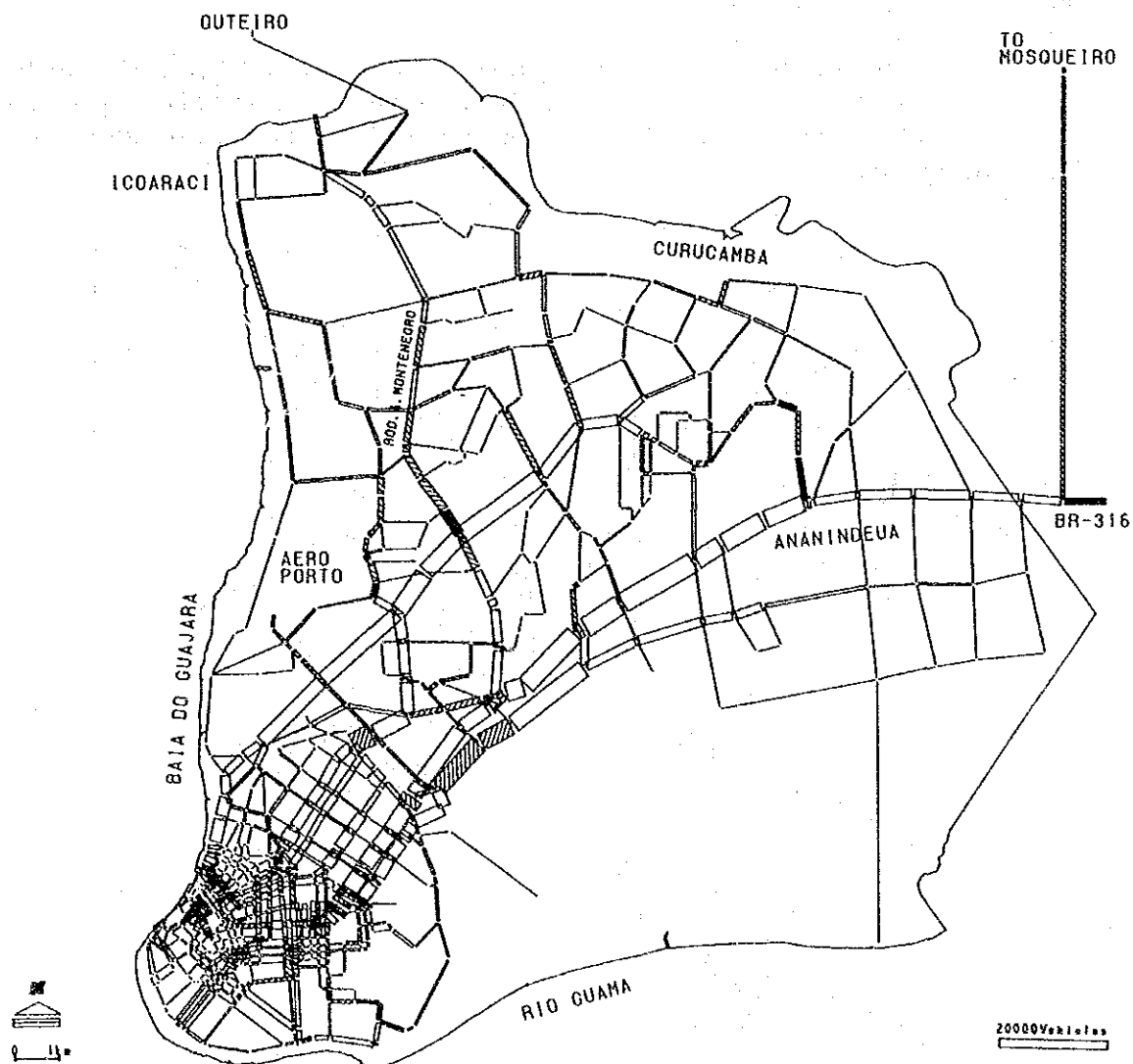


Figura 11.7-1 Resultado de Alocação de Tráfego

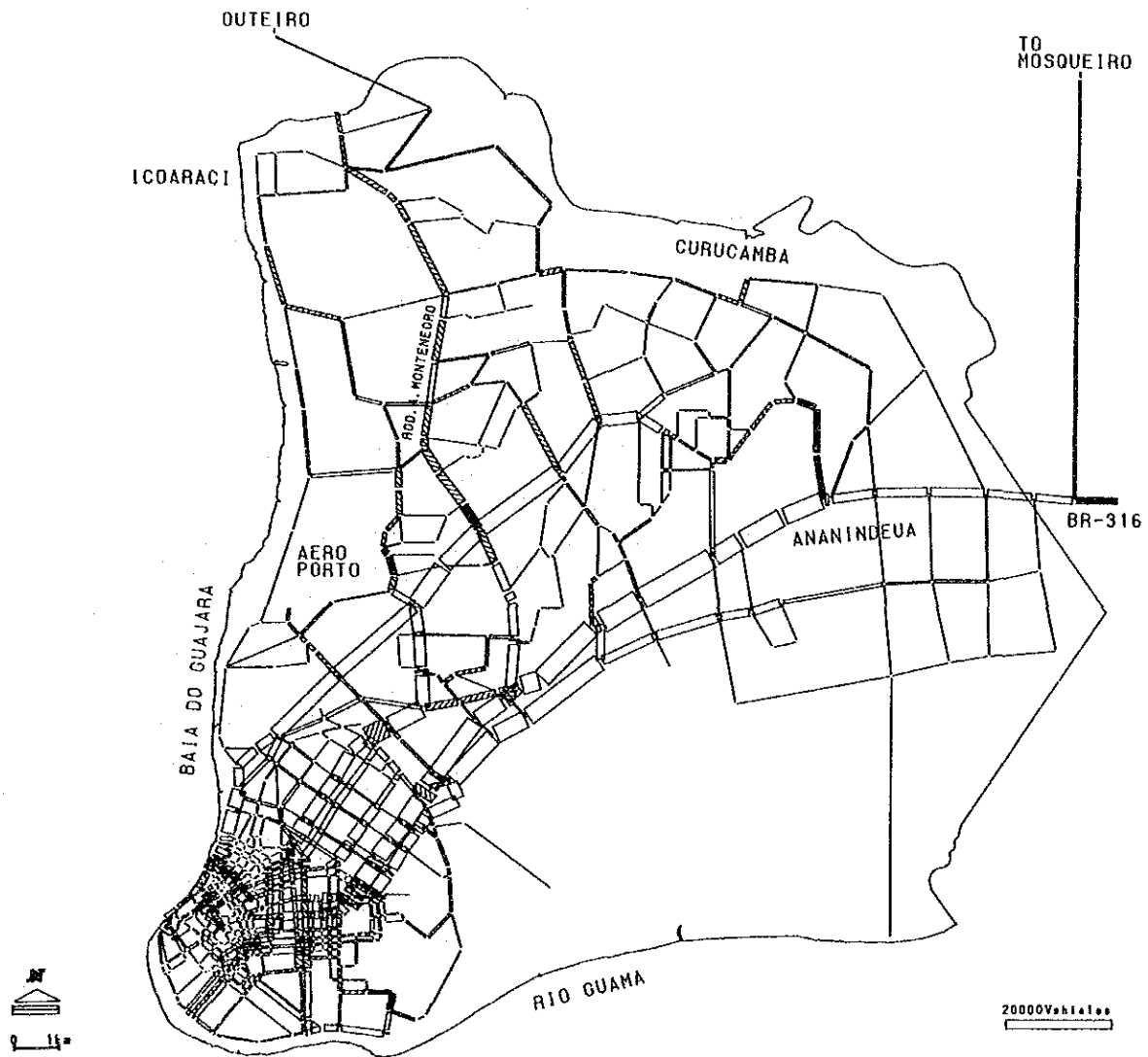
11.7.2 Influência no Plano da Rede Viária no Caso da Alternativa de Uso do Solo

565. Nenhuma influência aparente na rede viária é obtida pela mudança no uso do solo. Em algumas seções de vias na área de expansão, verificou-se um pequeno aumento no volume de tráfego, mas não será considerado de grande efeito sobre o planejamento da rede viária.



(Caso Básico)

Figura 11.7-2(A) Resultado de Alocação de Tráfego



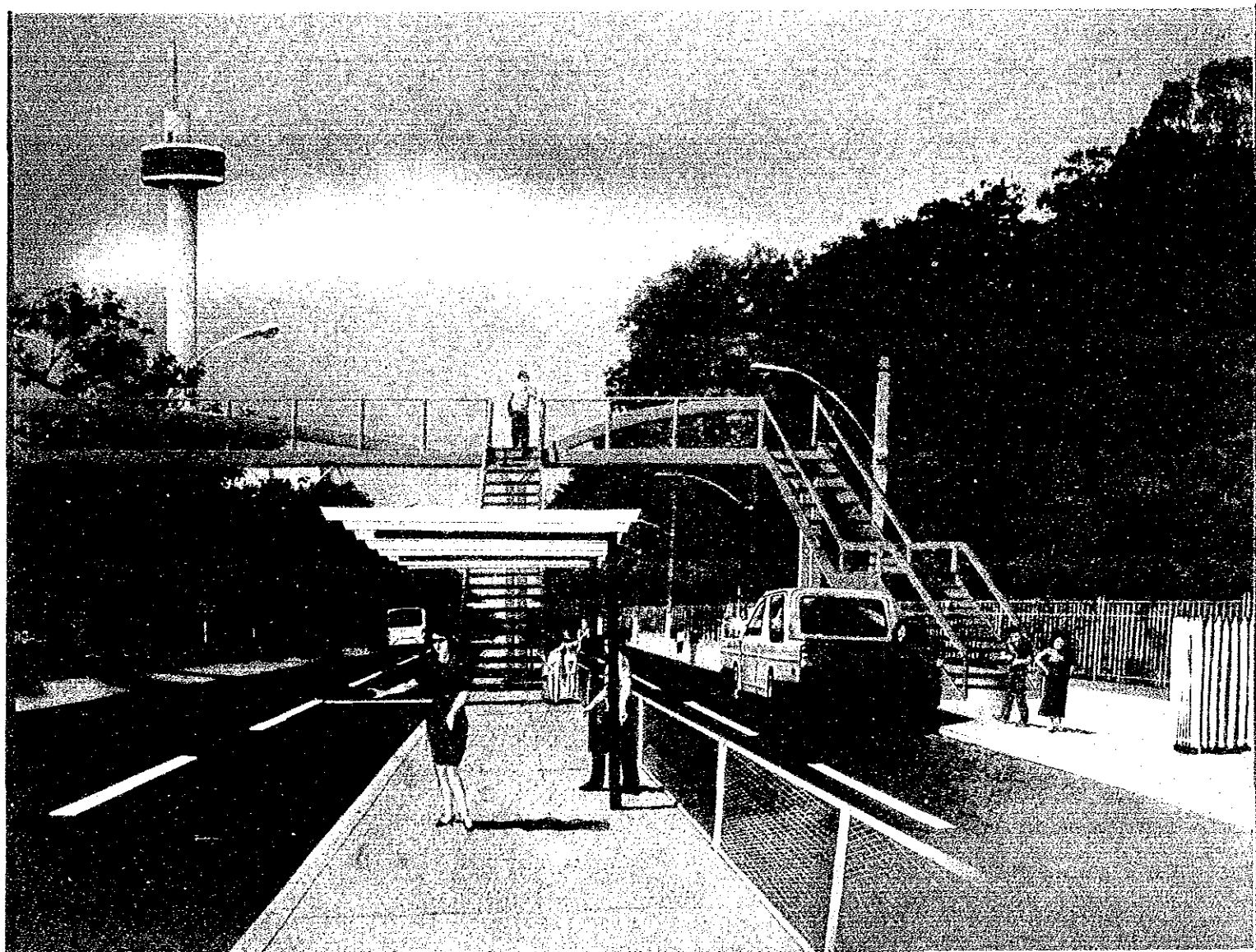
(Alternativa de Uso do Solo)

Figura 11.7-2(B) Resultado de Alocação de Tráfego

12. Plano de Transporte Público

12.1 Estrutura de Demanda.....	299
12.2 Requisitos do Serviço de Transporte Público	302
12.3 Estratégia	304
12.4 Plano de Ônibus.....	306
12.5 Projeto de Táxi e Micro-Ônibus.....	338
12.6 Projetos	342

Bus Stop for Exclusive Bus Lane ▼



12.1 Estrutura de Demanda

(1) Aumento de Demanda

566. A alocação de tráfego na rede "Teia de Aranha" é mostrada na Figura 12.1-1, onde o tráfego em 1990 é mostrado pelos limites internos do retângulo e o tráfego em 2010 com duas linhas externas ao retângulo. Consequentemente, as áreas pintadas de preto mostram um aumento de 1990 para 2010.

567. A figura mostra várias mudanças consideráveis. A primeira é movimento do centro para São Bráz - zona CAN. Isto é uma consequência lógica do desenvolvimento da RMB. A expansão na direção nordeste do centro da cidade ao longo da Avenida Almirante Barroso começou e deverá continuar.

568. A segunda mudança considerável, é a concentração de tráfego no eixo troncal. A forma do fluxo de tráfego não apresenta mudanças, mas o aumento de volume é considerável em trechos de demanda originalmente alta.

569. O maior volume de tráfego está entre o Souza (zona 26) e o Entroncamento (zona 27) e, entre o Entroncamento (zona 27) e o Marco Norte (zona 20). Isto representa um movimento de aproximadamente 940.000 pessoas.

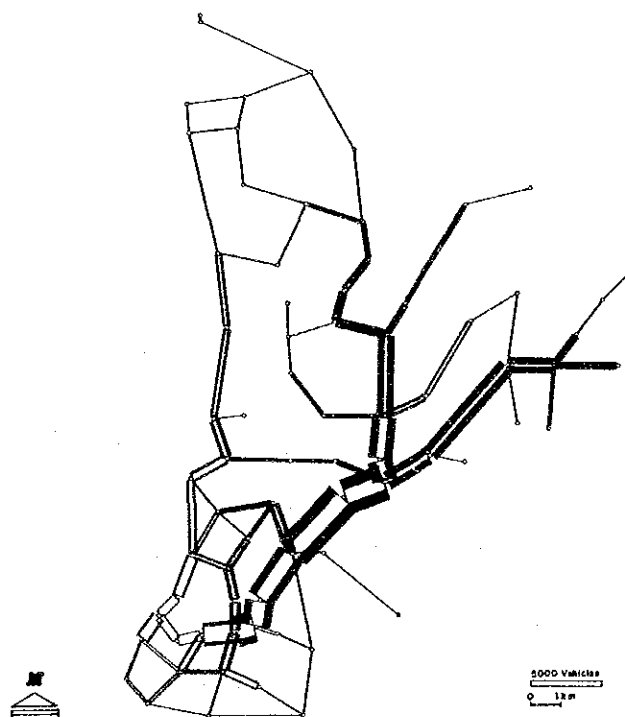


Figura 12.1-1 Alocação de Tráfego na Rede Teia de Aranha

(2) Balanço de Oferta e Demanda de Tráfego

570. A alocação de demanda na rede viária em 1990, 2000 e 2010 é mostrada na Figura 12.1-2 a,b,c. O tráfego no trecho A e no trecho B, durante vinte anos (1990-2010), aumentará 2,1 vezes no trecho A e 2,5 vezes no trecho B.

571. A taxa do volume de passageiros no sentido mais carregado na hora do pico, de acordo com o volume diário, é 0,114. Assumindo-se que a disponibilidade máxima de oferta de lugares seja de 40.000 (ver p.VII-23, Procedimentos do CODATU V), o tráfego nos trechos A e B após o ano 2000 excederá o máximo (ver Tabela 12.1-1 e Fig. 12.1-2 a,b,c).

Tabela 12.1-1 Balança da Oferta e Demanda
(unid.: 1000)

Demanda	Seção	Ano			Oferta (Máximo)
		1990	2000	2010	
24 Horas	A	354	542	746	40
	B	376	679	931	40
Hora Pico	A	40	62	85	40
	B	43	77	106	40

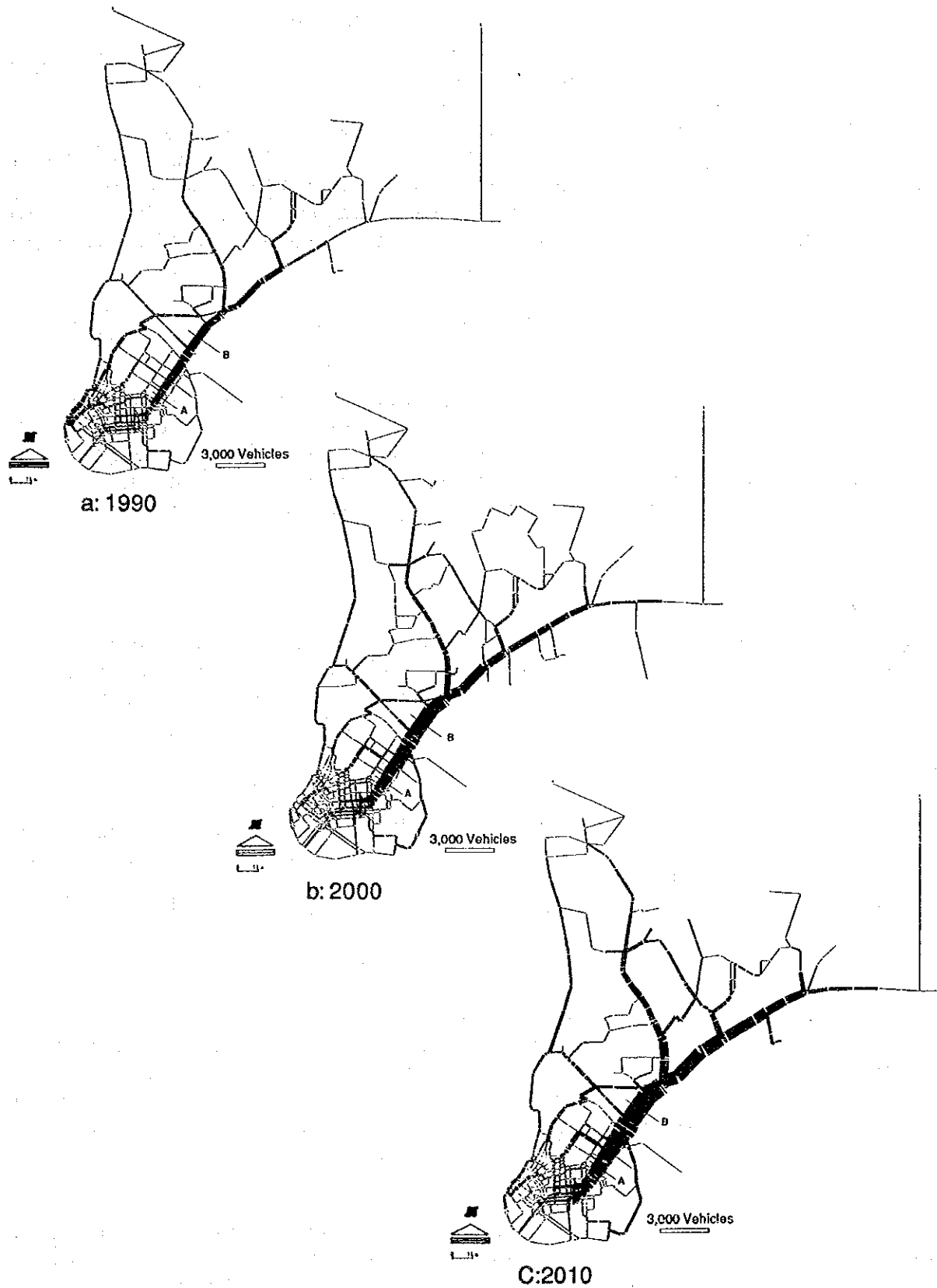


Figura 12.1-2 Alocação da Demanda na Rede Atual

12.2 Requisitos do Serviço de Transporte Público

(1) Aumento da Capacidade de Transporte

572. A ocorrência de deficiência da capacidade de transporte é prevista para o futuro. O aumento da capacidade de transporte ao longo do eixo troncal é fundamental. Devido a limitação financeira pública, a instalação do sistema ferroviário poderá não ocorrer (ver Seção 12.4.3). Alguma inovação é necessária ao sistema convencional de transporte de ônibus.

(2) Manutenção de Lucros de Mercado para as Empresas de Transporte

573. Somente as empresas particulares possuem o serviço de ônibus na RMB atualmente e assim o será no futuro. A eficácia em se manter seus interesses em investimentos de transportes públicos é altamente importante. Neste ponto de vista, a manutenção de lucros de mercado para as empresas é, também, uma grande preocupação.

(3) Manutenção da Pontualidade

574. A pontualidade baseia-se na operação de ônibus que existe atualmente. Não é fácil manter este nível de pontualidade a fim de suportar o aumento do tráfego viário futuro, mas é de suma importância.

(4) Melhoramento do Serviço em Áreas Carentes de Transporte

575. Áreas de pequena demanda estão sofrendo pela oferta de baixo nível de serviço. O melhoramento do serviço em áreas carentes de transporte é uma necessidade social, mesmo que todos os serviços de transporte sejam executados por empresas privadas.

(5) Provisão para Demanda Diversificada

576. A diferença de qualidade de transporte entre o carro particular e o ônibus é muito grande. Existem requisitos para transporte público de alta qualidade que deverão aumentar no futuro. Propostas para ofertar novas tecnologias de transporte para atender tais requisitos podem causar um grande interesse.

(6) Economia de Custo Adicional

577. A condição financeira do governo brasileiro permite gastar o mínimo com projetos de alta necessidade. A economia de custos adicionais para todos os projetos é altamente requisitada.

(7) Uso Máximo das Infraestruturas Existentes

578. Muito recursos foram aplicados em infra-estruturas de transportes públicos na RMB. A economia de custos adicionais sugere que seja dada ênfase a utilização máxima das infraestruturas de transporte público existentes.

12.3 Estratégia

(1) Melhoria Sucessiva a cada Etapa Anterior

5791. O sistema de transporte público atual está ficando ultrapassado, a ponto de não corresponder perfeitamente as exigências dos usuários de transporte público. Sua rápida modernização é imprescindível, a despeito das deficiências de recursos de investimento. O único modo possível de se atender a essas exigências é a aprovação de cada etapa anterior.

(2) Manutenção da Atual Estrutura de Transporte Público

580. O modo principal de transporte público é o ônibus, que transporta 1,24 milhão de passageiros. Espera-se um aumento de usuários de 1,7 vezes, 2,11 milhões, no ano 2010. Este cálculo não é pequeno para os ônibus, contudo, o conceito de "economia de custos adicionais" requer que a rede de ônibus supere as dificuldades causadas pelo grande volume de passageiros transportados.

(3) Incentivo de Investimento Privado para o Setor de Transporte Público

581. Alguns investimentos adicionais para reforçar a capacidade de transporte por ônibus são inevitáveis. Uma vez que, os recursos financeiros públicos são escassos, torna-se importante a política de incentivo de investimentos privados.

(4) Incentivo ao Conceito de Linha Troncal

582. O problema mais sério de transporte público no aspecto quantitativo é o congestionamento no eixo troncal composto pela Avenida Almirante Barroso e pela Rodovia BR-316 no futuro. A via troncal exclusiva atinge a eficiência para o transporte por ônibus. A possibilidade de seu incentivo deve ser examinada.

(5) Incentivo de Melhor Qualidade de Serviço

583. Há muita diferença de qualidade entre uma viagem de carro e uma viagem de ônibus. A classe média requer transportes públicos de melhor qualidade e, além disso, a classe média está crescendo, portanto, uma das propostas mais razoáveis é a adoção de transporte público de melhor qualidade.

(6) Estabelecimento de uma Nova Administração de Transporte Público

584. Conversar com os proprietários de empresas privadas que operam no momento o transporte por ônibus sobre o incentivo do conceito de linha troncal, não é uma tarefa fácil. Uma proposta promissora para se atingir tal objetivo, é a destituição da função de coleta de tarifa por parte dos empresários, assegurando-lhes pagamentos pelos custos operacionais com lucros adequados. Recomenda-se a instituição de uma nova administração de transportes públicos, para gerenciar estes trabalhos. Espera-se que esta nova organização cresça, a ponto de ter poderes para modificar a rede de ônibus.

12.4 Plano de Ônibus

12.4.1 Redes Alternativas

585. O sistema de integração tronco-alimentador é bem conhecido no Brasil, onde está sendo operado eficientemente. O conceito básico nas alternativas propostas é o sistema de integração tronco-alimentador.

586. Quatro alternativas fundamentais foram propostas. Elas se constituem da rede atual (Alternativa no.1, caso "Nada-a-Fazer"); rede de integração tronco-alimentadora, que corresponde a rede viária atual (Alternativa no.3); rede de integração tronco-alimentadora, que corresponde a rede do Plano Diretor (Alternativa no.4) e; rede integrada de ônibus/trem (Alternativa no.5).

587. A integração tronco-alimentadora ocorre em terminais de integração. Adota-se a integração física e tarifária em todas as alternativas.

(1) Alternativa No.1

588. Esta alternativa representa a rede atual, a qual serve como base comparativa para se avaliar as outras alternativas (ver Figura 12.4-1).

(2) Alternativa No.2

589. A Alternativa no.2 também segue o sistema de transporte convencional. As mudanças na Alternativa no.1 visam, principalmente, a adaptação com a rede futura do Plano Diretor. De concreto, algumas rotas da Área de Expansão passaram das vias existentes para as vias propostas. Quase todas as rotas atingem a área central, como na Alternativa no.1 (ver Figura 12.4-2).

(3) Alternativa No.3

590. A Alternativa no.3 tem seis rotas troncais, sendo duas principais e quatro secundárias.

a. Rotas Troncais Principais

- Rodovia BR-316, Avenida Almirante Barroso, Avenida Magalhães Barata, Avenida Nazaré, Centro e Avenida Gentil Bittencourt.
- Rodovia Augusto Montenegro, Avenida Pedro Álvares Cabral e Centro.

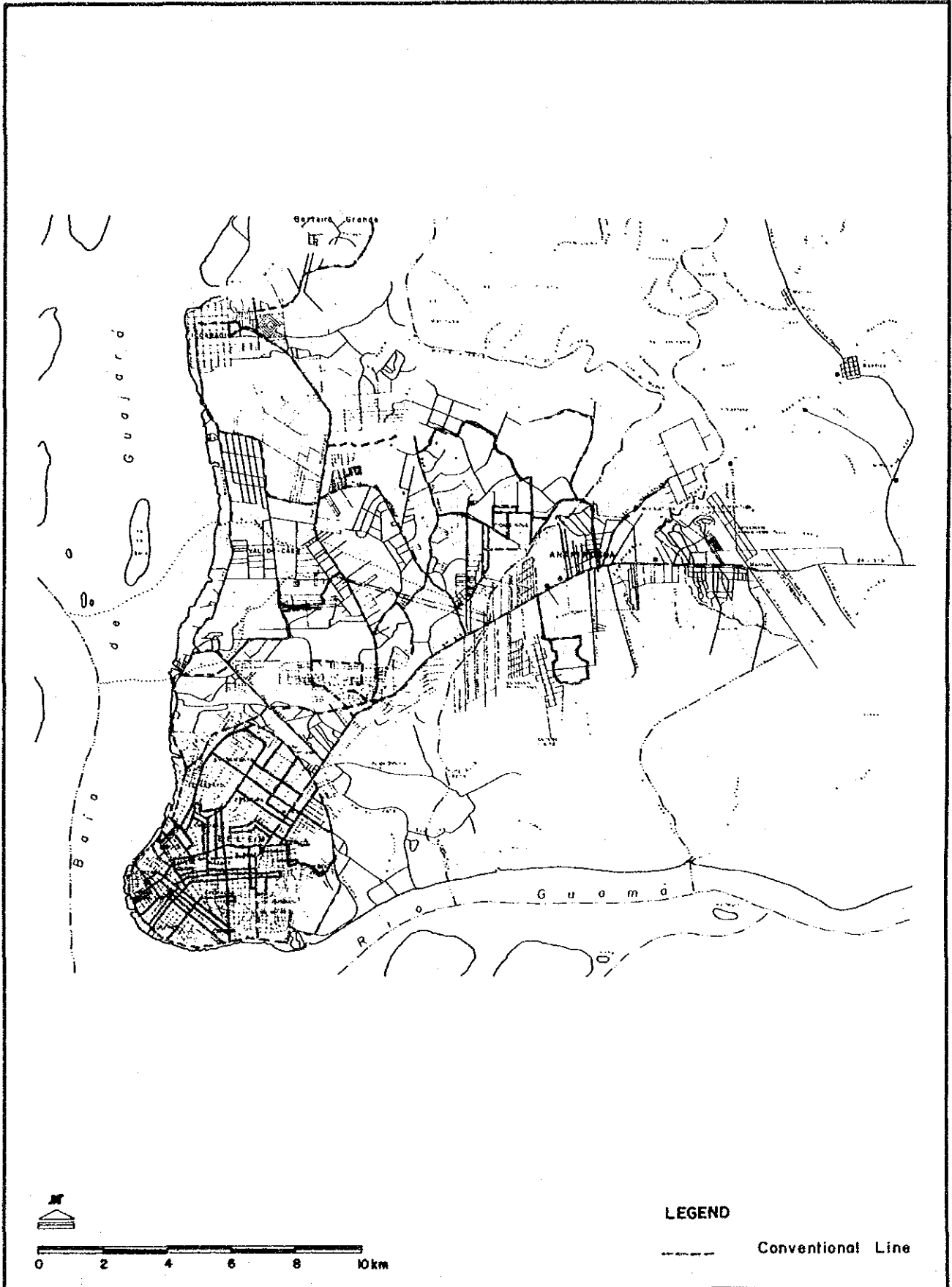


Figura 12.4-1 Rede de Transporte Público da Alternativa 1

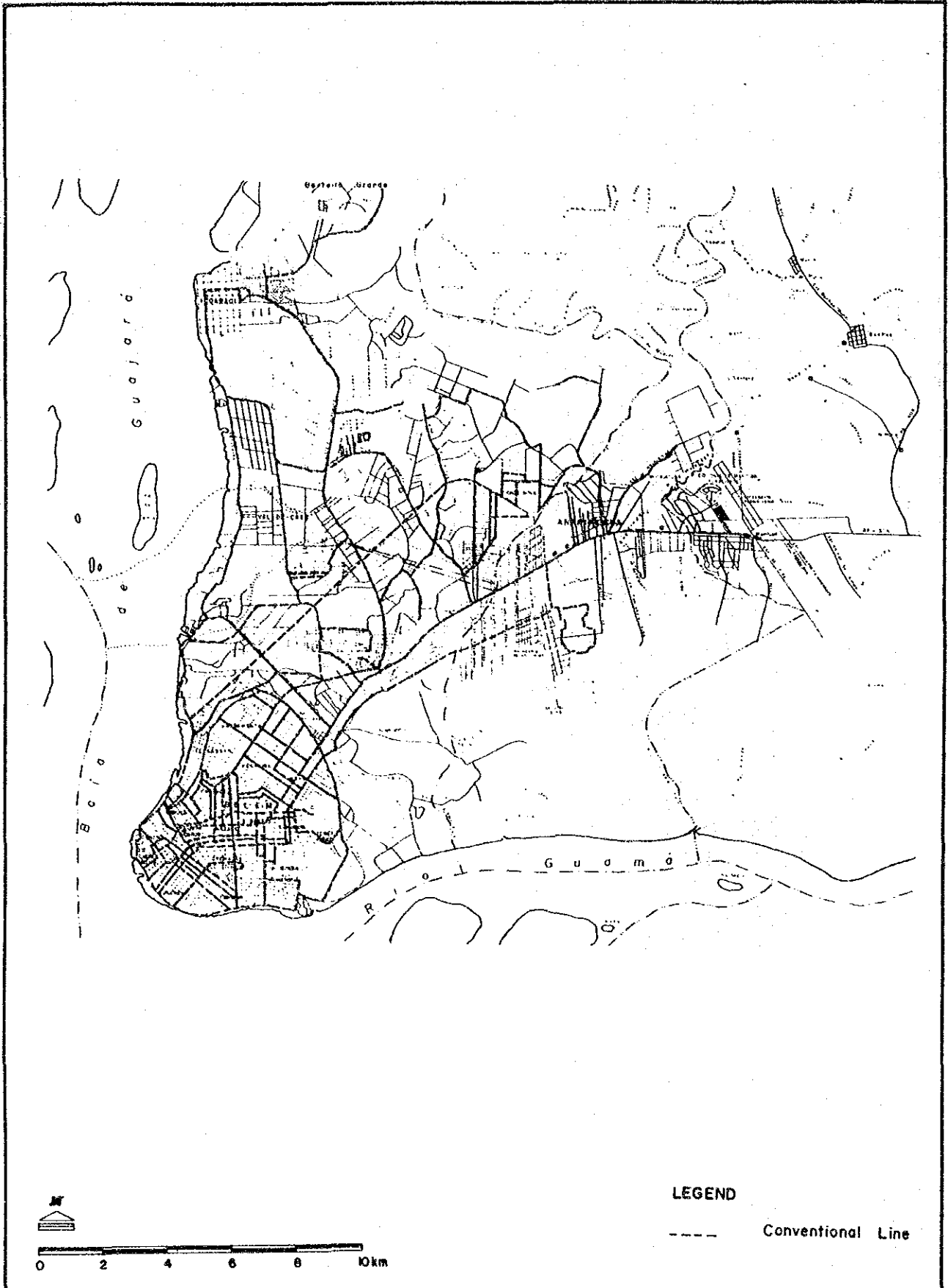


Figura 12.4-2 Rede de Transporte Público da Alternativa 2

Estas duas rotas passam por vias consolidadas, no momento, como corredores de transporte.

b. Rotas Troncais Secundárias

- Rodovia Arthur Bernardes até a confluência com a Avenida Pedro Alvares Cabral.
- Conjunto Cidade Nova, Rodovia do 40 Horas, Rodovia do Coqueiro e a Rodovia BR-316 até o Entroncamento.
- UFPA, Travessa Padre Eutiquio, Centro e Travessa Apinages.
- Avenida Pedro Miranda, Avenida Antonio Barreto, Avenida Visconde de Souza Franco e Centro.

As rotas troncais secundárias são escolhidas a partir da necessidade de racionalização de todo o sistema tronco-alimentador na RMB.

591. A pequena extensão das 42 rotas alimentadoras permite a manutenção de serviços de alta frequência, com uma frota de ônibus relativamente pequena. Uma rota alimentadora é designada para atender a demanda de uma área pequena (ver Figura 12.4-3).

(4) Alternativa No.4

592. Esta alternativa foi feita para a rede do Plano Diretor no ano 2010. Três linhas troncais das seis preparadas para a Alternativa no.3 são adotadas sem modificações. As outras três, contudo, sofreram algumas modificações para atenderem outras áreas, como segue:

- a. A linha troncal que passa pela Avenida Pedro Miranda foi prolongada até Icoaraci, passando pela Marambaia, Bengui e Tapaná.
- b. A linha troncal do Guama passa pela Avenida Perimetral, Avenida Dr. Freitas, Avenida Senador Lemos e atinge o terminal de integração do Telégrafo.
- c. A linha troncal da Cidade Nova foi estendida para o centro de Ananindeua, através da Estrada do Maguari.

593. Além dessas seis, duas linhas troncais novas foram criadas, entre as quais uma que conecta Ananindeua e Icoaraci e outra, a Cidade Nova e o Terminal de Integração do Telégrafo. Consequentemente, totalizam oito linhas troncais.

594. A modificação do sistema alimentador corresponde as vias recentemente propostas, tais como a Avenida 10. de Dezembro, vias nas áreas do Icuí-Guajara e Bengui, Avenida Alcindo Cacela e Travessa 9 de Janeiro (ver Figura 12.4-4)

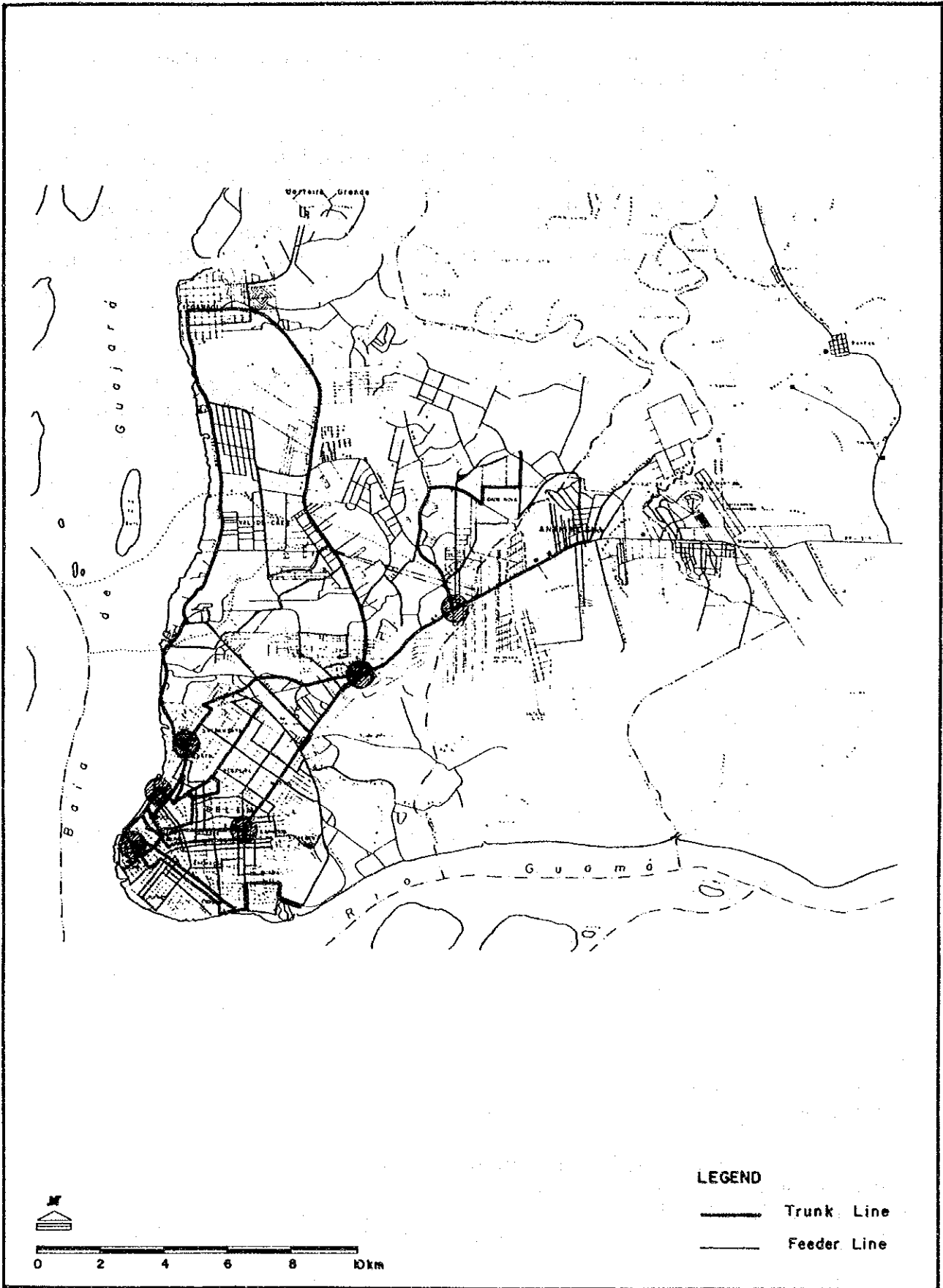


Figura 12.4-3 Rede de Transporte Público da Alternativa 3

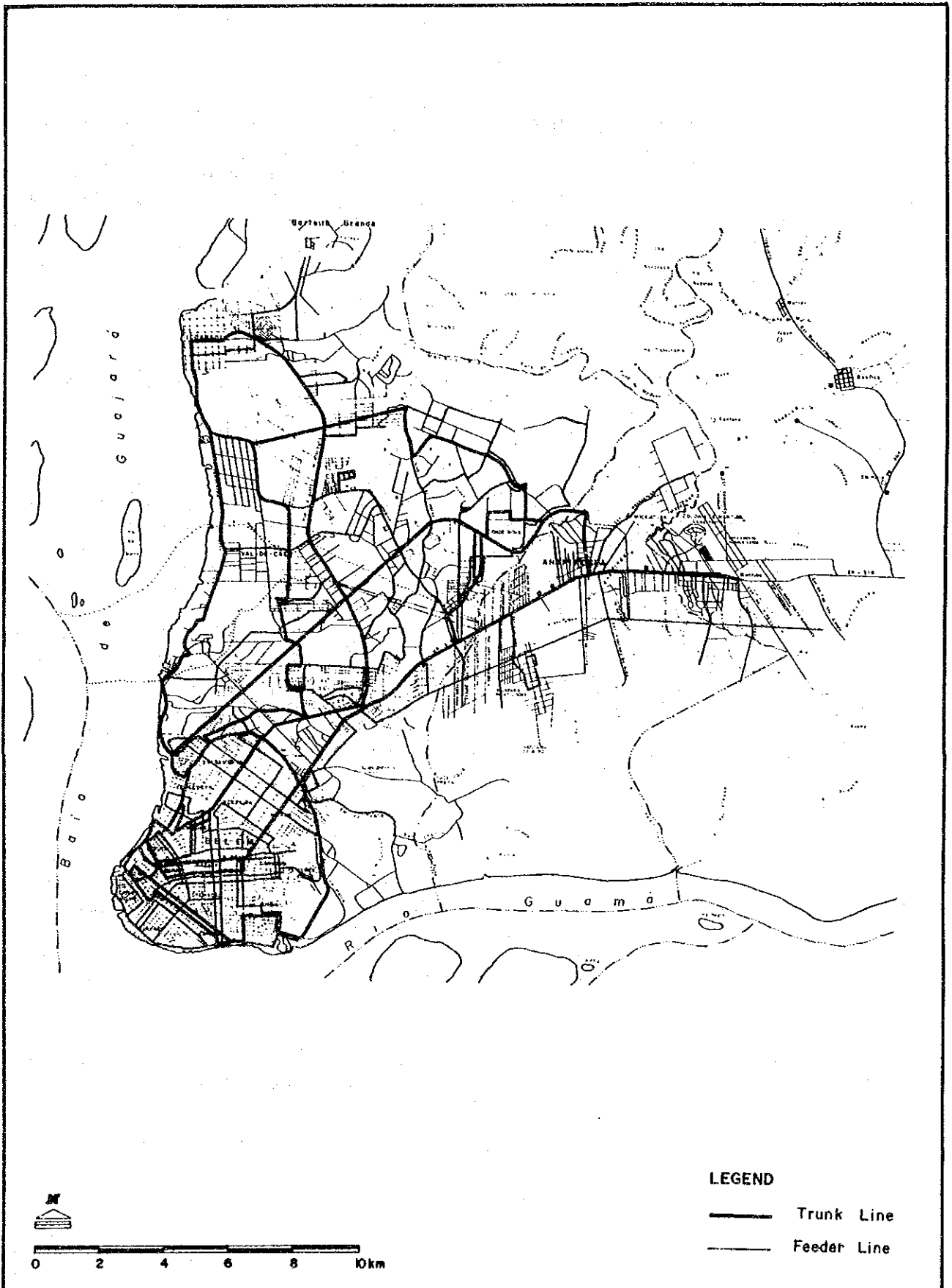


Figura 12.4-4 Rede de Transporte Público da Alternativa 4

(5) Alternativa No.5

595. Esta alternativa foi preparada para a realização de análise comparativa. A grande diferença em relação a outras alternativas, é a introdução do sistema ferroviário. Uma ferrovia liga Ananindeua à São Bráz, através da Rodovia BR-316/Avenida Almirante Barroso. As linhas troncais de ônibus que circulavam nesta via serão substituídas pela ferrovia.

596. Algumas linhas alimentadoras paralelas a ferrovia são preparadas para serviço local (ver Figura 12.4-5)

12.4.2 Análise Comparativa das Alternativas em Áreas Específicas

(1) Icoaraci

597. Esta área é servida, atualmente, por 4 linhas convencionais, das quais, 3 tem destino no Centro e uma em São Bráz. Estas rotas, devido as suas grandes extensões e pequena demanda ao longo do trajeto, proporcionam um precário serviço aos usuários. As mesmas características são mantidas na Alternativa no.2.

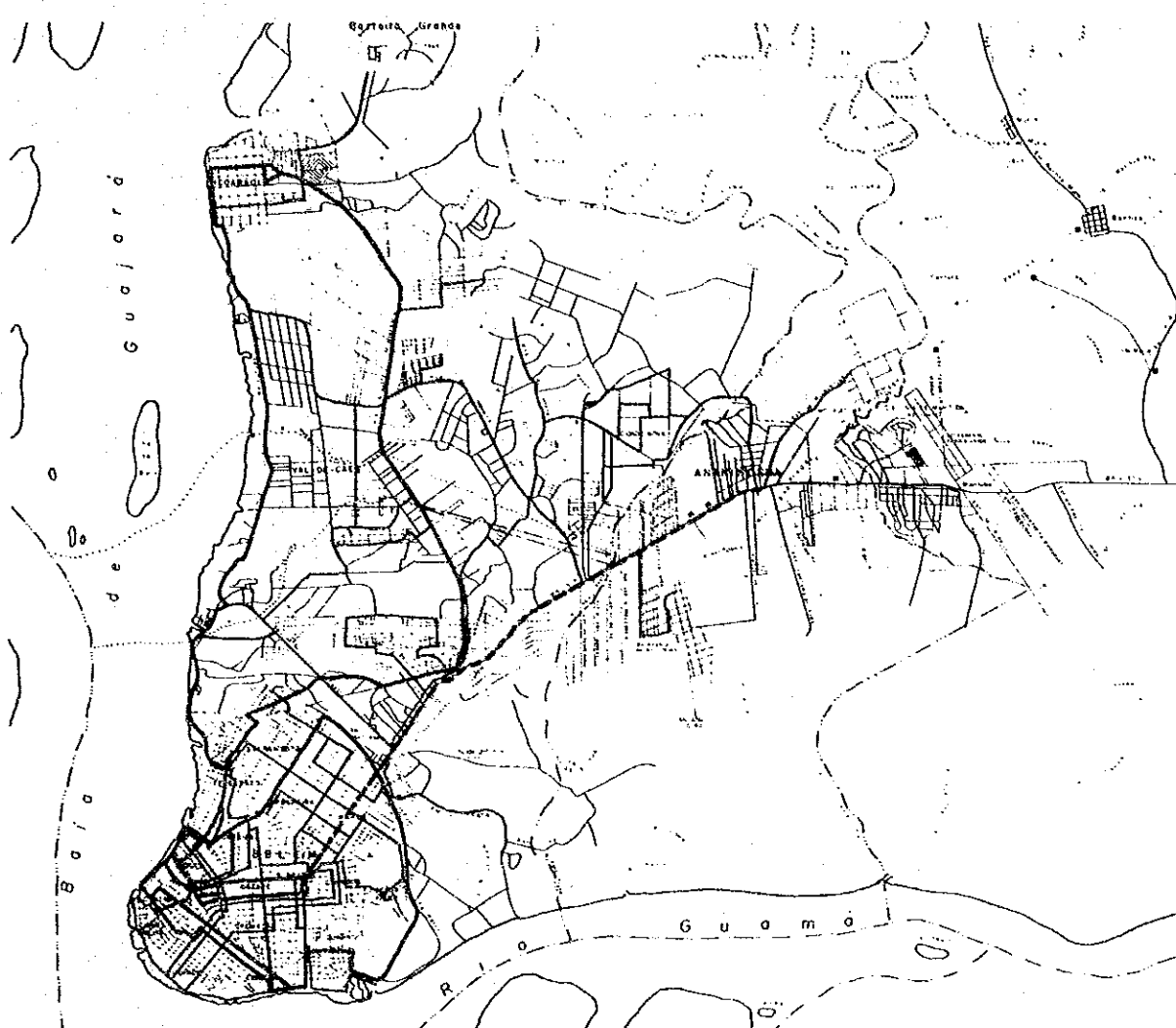
598. As Alternativas no.3, 4 e 5 apresentam duas rotas troncais (através da Rodovia Arthur Bernardes e da Rodovia Augusto Montenegro), partindo do mesmo terminal. Além disso, uma linha alimentadora serve os arredores do Distrito de Icoaraci, conectando com as linhas troncais. Estas alternativas oferecem uma frequência melhor (ver Figura 12.4-6).

(2) Cidade Nova

599. Esta área é servida, atualmente, por 6 linhas convencionais, das quais, 5 destinam-se ao Centro e uma a São Bráz. Embora esta área desfrute de um serviço superior ao de Icoaraci, a frequência e a pontualidade dos serviços não são suficientes. As alternativas no.3 e 4 tentam resolver estes problemas com a adoção do sistema tronco-alimentador.

600. A Alternativa no.2 propõe a criação de uma rota convencional para substituir a rota Guajara Centro, que passe pela Rodovia Belém, proposto na rede do Plano Diretor.

601. A Alternativa no.5 não apresenta linhas troncais (ver Figura 12.4-7)



LEGEND

- Trunk Line
- Feeder Line
- - - - Train

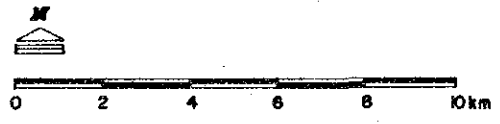


Figura 12.4-5 Rede de Transporte Público da Alternativa 5

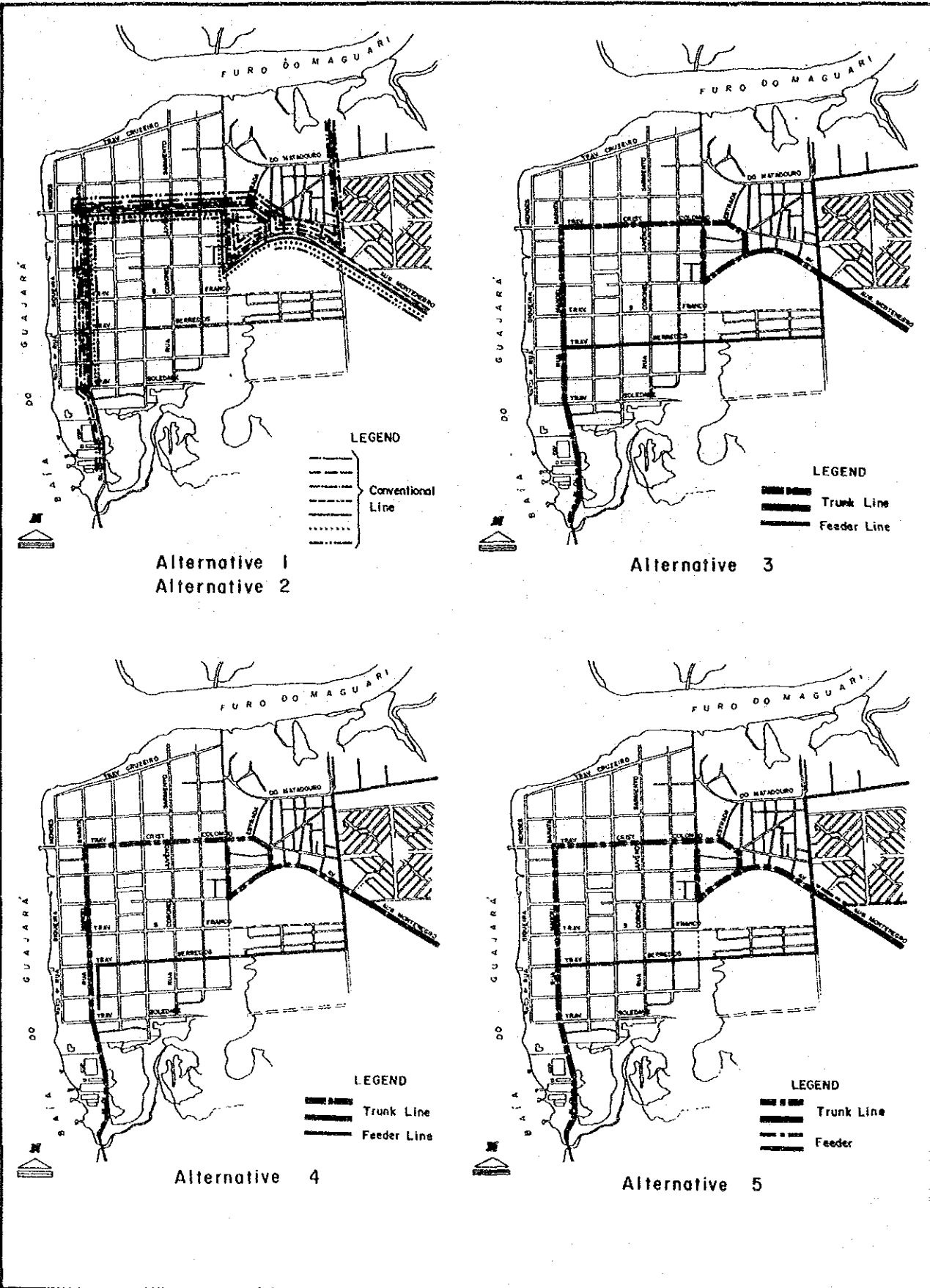


Figura 12.4-6 Rede de Transporte Público da Área de Icoaraci

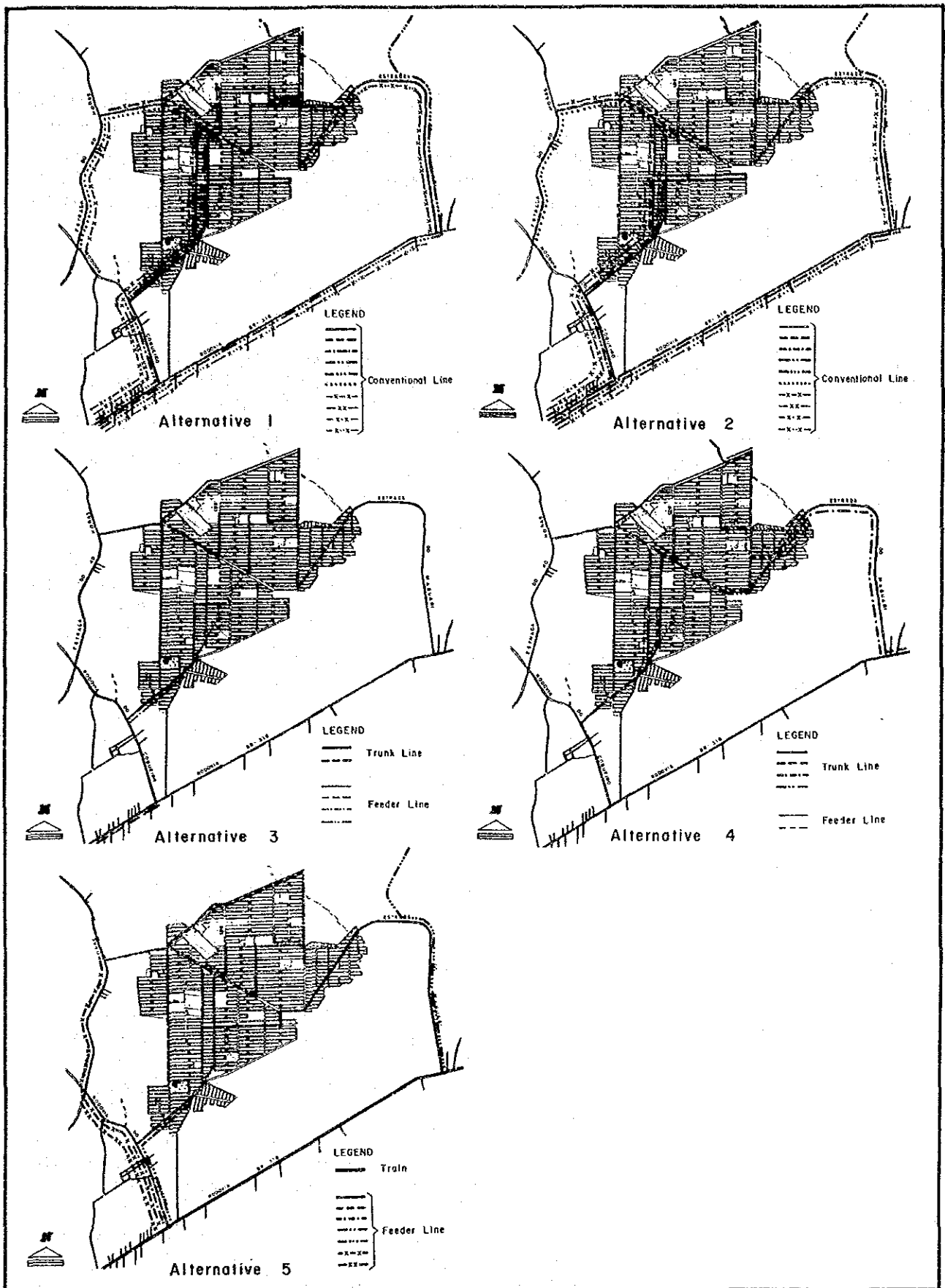


Figura 12.4-7 Rede de Transporte Público da Área de C. Nova

(3) Guama/Jurunas

602. Jurunas localiza-se perto do Centro. Devido a esta proximidade com o Centro, as linhas que se iniciam no Jurunas passam por outras áreas residenciais, após alcançarem o Centro, a fim de atender passageiros de outras áreas. Guama localiza-se fora do eixo do corredor principal, mas tem atração significativa devido a presença do Campus da UFPA.

603. A rede atual apresenta sobreposição de rotas em alguns trechos que ainda permanecem na Alternativa no.2.

604. As alternativas no. 3, 4 e 5 propõem uma linha troncal, que atenda os bairros Guama, Condor, cruzando Batista Campos e Jurunas e atinja o Centro. As linhas alimentadoras que atendem o resto da área são conectadas com esta linha troncal. A sobreposição de linhas, portanto, não existe nas alternativas no. 3, 4 e 5 (ver Figura 12.4-8).

(4) Pedreira/Sacramenta/Telégrafo/Umarizal

605. Estas áreas destacam-se pelo seu rápido crescimento populacional, mas não são bem servidas por transporte público. A razão principal é que a área circundada pela Avenida Senador Lemos, Avenida Pedro Miranda e Travessa Mauriti, não apresenta uma rede viária eficiente.

606. Na Alternativa no.2, a Rodovia Belém permite um acesso fácil para a área da Sacramenta.

607. As alternativas no. 3, 4 e 5 sugerem 3 linhas troncais ao longo da Avenida Pedro Miranda, ao longo do eixo Senador Lemos/Pedro Alvares Cabral e ao longo da Rodovia Arthur Bernardes, que conectem estas áreas com a Marambaia e o Bengui (ver Figura 12.4-9).

(5) Centro

608. Cerca de 90% das rotas de ônibus atuais, atinge o Centro através da Avenida Magalhães Barata, Avenida Nazaré e Avenida Conselheiro Furtado. Esta concentração causa excesso de oferta, com sérias consequências para o congestionamento de tráfego e pouca eficiência do sistema.

609. Na Alternativa no.2, embora uma nova linha através da Rodovia Belém seja acrescida, a situação permanece como está.

610. Outras alternativas (no.3, 4 e 5) tentam alterações fundamentais desta situação. Isto permite que 4 linhas troncais e uma linha alimentadora tenham acesso para o Centro. Os pontos de

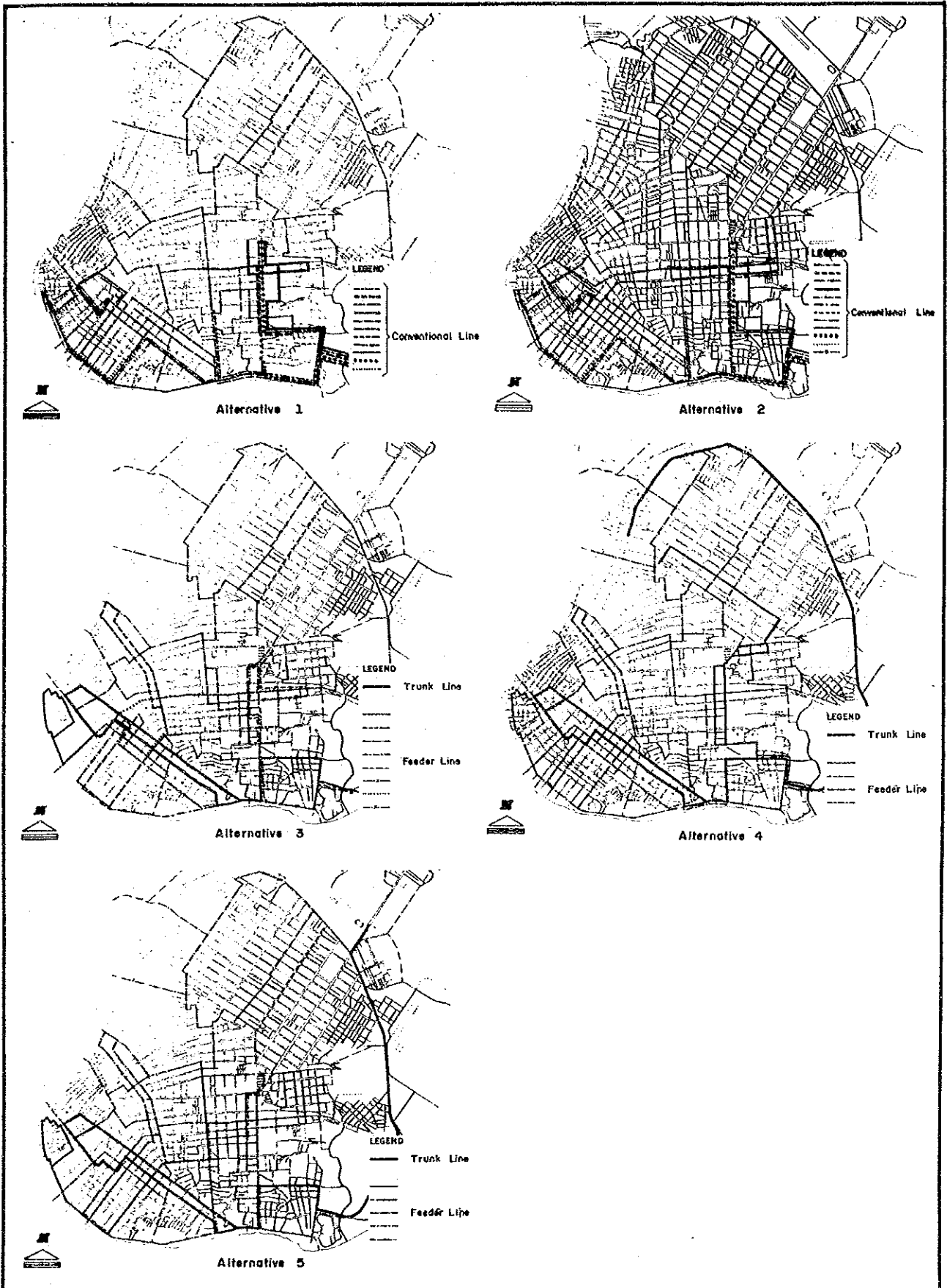


Figura 12.4-8 Rede da Área de Guama/Jurunas

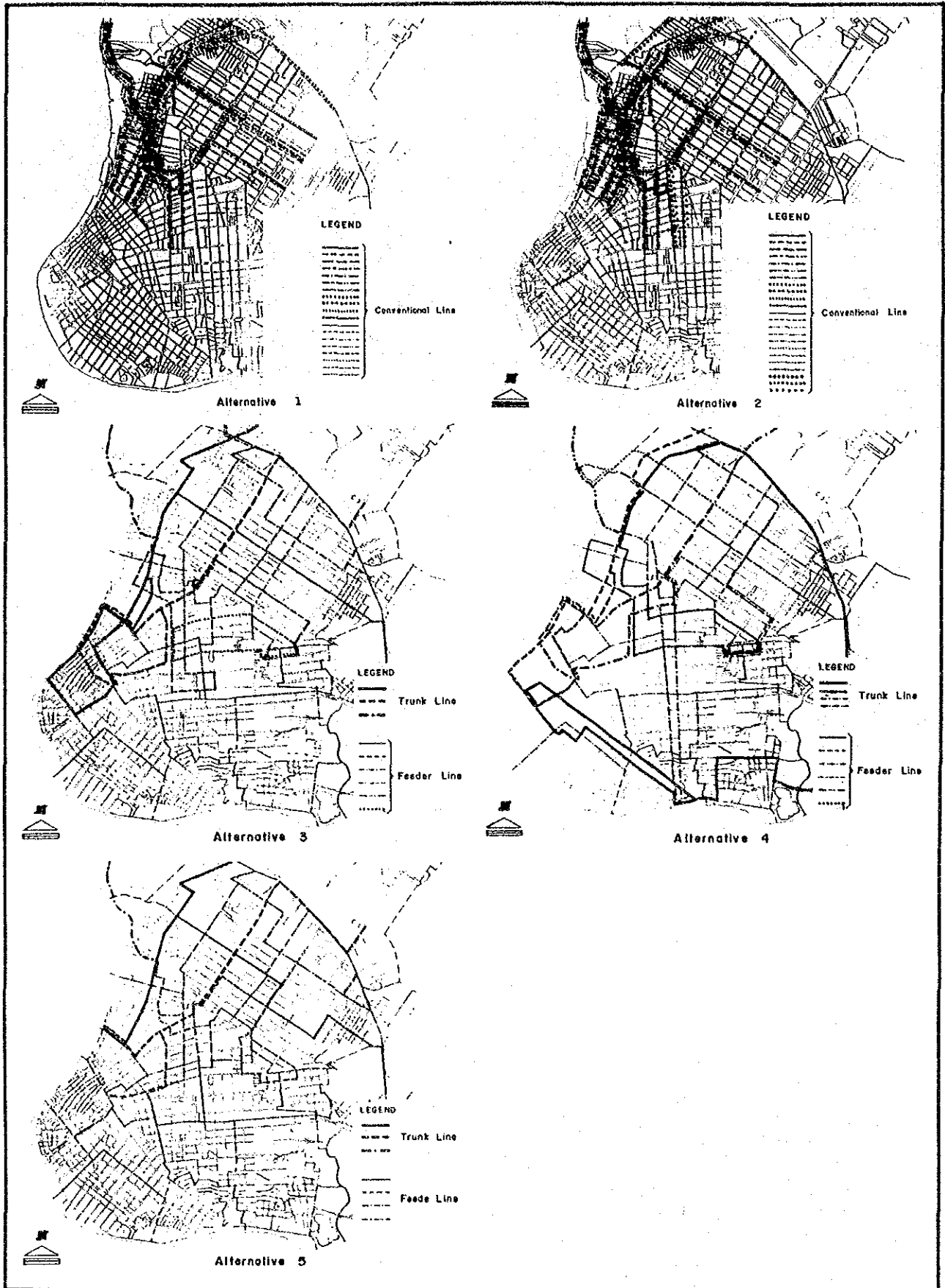


Figura 12.4-9 Rede da Área de Pedreira/Sacramento/
Telégrafo/Umarizal

transferência entre estas rotas estão localizados na Avenida Presidente Vargas e na Travessa Padre Eutiquio/Travessa João Diogo (ver Figura 12.4-10)

12.4.3 Medidas Prioritárias das Alternativas

611. O nível de serviço das alternativas (a frequência mínima do serviço e a taxa máxima de congestionamento do ônibus) é fixado nas mesmas condições para todas as alternativas. Consequentemente, a prioridade de alternativas poderia ser estudada baseada nas seguintes medidas:

612. Para facilitar a comparação de resultados de cada alternativa, a Alternativa no.1 foi considerada como base de comparação.

(1) Eficiência de Transporte

613. A relação do número de passageiros sobre o total de quilômetros percorridos pelos ônibus representa a eficiência de transporte.

(2) Eficiência da Rede

614. A relação do número de pessoas sobre a extensão total da rede mostra a eficiência da rede.

(3) Índice Administrativo

615. O índice administrativo é definido como o montante de vendas dividido pelo montante de custos. O sistema integrado de tarifas é admitido e o montante de vendas é idêntico em todas as alternativas. Consequentemente, o índice administrativo é dado como o produto do número de passageiros (baseado na Matriz de OD) com a tarifa descontada (ver capítulo 7) sobre o custo total.

(4) Pontualidade

616. É difícil se fazer uma medida exata da pontualidade, porque ela depende da situação do tráfego. Assumindo-se que todas as alternativas estejam sob as mesmas condições de congestionamento de tráfego, a extensão total da rota pode representar a taxa de pontualidade. A taxa da extensão total da rota de cada alternativa comparada com a Alternativa no.1, e adotada como a medida de pontualidade.

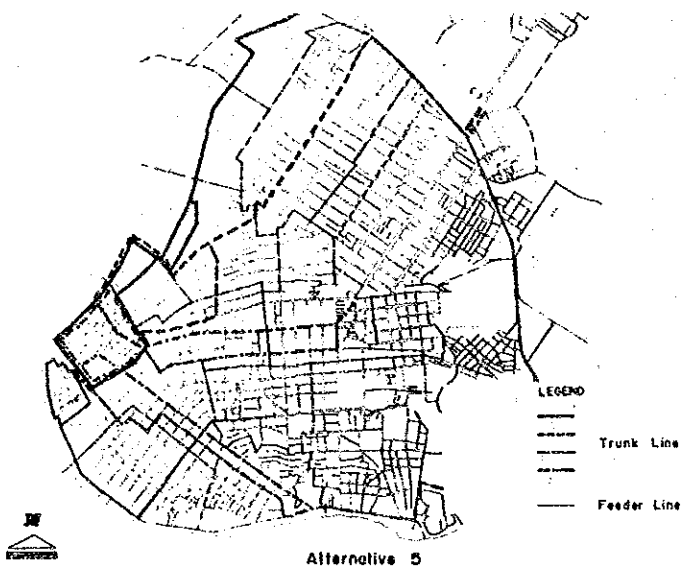
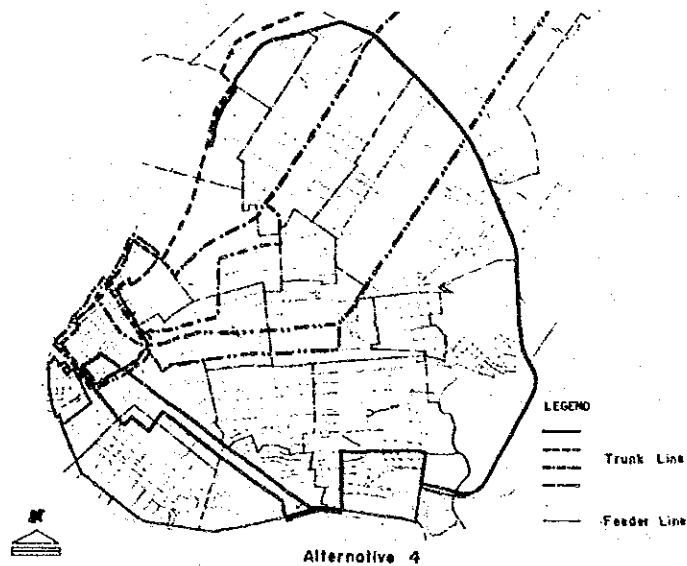
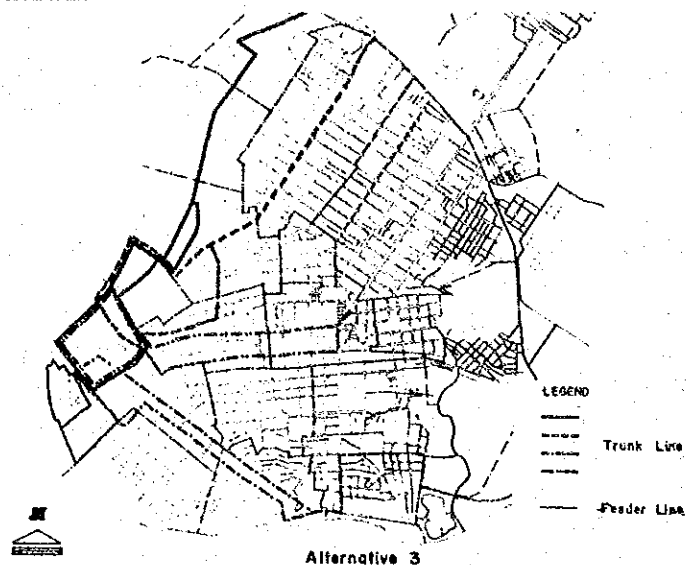


Figura 12.4-10 Rede de Transporte Público da Área Central

(5) Número de Transferências

617. O número de transferências reais foram contados e somados. Da mesma forma, os quocientes do número de passageiros em cada alternativa, com relação a Alternativa no.1, são mostrados como índices relativos para se representar o número de transferências.

12.4.4 Comparações das Alternativas

(1) Casos

618. Os casos de simulação são os seguintes:

Para o ano de 1990...	Alternativa no.1
	Alternativa no.3
Para o ano 2000 ...	Alternativa no.1
	Alternativa no.3
Para o ano 2010 ...	Alternativa no.1
	Alternativa no.2
	Alternativa no.3
	Alternativa no.3 com a Rodovia Belém
	Alternativa no.3 com a Avenida P.Miranda
	Alternativa no.4
	Alternativa no.5

(2) Suposições

619. As seguintes suposições são aplicadas em cada alternativa:

1) Capacidade do Ônibus

620. "Estudo de Sistemas Prioritários de Ônibus em Países Menos Desenvolvidos" por J.Cracknell, P.Cornwell e G.Gardner (CODATU VII-13) apresentou relatório sobre a capacidade nominal dos ônibus (definido como "a lotação do ônibus é tido como pesada, mas aceitável") com relação a ocupação total dos assentos e, do espaço destinado aos passageiros que viagem de pé, com uma densidade de 6 a 9 passageiros/m².

621. A densidade principal usada neste estudo é de 9 passageiros/m², com alguma concessão para longas distâncias.

2) Velocidade Comercial

622. Quatro medidas de velocidade comercial são determinadas:

Área Central	15 km/h.
Área de Transição	21 km/h.

Área Espansão	23 km/h.
Linha Troncal	20 km/h.

As três primeiras correspondem aos resultados da simulação da rede viária e a última, a pesquisa de campo feita na via exclusiva de Ônibus na Avenida 9 de Julho em São Paulo e Avenida Farrápos em Porto Alegre.

3) Capacidade da Via de Ônibus

623. Um passageiro precisa de 1,5 segundos para entrar ou sair de um ônibus. Isto independe do tipo de ônibus. Um ônibus leva cerca de 30 segundos em uma parada de ônibus lotada. Estas informações foram obtidas no Ver-o-Peso, o ponto de maior demanda concentrada, em 9 e 10 de outubro de 1990.

624. A capacidade de uma via de ônibus é limitada, em primeiro lugar, pela geometria física de uma parada de ônibus, onde assumiu-se que dois ônibus ocupam um ponto em um dado minuto e que existem quatro pontos numa parada. Em segundo lugar, limitou-se a 480 (2x60x4) ônibus por faixa em uma hora (o projeto de paradas de ônibus em faixas exclusivas de ônibus prevê seis pontos reservados aos ônibus, sendo considerado como reserva, um ponto em cada baia).

625. A capacidade de uma via de ônibus com duas faixas é considerada idêntica a de serviço local, contudo, uma faixa central adicional pode atender ao serviço expresso. Esta capacidade de faixa adicional é também limitada pela capacidade de paradas para o uso do serviço expresso, mas pode ser um pouco menor do que a da faixa principal, por causa de algumas interferências com ultrapassagem de ônibus. Foi considerada 70% da faixa principal como a capacidade máxima de uma faixa adicional, resultando num total de 800 (480x1,7) ônibus, considerando-se a soma desses dois serviços.

4) Combinação Expresso-Local ao longo da Rodovia BR-316 e da Avenida Almirante Barroso.

626. Considera-se o serviço expresso de Ananindeua para o Ver-o-Peso, com parada no Entroncamento, São Bráz e duas na Área Central, como caso típico.

627. As zonas conectadas com o Terminal de Ananindeua, através dos serviços de linhas alimentadoras, são os Conjuntos Cidade Nova (zona 52), parte do Conjunto Cidade Nova e Conjunto Guajara (zona 53), Curucamba (zona 63, AZPA (zona 71), Terminal de Carga (zona 74), Ananindeua (zona 75), G. Palmeira (zona 76) e D. Ind. Ananindeua (zona 77). As viagens geradas destas zonas são em número de 88.705 em 1990, das quais, 5.244 tem destino no Terminal

do Entroncamento, que representa o Souza (zona 26), Entroncamento (zona 27), Marambaia (zona 29) e Atalaia (zona 36). Destinam-se para o Terminal de São Bráz, 5.121 viagens do total. O Terminal de São Bráz representa São Bráz (zona 12) e a Rodoviária (zona 13). As viagens que se destinam a paradas na Área Central, incluindo as paradas do Ver-o-Peso, são em número de 23.548. Estas paradas representam a Cidade Velha (zona 1), Comércio (zona 2), Batista Campos (zona 3), Reduto (zona 5), Nazaré (zona 6) e o CAN (zona 7)

628. O total das viagens mencionadas é de 33.913, 38,2% da geração total do Terminal de Ananindeua. Quase todas as viagens geradas do Terminal de Ananindeua usam a Rodovia BR-316. Sendo assim, poderíamos estimar que cerca de 40% das viagens do Terminal de Ananindeua preferem o uso do serviço expresso.

629. Pelo presente, a relação de serviço local-expresso é presumida em 6:4 ao longo da Rodovia BR-316 e da Avenida Almirante Barroso.

5) Sistema Tarifário

630. Foi assumida a introdução do sistema integrado de tarifa e, portanto, nenhuma restrição para transferência de custo de transporte é considerada.

6) Frequência Mínima

631. Foram adotadas seis viagens em uma hora para o nível mínimo de serviço.

7) Terminal Rodoviário

632. Transfere-se o Terminal Rodoviário de São Bráz para Ananindeua, exceto para o caso das alternativas no.1 e 2.

(3) Resultados dos Cálculos

1) Superioridade do Sistema Tronco-Alimentador em relação ao Convencional.

a. Alternativas e Ano

633. As alternativas no.1 e 3 são examinadas para tornar claro, principalmente, a diferença de características entre uma rede convencional e um sistema tronco/alimentador integrado. O ano 1990 foi escolhido para o cálculo. Os resultados estão sumariados na Tabela 12.4-1.

Tabela 12.4-1 Características das Alternativas (1990)

Alternativa	Taxa Cong. Max.	Ext. Total	Bus*km	Pass*km	Pass/km	Pass/ (Bus*km)	(Pass*km)/ (Bus*km)	Receita/ Custo	Total Passag.
Alt-1	1	2230	1200355	40977073	1659	3.1	34.1	1.26	3700002
Alt-3	1	542	617619	29582377	11198	9.8	47.9	2.53	6069248
Alt-3/Alt-1	1	0.24	0.51	0.72	6.75	3.19	1.4	2.01	1.31

b. Nível de Serviço

634. A fim de se comparar facilmente, como foi mencionado, ambas as alternativas são fixadas no mesmo nível de serviço. O fato da Alternativa no.1 precisar de 1.597 ônibus, mostra que os 1.212 ônibus que operam atualmente apresentam o nível de serviço inferior ao assumido neste Estudo. As taxas de congestionamento de ambas as alternativas são mantidas em 1,0 ou abaixo.

c. Eficiência de Transporte

635. A relação de passageiros por ônibus/quilômetro da Alternativa no.1 e 3,1 e da Alternativa no.3 e de 9,8. A Alternativa no.3 mostra um aumento de 3,32 vezes em relação a Alternativa no. 1, no que concerne a eficiência de transporte.

d. Eficiência de Rede

636. No. de passageiros por km do itinerário equivalem a 1.659 pessoas na Alternativa no.1, contra 11.198 pessoas na Alternativa no.3. Isso significa que a Alternativa no.3 tem uma eficiência de rede 6,75 vezes maior do que a da Alternativa no.1.

e. Índice Administrativo

637. A Alternativa no.3 mostra melhoramentos notáveis neste índice, aproximadamente o dobro da Alternativa no.1. É semelhante a medida de eficiência de transporte por causa do mesmo número de passageiros em ambas as alternativas.

f. Pontualidade

638. Um projeto audacioso de reestruturação das rotas atuais, resulta satisfatoriamente no corte da duplicação de rotas. A Alternativa no.3 diminui a extensão de itinerário em 24% da atual. A definição de pontualidade mencionada na seção anterior, mostra que a Alternativa no.3 melhora a pontualidade em 4,17 vezes a da Alternativa no.1.

g. Número de Transferências

639. O sistema tronco-alimentador aumenta o número de transferências em geral. Este Estudo proporciona três transferências no máximo. Os resultados dos cálculos mostram um aumento de 31% em relação a rede atual.

h. Observações Finais

640. A RMB, no que refere-se a investimentos em sistemas de transportes públicos, encontra-se abaixo das outras regiões do Brasil. Os grandes benefícios advindos da mudança do sistema de transportes convencional para o tronco-alimentador, o que se espera em aproximadamente 100%, são muito bem-vindos.

641. A Alternativa no.3 é superior a Alternativa no.1 em todos os pontos, exceto no número de transferências.

2) Necessidade de Adoção do Sistema Tronco-Alimentador

a. Limitação da Capacidade Viária

642. A situação em 2010 com a rede atual é mostrada na Figura 12.4-11. Os eixos troncais tornam-se um caos. A Avenida Almirante Barroso e a Rodovia BR-316 somam um total de 2.500 a 3.000 ônibus em uma hora-pico. Na Área Central, a concentração de ônibus diminui, nas ruas importantes somam de 1.000 à 1.500 ônibus em uma hora-pico.

643. Diante da situação descrita acima, qualquer sistema de transporte por ônibus não pode ser operado eficientemente, portanto, torna-se necessária a introdução de algum modo de transporte eficiente o sistema ferroviário.

b. Dificuldade de Introdução do Sistema Ferroviário

644. O número máximo de passageiros ao longo do corredor da Avenida Almirante Barroso/Rodovia BR-316 tornar-se-á 543.000 por dia no ano 2010. É um número considerável para a introdução da ferrovia. A introdução de ferrovia naquele eixo troncal foi estudada e, os resultados do estudo estão anexados como Alternativa no.5 ao final deste capítulo.

645. As características básicas, que são as mesmas que a linha da Avenida Paulista recentemente construída em São Paulo, estão sumariadas a seguir e, a rota está representada na Figura 12.4-12.

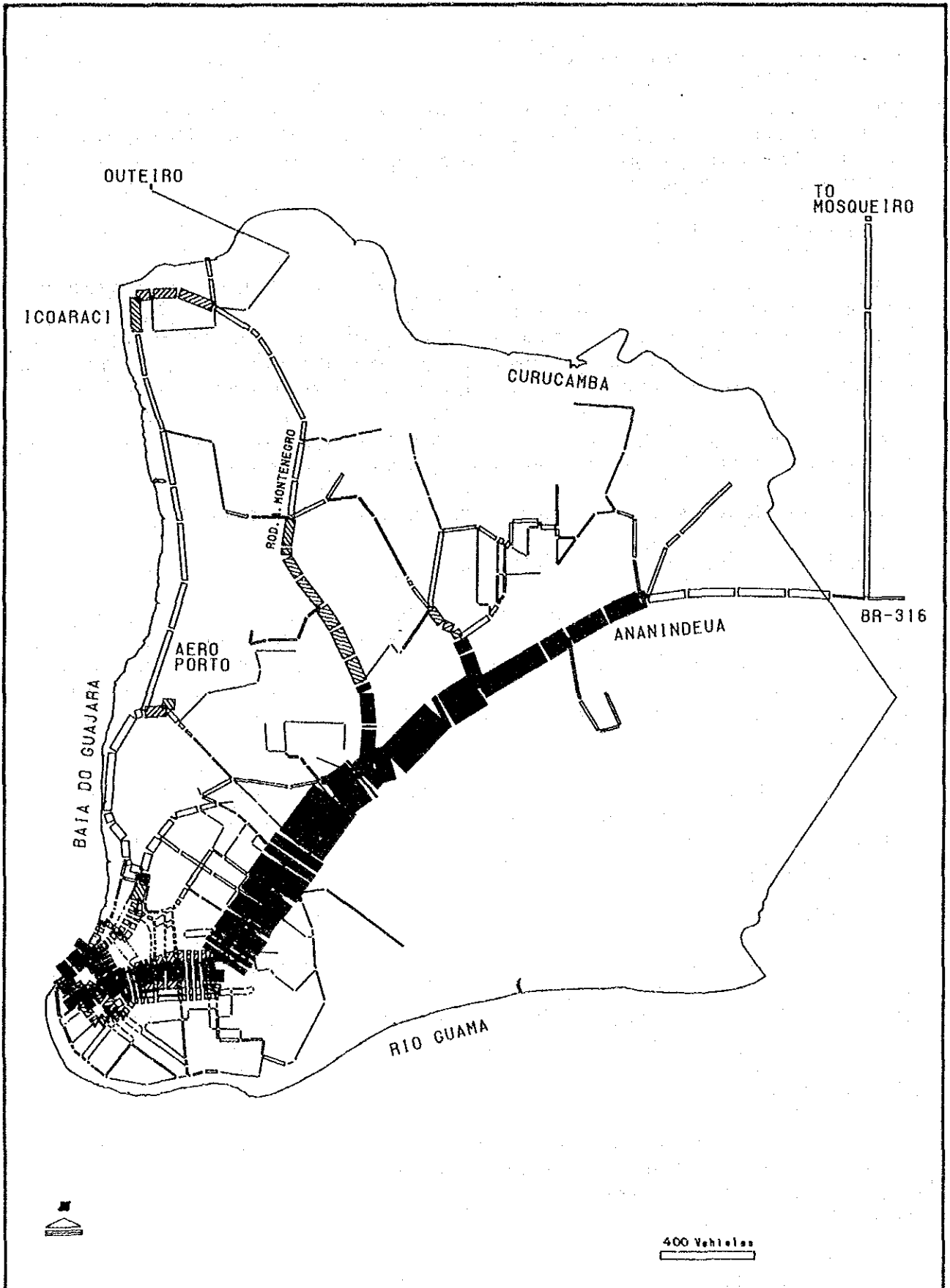


Figura 12.4-11 Caso Nada-a-Fazer em 2010

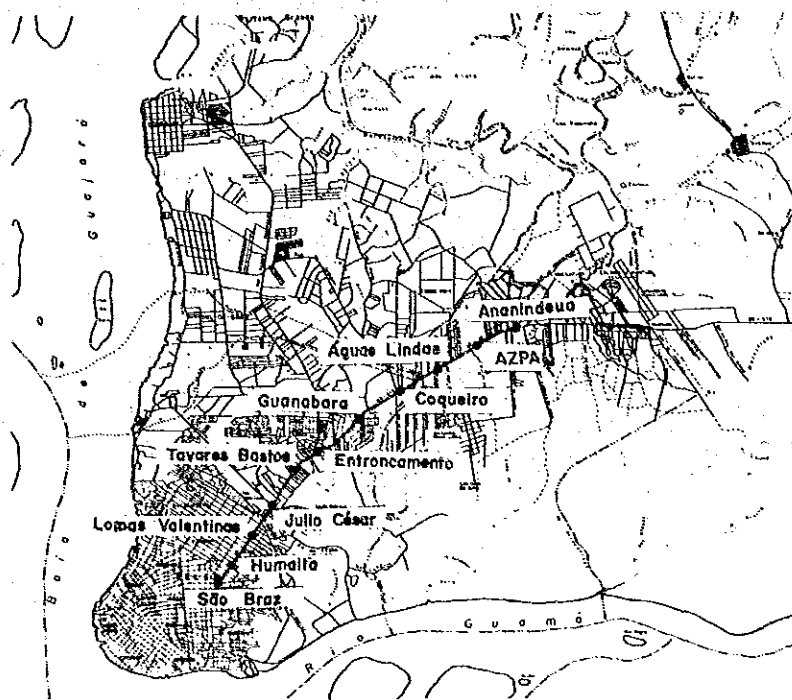


Figura 12.4-12 Rota do Sistema Ferroviário e Localização das Estações

646. As características básicas do sistema ferroviário são:
- Trem: composto de seis carros (A-B-B-B-B-A) para 2.000 passageiros/trem
 - Carro: Tipo A, com cabina de motorista. Capacidade para 316 passageiros incluindo 46 assentos.
Tipo B, sem cabina de motorista. Capacidade para 342 passageiros incluindo 50 assentos.
 - Extensão da via férrea: 14,2km.
 - Distância média entre estações: 1km.
 - Bitola: 1.600mm.
 - Tensão de Alimentação: 750volt.
 - Velocidade Máxima: 80km/h.
647. Pelo resultado de simulação serão necessários 18 trens em uma hora-pico (com 3,3 minutos de headway). Significa que uma companhia ferrea precisa de 16 trens em operação e dois de reserva.
648. Com referência aos custos de construção da linha Paulista, o investimento inicial é estimado em US\$ 933,000,000.00 (ver Tabela 12.4-2). Quando se considera a escala orçamentaria total (US\$ 350 milhões), a dificuldade para se introduzir o sistema férreo em Belém torna-se evidente.

Tabela 12.4-2 Custo de Investimento do Sistema Ferroviário

Item	Custo Unitário	Quantidade	Custo(1000US\$)
Obra Civil			
Estação (Elevada)	25944856 /estacao	6	155669
Estação (Superfície)	17193252 /estacao	5	85966
Estrutura Elevada	21235478 /km	6.7	142278
Obra de Superfície	874993 /km	7.6	66500
Escritório	59551049 /sistema total	1	59551
Outros	1114248 /km	14.3	15934
Sub-Total			525898
Sistema			
Potência	4589982 /km	14.3	65637
Controle de Trens	4136748 /km	14.3	59155
Telecomunicação	806918 /km	14.3	11439
Trilho	83892 /km	63.6	5336
Equipamentos Auxiliar	2082100 /km	14.3	29774
Equip. p/Manunt.	1894570 /sistema total	1	1895
Sub-Total			173335
Serviços de Engenharia	8.5% do sub-total acima		50435
Contingência	10% do custo total acima		75867
Material Rodante			
Carro	904150 /unid.	115	103977
Rebocado Movel	407254 /unid.	3	1222
Sub-Total			105199
Total Custo Investimento			939734

c. Observações Finais

649. A rede de transporte público do tipo convencional não pode se prolongar até o ano 2010 e o sistema ferroviário é muito difícil de ser introduzido devido as limitações no orçamento. O sistema tronco-alimentador, sendo assim, torna-se a única solução viável, muito embora tal sistema apresente muitas dificuldades em si.

3) Comparação das Alternativas

a. Alternativas Estudadas

650. Das alternativas nos.1, 3, 2 e 4 as duas primeiras são baseadas na rede viária existente e, as duas últimas na rede do Plano Diretor. Além destas, os casos das conclusões da Rodovia Belém e da Avenida Pedro Miranda são estudados, como planos intermediários.

Tabela 12.4-3 Comparação de Alternativas em 2010

Alternativa	Taxa Cong. Max.	Ext. Total	Bus*km	Pass*km	Psn/km	Pass/ (Bus*km)	(Pass*km)/ (Bus*km)	Receita/ Custo	Total Passag.
Alt-1	1	2230	1200355	40977073	1659	3.1	34.1	0.64	3700002
Alt-2	1	2158	832814	27135105	1606	4.2	32.6	0.92	3466621
Alt-3	1	542	617619	29582377	11198	9.8	47.9	1.24	6069248
Alt-3-Rod. Belém	1	590	607818	29205875	10110	9.8	48.1	1.26	5964853
Alt-3-Av. P. Miranda	1	556	629291	28915320	10704	9.5	45.9	1.21	5952146
Alt-4	1	719	650275	31406347	7717	8.5	48.3	1.17	5543471
Alt-2/Alt-1	1	0.97	0.69	0.66	0.97	1.35	0.95	1.44	0.94
Alt-3/Alt-1	1	0.24	0.51	0.72	6.75	3.19	1.4	1.94	1.64
Alt-3-B/Alt-1	1	0.26	0.51	0.71	6.09	3.18	1.41	1.97	1.61
Alt-3-M/Alt-1	1	0.25	0.52	0.71	6.45	3.07	1.35	1.91	1.61
Alt-4/Alt-1	1	0.32	0.54	0.77	4.65	2.77	1.41	1.85	1.5

b. Eficiência de Transporte

651. O número de passageiros sobre o total de quilômetros percorridos pelos ônibus em cada alternativa, comparada com a Alternativa no.1 e, como foi mencionado anteriormente, adotado como medida de eficiência de transporte.

652. A Alternativa no.3, com as rotas da Avenida Pedro Miranda, mostra o maior valor, que é de 5,00; as alternativas no.3 e no.3 com a Rodovia Belém, seguem com 4,25 - 4,21 e, a Alternativa no.4, mostra um valor relativamente baixo que é de 3,29. A Alternativa no.2 apresenta 1,50 (ver Tabela 12.4-3).

c. Eficiência de Rede

653. A medida da eficiência de rede e o número de passageiros sobre o total da extensão da rede. A alternativa no.3 mostra o maior valor, que é de 8,02. A Alternativa no.3 com a Rodovia Belém, a Alternativa no.3 com a Avenida Pedro Miranda e a Alternativa no.4 seguem com os seguintes valores: 7,27, 6,37 e 5,68. Estas diferenças resultam das diferentes extensões da rede. A Alternativa no.2 mostra uma fraca eficiência que é de 1,17.

d. Índice Administrativo

654. A Alternativa no.3, com a Rodovia Belém, ganha com pouca diferença da Alternativa no.3. A terceira é a Alternativa no.3 com a Avenida Pedro Miranda e a quarta, a Alternativa no.4. A Alternativa no.2 é a última.

e. Pontualidade

655. Assumindo a extensão total da rota como referência para a pontualidade, a ordem torna-se a Alternativa no.3, a Alternativa no.3 com a Avenida Pedro Miranda, com a Rodovia Belém e Alternati-

va no.4. As tres primeiras tem valores muito próximos uns dos outros. A Alternativa no.2 mostra um valor mais distãnte em relação aos demais.

f. Número de Transferência

656. A Alternativa no.2 se destaca com 1,34 vezes. O segundo grupo consiste da Alternativa no.4 e da Alternativa no.3 com a Avenida Pedro Miranda, apresentando 1,80 e 1,93. O último grupo é composto pelas alternativas no.3 e, no.3 com a Rodovia Belém, sendo 2,19 e 2,20.

4) Alternativas Propostas

657. A diferença entre as alternativas, exceto com a no.2, é pequena. Considerando a situação presente de congestionamento de ônibus, a alternativa que tiver condições de ser posta em prática imediatamente será recomendada para tal. A implantação da Alternativa no.3 deverá ocorrer somente daqui a alguns anos devido as necessidades de preparação de infraestrutura para tal.

658. O sistema de duas linhas troncais contudo, protege a vulnerabilidade do sistema de linha de um tronco (quatro faixas). Quando a Rodovia Belém começar a ser construída, outras quatro faixas de uso exclusivo para ônibus deverão ser instaladas na nova via. O sistema de via de ônibus duplo de quatro faixas assegura uma alta eficiência ao sistema de transporte público para os residentes no RMB.

12.4-5 Alternativa No.3

(1) Principais Pontos de Ônibus

659. Os pontos com grande volume de passageiros estão listadas na Tabela 12.4-4, com os terminais de integração assinalados na mesma.

Tabela 12.4-4 Principais Pontos de Ônibus

Nome	Passageiro		Total	Observação
	Embarque	Desemb.		
Entroncamento	539288	667686	1206974	Terminal de Transf. e Integ.
Av. Almirante Barroso/Humaita	307434	294318	601752	
Praça Felipe Patroni	189155	206601	395756	
São Bráz Terminal Rodoviário	199358	195103	394461	Terminal de Transf. e Integ.
Av. Nazaré/Generalíssimo	145981	226523	372504	
BR 316 Ananindeua	231837	139366	371203	Terminal de Transferência
Augusto Montenegro/Rod. Coqueiro	178956	148719	327675	
Senador Lemos/Coronel Luis Bentes	177646	148213	325859	Terminal de Transf. e Integ.
Av. Almirante Barroso/Julio Cesar	149039	139695	288734	
BR 316/Rod. Coqueiro	132676	132721	265397	Terminal de Transf. e Integ.
Magalhães Barata/Castelo Branco	162109	99057	261166	
Br 316 Acesso ao Conjunto Julia Seffer	128619	128619	257238	
Rod. do Coqueiro Próximo a Greengarden	124311	124311	248622	
Av. Almirante Barroso/Lomas	110803	133965	244768	
Humaita/Av. Pedro Miranda	91784	97944	189728	
Guama Abreu/Pe: Eutiquio	93894	93894	187788	
Pe: Eutiquio/Mundurucus	88928	97393	186321	
José Bonifácio/Barão do Igarapé Mirim	93501	88198	181699	
Alcindo Cacela/Bernardo Couto	88332	92314	180646	
Augusto Montenegro/ 3 de Maio	126034	48990	175024	
Doca/Marechal Hermes	71349	88077	159426	Terminal de Transf. e Integ.
40 Hrs/Rua do Conjunto Stelio Maroja	79012	79012	158024	
Pedro Miranda/Alferes Costa	73156	71420	144576	
Quintino/O de Almeida	70032	59515	129547	
Alcindo Cacela/Conceição	70336	52000	122336	

660. Os principais pontos estão localizados ao longo do eixo troncal, como se pode observar na Figura 12.4-13, onde o Entroncamento se destaca como um dos maiores.

(2) Via Troncal de Transporte

661. O eixo troncal de ônibus foi projetado com o limite de capacidade de uma faixa para exclusiva com ultrapassagem nos pontos de parada de ônibus (480 veic./hora/faixa) (ver Tabela 12.4-5). Quando 33% do total de ônibus são considerados como linha expressa, cerca de 160 ônibus utilizam a faixa central da pista exclusiva, aliviando o volume nas faixas mais carregadas.

662. As Figuras 12.4-14(a) e 12.4-14(b) mostram os resultados de cálculo da Alternativa no.3 nos anos 2000 e 2010.

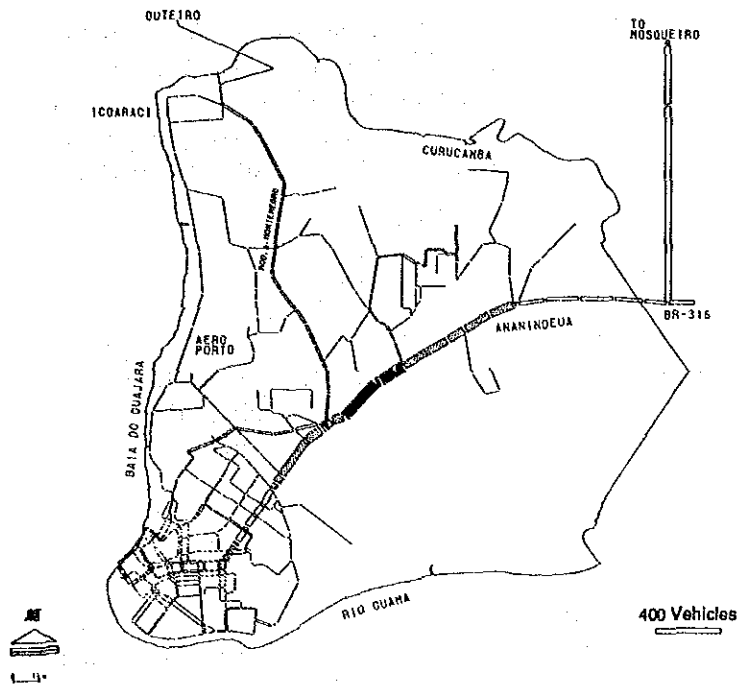


Figura 12.4-14(A) Fluxo de Ônibus em 2000

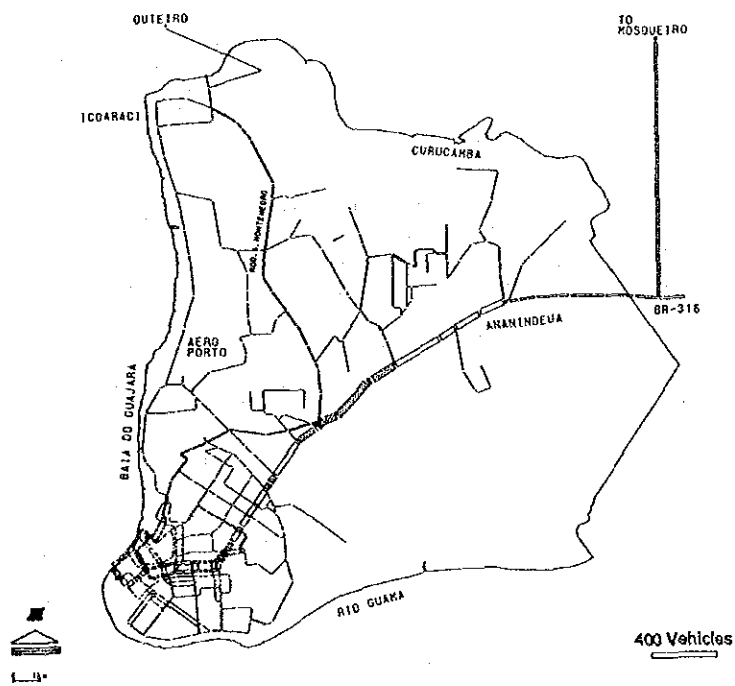


Figura 12.4-14(B) Fluxo de Ônibus em 2010

(3) Frota de Ônibus

663. A Alternativa no.3 precisa de 1.640 ônibus no ano 2010 (ver Tabela 12.4-6), onde 1.511 unidades são ônibus articulados para linhas troncais e 453 unidades são de tamanho regular. Para se manter o número necessário correspondente a demanda de cada ano, espera-se um aumento de cerca de 280 unidades de ônibus por ano.

(4) Cronograma

664. Estima-se cinco anos para os períodos de preparação e de transição. Consequentemente, o ano 1995 está programado como o primeiro ano em que a rede da Alternativa no.3 entrará em total operação.

(5) Comparação de Custo

665. São comparados os custos totais das alternativas no.1 e no.3. Os resultados são mostrados na Tabela 12.4-7. A tabela mostra que a Alternativa no.3 é 5,8 bilhões de dólares mais barata que a Alternativa no.1.

Tabela 12.4-5 Seções de Vias com Significado Fluxo de Ônibus (Hora de Pico)

Nome	No. Viag.	Índice por 480
BR 316 km 04	338	0.704
BR 316 km 03	338	0.704
BR 316 km 024	338	0.704
BR 316 km Memorial da Cabanagem	338	0.704
BR 316 km 01	338	0.704
Av. Almirante Barroso (Dalva/Tavares Bastos)	270	0.503
Av. Almirante Barroso (Dr. Freitas/Utinga)	250	0.521
Av. Almirante Barroso (Utinga/Julio Cesar)	250	0.521
Av. Assis de Vasconcelos (Nazaré/José Malcher)	378	0.788
Av. Magalhães Barata (A. Cacela-14 de Marco)	334	0.696
Boulevard C. Franca (Assis Vasc. - P. Vargas)	439	0.915
Boulevard C. Franca	378	0.788
Av. Portugal/Av. 16 de Novembro	378	0.788

Tabela 12.4-6 Resultado de Simulação da Alternativa No.3

Simulation Result
Case: Alt-3 (2010)

Route No	Route Name	Dist	Opclal Speed	Capacity	Pax No	Thru Pax No	Service (Peak Hr)	Times (Day)	Bus Fleet
1	Marituba/Ananindeua	9.6	21	110	14483	8961	9	161	5
2	Distrito Industrial/Ananindeua	7.7	21	110	67306	36303	37	628	14
3	Curucamba/Ananindeua	13.8	21	110	149199	73455	75	1271	50
4	Julia Seffer	8.1	21	110	129031	70542	72	1221	29
5	Cidade Nova/Ananindeua	14.3	21	110	44111	16697	17	289	12
6	Icuí/Coqueiro	10.5	21	110	120434	65786	67	1139	34
7	Cidade Nova/Coqueiro	7.1	21	110	3877	2230	6	114	3
8	40 Horas	4.0	21	110	79012	43739	45	757	9
9	Coqueiro/Augusto Montenegro	10.2	21	110	99735	33393	34	578	17
10	Satellite/Augusto Montenegro	3.6	21	110	88814	46809	48	810	9
11	Jaderlandia/Augusto Montenegro	6.3	21	110	19540	10488	11	184	4
12	Transcoqueiro/Augusto Montenegro	6.4	21	110	9531	3519	6	114	3
13	Distrito Industrial/Icoaraci	22.4	21	130	96667	42970	37	629	40
14	Maguari/Augusto Montenegro	4.2	21	110	38596	20459	21	354	5
15	Arthur Bernardes/Augusto Montenegro	9.4	21	110	49148	24867	25	430	12
16	Cordeiro de Farias/Augusto Montenegro	9.9	21	110	43307	22179	23	384	12
17	Bengul/Augusto Montenegro	6.7	21	110	275	152	6	114	3
18	Bengul/Arthur Bernardes	19.4	21	130	24803	7768	7	124	7
19	Marambaia/Almirante Barroso	11.2	21	180	122498	59645	37	631	21
20	Tavares Bastos/Almirante Barroso	7.7	21	180	30831	17058	11	183	5
21	Aeroporto/Almirante Barroso	16.8	21	130	196879	66526	57	974	47
22	GEASA/Almirante Barroso	8.9	21	110	26494	12870	13	223	6
23	Universidade/Almirante Barroso	12.1	18	110	35831	18807	19	326	14
24	Perimetral/Senador Lemos	12.4	18	110	65895	22194	23	384	17
25	Bernardo Sayao/Nazare	6.4	14	110	144616	69718	71	1207	33
26	Bernardo Sayao/Marechal Hermes	11.4	14	110	186804	76761	78	1329	65
27	Universidade/Sao Braz	10.8	14	130	134799	72540	62	1062	49
28	Dr. Freitas/Sao Braz	8.4	16	110	47981	23663	24	410	13
29	Pedro Alvares Cabral/Almirante Barroso	7.4	16	110	3285	2040	6	114	4
30	Perimetral/Sao Braz	6.5	15	130	40423	20267	17	297	8
32	Pedro Miranda/Sao Braz	8.6	16	130	190989	99760	86	1461	47
33	Pedro Alvares Cabral/Perimetral	11.4	16	110	108524	43577	44	754	33
34	Pedro Alvares Cabral/Gentil	8.3	15	110	69715	40722	41	705	24
36	Princesa Isabel/Padre Eutiquio	9.1	15	110	30486	7966	8	146	6
38	Cremacao/Nazare	6.5	15	110	12407	12407	13	215	6
39	9 de Janeiro/Sao Braz	6.9	16	110	40031	23164	24	401	11
41	Montepio/Batista Campos	8.9	15	110	18451	18451	19	319	12
42	Troncal BR-316/Almirante Barroso	42.7	16	180	1512427	356669	222	3773	593
43	Troncal Augusto Montenegro/Pedro Alvares Cabral	51.2	18	180	853683	250393	156	2649	444
44	Troncal Icoaraci/Pedro Alvares Cabral	35.5	18	180	190535	72427	45	766	90
45	Troncal Cidade Nova	27.6	18	180	398707	186637	116	1974	179
46	Troncal Pedro Miranda/Presidente Vargas	13.2	16	180	209721	98568	61	1043	52
47	Troncal Universidade/Padre Eutiquio	18.7	15	180	319367	117429	73	1242	92
Average		12.6	-	-	141145.3	53966.9	43.5	741.6	49.7
Total		542.1	-	-	6069248	2320576	1871	31890	2139

Tabela 12.4-6 Resultado de Simulação da Alternativa No.3(Cont.)

Simulation Result
Case: Alt-3 (2010)

Route No	Route Name	Cong Rate	Bus*Km	Psn*Km	Psn/Km	Psn/(Bus*Km)	(Psn*Km)/(Bus*Km)	Cost	Ticket Sales	Sales/Cost
1	Marituba/Ananindeua	1.0	1541	43765	1512	9.4	28	978	-	-
2	Distrito Industrial/Ananindeua	1.0	4838	113748	8741	13.9	24	3071	-	-
3	Curucamba/Ananindeua	1.0	17495	460566	10843	8.5	26	11106	-	-
4	Julia Seffer	1.0	9890	434740	15930	13.0	44	6278	-	-
5	Cidade Nova/Ananindeua	1.0	4127	170389	3089	10.7	41	2620	-	-
6	Icui/Coqueiro	1.0	11934	631074	11492	10.1	53	7575	-	-
7	Cidade Nova/Coqueiro	0.4	814	11273	543	4.8	14	517	-	-
8	40 Horas	1.0	3059	159804	19557	25.8	52	1942	-	-
9	Coqueiro/Augusto Montenegro	1.0	5919	266410	9740	16.9	45	3757	-	-
10	Satellite/Augusto Montenegro	1.0	2917	159865	24671	30.4	55	1852	-	-
11	Jaderlandia/Augusto Montenegro	1.0	1164	48951	3092	16.8	42	739	-	-
12	Transcoqueiro/Augusto Montenegro	0.6	725	13760	1499	13.1	19	460	-	-
13	Distrito Industrial/Icoaraci	1.0	14097	305537	4315	6.9	22	8949	-	-
14	Maguari/Augusto Montenegro	1.0	1480	67163	9233	26.1	45	940	-	-
15	Arthur Bernardes/Augusto Montenegro	1.0	4063	102646	5206	12.1	25	2579	-	-
16	Cordeiro de Farias/Augusto Montenegro	1.0	3808	81633	4366	11.4	21	2417	-	-
17	Bengui/Augusto Montenegro	0.0	759	783	41	0.4	1	482	-	-
18	Bengui/Arthur Bernardes	1.0	2411	101064	1280	10.3	42	1530	-	-
19	Marabai/Almirante Barroso	1.0	7041	609254	10977	17.4	87	4470	-	-
20	Tavares Bastos/Almirante Barroso	1.0	1403	87945	4025	22.0	63	891	-	-
21	Aeroporto/Almirante Barroso	1.0	16369	653878	11719	12.0	40	10391	-	-
22	CEASA/Almirante Barroso	1.0	1992	104183	2964	13.3	52	1264	-	-
23	Universidade/Almirante Barroso	1.0	3932	186767	2966	9.1	47	2496	-	-
24	Perimetral/Senador Lemos	1.0	4779	216290	5297	13.8	45	3034	-	-
25	Bernardo Sayao/Nazare	1.0	7735	250107	22561	18.7	32	4910	-	-
26	Bernardo Sayao/Marechal Hermes	1.0	15147	576543	16386	12.3	36	9615	-	-
27	Universidade/Sao Braz	1.0	11485	352300	12470	11.7	31	7291	-	-
28	Dr. Freitas/Sao Braz	1.0	3424	58510	5739	14.0	17	2174	-	-
29	Pedro Alvares Cabral/Almirante Barroso	0.4	848	9207	442	3.9	11	538	-	-
30	Perimetral/Sao Braz	1.0	1932	99748	6209	20.9	52	1227	-	-
32	Pedro Miranda/Sao Braz	1.0	12522	458253	22286	15.3	37	7949	-	-
33	Pedro Alvares Cabral/Perimetral	1.0	8629	269835	9486	12.6	31	5478	-	-
34	Pedro Alvares Cabral/Gentil	1.0	5879	250383	8359	11.9	43	3732	-	-
35	Princesa Isabel/Padre Eutiquio	1.0	1323	56023	3357	23.0	42	840	-	-
38	Cremacao/Nazare	1.0	1387	25501	1921	8.9	18	881	-	-
39	9 de Janeiro/Sao Braz	1.0	2759	83767	5818	14.5	30	1751	-	-
41	Montepio/Batista Campos	1.0	2836	76242	2078	6.5	27	1800	-	-
42	Troncal BR-316/Almirante Barroso	1.0	161097	9035937	35420	9.4	58	102264	-	-
43	Troncal Augusto Montenegro/Pedro Alvares Cabral	1.0	135476	7522335	16690	6.3	56	86000	-	-
44	Troncal Icoaraci/Pedro Alvares Cabral	1.0	27212	1699330	5364	7.0	62	17274	-	-
45	Troncal Cidade Nova	1.0	54409	2063765	14467	7.3	38	34539	-	-
46	Troncal Pedro Miranda/Presidente Vargas	1.0	13784	769473	15864	15.2	56	8750	-	-
47	Troncal Universidade/Padre Eutiquio	1.0	23178	893832	17115	13.8	39	14714	-	-
Average		1.0	14363.2	687962.3	11197	9.8	48	-	-	1.20
Total		-	617619	29582377	-	-	-	392065	2858101	-

Tabela 12.4-7 Custo de Alternativa No.1 e No.3

Ano	Alternativa No. 1				
	C. de Renovação de Frota	Custo de Operação	Construção de Facilidade	Total (US\$)	Valor Desc. (US\$)
1990	0	132, 912, 195	0	132, 912, 195	132, 912, 195
1991	222, 035, 258	141, 925, 396	0	363, 960, 654	337, 000, 606
1992	255, 370, 178	150, 938, 596	0	406, 308, 774	348, 344, 285
1993	288, 024, 652	159, 951, 797	0	447, 976, 449	355, 618, 148
1994	322, 040, 018	168, 964, 997	0	491, 005, 015	360, 903, 344
1995	355, 374, 938	177, 978, 198	0	533, 353, 136	362, 991, 182
1996	388, 709, 858	186, 991, 398	0	575, 701, 256	362, 789, 446
1997	423, 859, 300	196, 004, 599	0	619, 863, 899	361, 684, 631
1998	494, 845, 560	205, 017, 799	0	699, 863, 359	378, 114, 396
1999	292, 746, 199	214, 031, 000	0	506, 777, 199	253, 514, 770
2000	291, 038, 155	223, 044, 200	0	514, 082, 355	238, 119, 599
2001	290, 010, 557	228, 552, 269	0	518, 562, 826	222, 402, 708
2002	271, 396, 015	234, 060, 338	0	505, 456, 353	200, 723, 672
2003	253, 463, 719	239, 568, 407	0	493, 032, 126	181, 286, 890
2004	235, 530, 523	245, 076, 476	0	480, 606, 999	163, 627, 959
2005	215, 782, 805	250, 584, 545	0	466, 367, 350	147, 018, 439
2006	160, 198, 269	256, 092, 614	0	416, 290, 883	121, 511, 340
2007	377, 699, 355	261, 600, 683	0	639, 300, 038	172, 782, 951
2008	394, 809, 123	267, 108, 752	0	661, 917, 875	165, 644, 306
2009	411, 238, 445	272, 616, 821	0	683, 855, 266	158, 457, 515
2010	463, 151, 786	278, 124, 890	0	741, 276, 676	159, 039, 582
				Custo Acumulativa	Custo de Liqd. Atual
				10, 598, 470, 683	5, 184, 487, 965

Ano	Alternativa No. 3				
	C. de Renovação de Frota	Custo de Operação	Custo de Facilidade	Total (US\$)	Valor Desc. (US\$)
1990	0	133, 758, 770	0	133, 758, 770	133, 758, 770
1991	38, 798, 978	142, 829, 380	1, 821, 412	183, 449, 770	169, 860, 898
1992	47, 429, 378	151, 899, 989	16, 436, 279	215, 765, 646	184, 984, 264
1993	45, 306, 712	160, 970, 599	1, 104, 209	207, 381, 520	164, 626, 137
1994	26, 079, 878	170, 041, 208	6, 572, 459	202, 693, 545	148, 985, 807
1995	58, 443, 878	86, 882, 921	2, 045, 058	147, 371, 857	100, 298, 810
1996	47, 655, 878	90, 947, 484	5, 140, 882	143, 744, 244	90, 583, 257
1997	47, 744, 320	95, 012, 047	0	142, 756, 367	83, 296, 969
1998	63, 720, 000	99, 076, 609	0	162, 796, 609	87, 953, 942
1999	56, 759, 157	103, 141, 172	0	159, 900, 329	79, 989, 974
2000	48, 419, 895	107, 205, 735	0	155, 625, 630	72, 084, 778
2001	35, 474, 910	110, 795, 517	0	146, 270, 427	62, 732, 879
2002	31, 991, 205	114, 385, 300	0	146, 376, 505	58, 128, 124
2003	51, 908, 910	117, 975, 082	0	169, 883, 992	62, 465, 991
2004	50, 304, 075	121, 564, 864	0	171, 868, 939	58, 514, 678
2005	65, 316, 675	125, 154, 647	0	190, 471, 322	60, 044, 504
2006	60, 566, 892	128, 744, 429	0	189, 311, 321	55, 258, 170
2007	53, 091, 486	132, 334, 211	0	185, 425, 697	50, 114, 809
2008	46, 207, 634	135, 923, 993	27, 273	182, 158, 900	45, 585, 088
2009	47, 368, 440	139, 513, 776	245, 454	187, 127, 670	43, 359, 739
2010	47, 810, 652	143, 103, 558	0	190, 914, 210	40, 960, 302
				Custo Acumulativa	Custo de Liqd. Atual
				3, 615, 053, 270	1, 853, 587, 890

12.5 Projeto de Táxi e Micro-Ônibus

(1) Aspecto Geral

666. O táxi e o micro-ônibus são classificados como meios de transporte público de boa qualidade. Entre estes, o táxi é o mais receptivo a demanda, enquanto que o micro-ônibus oferece um acesso mais fácil ao público.

667. O estímulo pela troca do uso do carro particular pelo meio de transporte público é, geralmente, uma política de incentivo. Contudo, esta política não pode ser executada de uma só vez. A primeira etapa deve ser a oferta de um meio de transporte de boa qualidade, especialmente no que concerne a segurança.

668. Os táxis e os micro-ônibus serão operados por pessoa físicas que são, geralmente, mais eficientes do que as empresas públicas. Contudo, sendo orientadas para fins lucrativos, elas tendem a servir apenas as áreas de alta demanda. É necessário que haja algum sistema ou ações para controlar seus procedimentos.

(2) Micro-ônibus

1) Demanda

669. O resultado da Pesquisa Domiciliar mostra que entre 5 e 10% (a diferença depende da renda de classe) das viagens geradas por pessoas que pertençam a classe cuja renda exceda os NCr\$ 40.000,00 (base de renda familiar), são realizadas por táxi. Com base nestes fatos, assumiu-se que 15% do total de viagens realizadas por famílias que pertençam a classe cuja renda exceda o valor citado, podem ser feitas por micro-ônibus.

2) Linhas e Serviço

670. Foram proposta seis linhas de micro-ônibus que ligam a área do comércio com as áreas residenciais. (ver Figura 12.5-1).

671. Serão operadas com ônibus de tamanho médio com 29 assentos utilizado para transporte normal de passageiros, somente com passageiros sentados.

3) Sistema

672. A nova organização discutida na seção 12.7 decide os itinerários e o esquema de operação. Os operadores deverão ser pessoas físicas. A tarifa deverá ser 3 vezes mais que a do serviço de ônibus convencional.

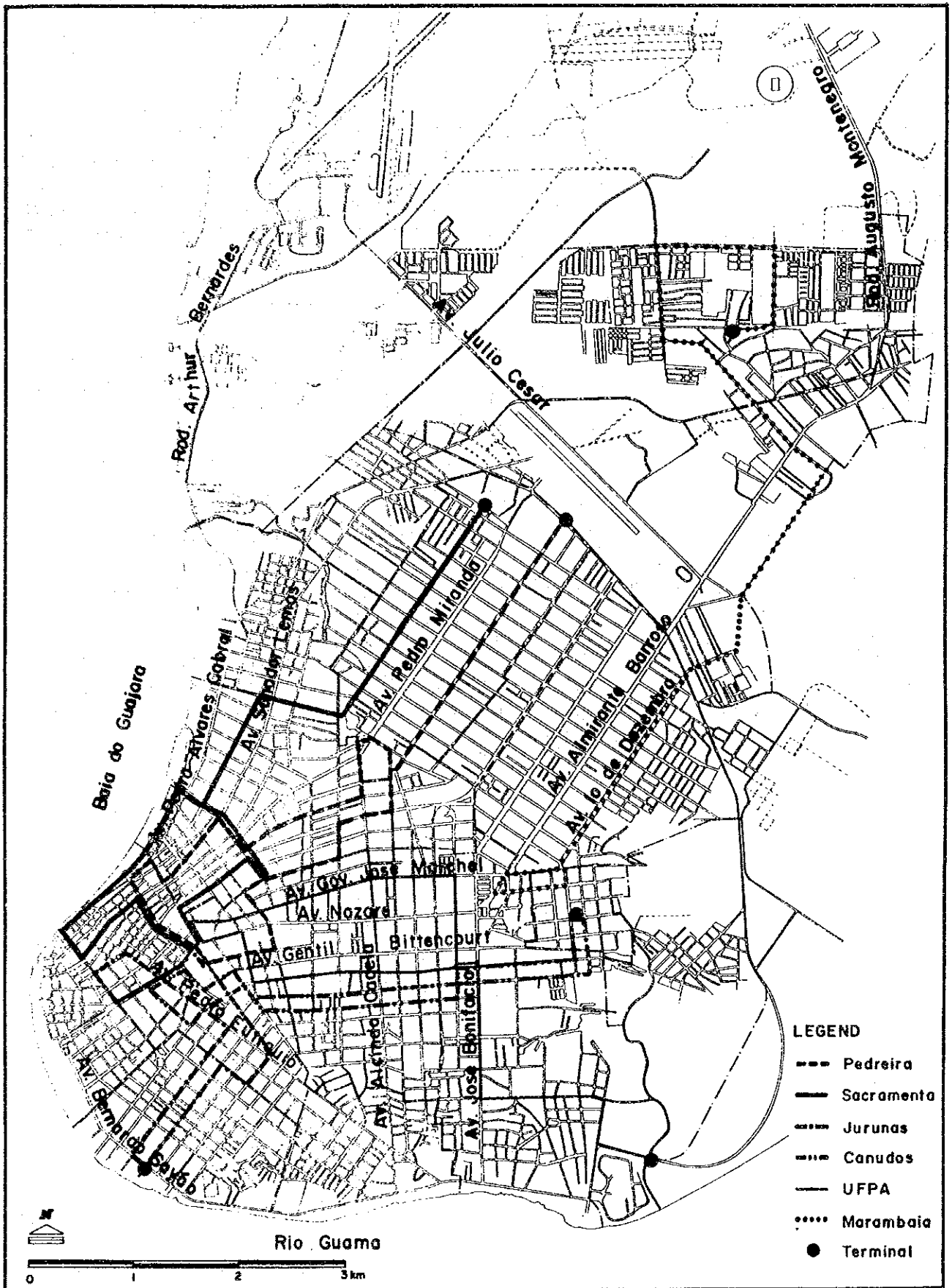


Figura 12.5-1 Itinenário de Micro-Ônibus

4) Resultados do Cálculo

673. Somente duas linhas, em seis, são promissoras no momento: Pedreira e UFPA, e outras quatro serão promissoras somente em 2010. Atualmente estima-se cinco mil passageiros, enquanto que para 2010, vinte e seis mil. O número de usuários é bastante pequeno, mas experiências em outras cidades mostram que um serviço de transporte de alta qualidade cresce rapidamente, além das expectativas (ver Tabela 12.5-1).

5) Observações Finais

674. O resultado da simulação não mostrou números elevados de passageiros, contudo, este tipo de serviço terá uma taxa de crescimento muito rápido. É importante, portanto, que implante este tipo de serviço imediatamente.

(3) Táxi

675. O maior problema do táxi na RMB é a falta de segurança, tal como a segurança do carro em si, a maneira de se dirigir, sistema de seguro contra danos e perdas e segurança contra carga excessiva.

676. A solução é induzir os proprietários de táxi a estabelecerem sindicatos ou empresas que tenham qualificação para lidar com tais problemas. Além disso, um sistema de seguro compulsório deverá ser aplicado ao sistema de táxi.

Tabela 12.5-1 Características de Linhas de Micro-Ônibus

Linha Nome	Ext. (km)	Velocidade (km/h)	Capacid. (pass.)	Passag. Transp.	Saldo	No. Viag. (H. Pico)	No. Viag. (Dia)
Pedreira	16.8	23	29	1508	1040	4	74
Sacramento	16.4	23	29	473	347	1	25
Jurunas	7.6	23	29	585	427	2	30
Canudos	14.3	23	29	186	122	0	9
UFPA	14.3	23	29	2384	1802	7	128
Marambaia	23.7	23	29	145	59	0	4
Media	15.5			880.4	632.7	2.5	44.8
Total	93.1			5282	3795	15	269

Linha Nome	Frota Total	Taxa Cong.	Bus*km	Pass*km	Pass/km	Pass/(Bus*km)	(Pass*km)/(Bus*km)
Pedreira	4	1	1236	53461	90	1.2	43
Sacramento	2	1	402	14242	29	1.2	35
Jurunas	1	1	229	8456	77	2.6	28
Canudos	1	1	124	6476	13	1.5	52
UFPA	5	1	1829	49837	166	1.3	27
Marambaia	1	1	98	4300	6	1.5	44
Media	2.5	1	653.3	22462	57	1.3	34
Total	15		3920	134772			

Simulation Result
Case: Mini-2010

Linha Nome	Ext. (km)	Velocidade (km/h)	Capacid. (pass.)	Passag. Transp.	Saldo	No. Viag. (H. Pico)	No. Viag. (Dia)
Pedreira	16.8	22	29	7510	5179	20	366
Sacramento	16.4	22	29	2357	1727	7	122
Jurunas	7.6	22	29	2915	2124	9	150
Canudos	14.3	22	29	926	609	2	43
UFPA	14.3	22	29	11872	8975	35	635
Marambaia	23.7	22	29	724	291	1	21
Media	15.5			4384	3150.8	12.4	222.9
Total	93.1			26304	18905	74	1338

Linha Nome	Frota Total	Taxa Cong.	Bus*km	Pass*km	Pass/km	Pass/(Bus*km)	(Pass*km)/(Bus*km)
Pedreira	16	1	6167	266225	446	1.2	43
Sacramento	6	1	2002	70931	144	1.2	35
Jurunas	4	1	1139	32146	385	2.6	28
Canudos	2	1	617	32253	65	1.5	52
UFPA	24	1	9106	248168	828	1.3	27
Marambaia	2	1	487	21424	31	1.5	44
Media	9.1	1	3253.2	111857.8	283	1.3	34
Total	55		19519	671147			

12.6 Projetos

12.6.1 Organização

677. A política fundamental do plano de transporte público proposto é a adoção do sistema tronco-alimentador.

(1) Atividades Requeridas

678. A necessidade principal é a administração consolidada do sistema de transporte por ônibus. Para se executar esta atividade, a organização deverá ser um contratante único de transporte público, ou seja, a organização e uma e somente uma grande vendedora de passagens de ônibus (bilhetes) e, responsável pelos contratos de operação de transporte com empresas particulares de ônibus. Como resultado, o dinheiro advindo dos usuários do transporte se concentra, inicialmente, na organização e, em seguida, entregue a cada uma das empresas particulares de ônibus.

(2) Natureza da Organização

679. A organização deve ser neutra em relação a outras partes envolvidas. O conselho, dado o ponto de vista de neutralidade, deve ser composto de representantes do Estado, dos municípios, dos usuários de ônibus, de um sindicato de motoristas e das empresas de ônibus.

(3) Trabalhos

1) Planejamento e Execução

680. Três funções de planejamento deverão ser consideradas. A seção de planejamento mantém a responsabilidade de execução de seu próprio plano.

a. Planejamento de

Itinerário: para manter o balanço oferta-demanda em cada rota; para manter alta eficiência de transporte na rede total; e para manter, pelo menos, o nível de serviço mínimo.

b. Planejamento de

Frota: para manter a rota de operação; e para estudar o custo operacional de cada tipo de ônibus e para se manter a frota adequada, a fim de se atingir os gastos mais baixos em termos de custo operacional.

- c. Planejamento de Infra-estrutura: para planejar a política de construção, melhoramento e manutenção; para programar as construções.

2) Venda de Bilhetes

681. A venda de bilhetes as pessoas físicas será feita por cada empresa de ônibus e através de cada banco. A organização tem apenas a função de vendas por atacado:

- a. Planejamento do Sistema de Tarifa: decidir a tarifa integrada do sistema.
- b. Venda por Atacado: preparar os bilhetes e fornece-los aos varejistas.

3) Contrato, Supervisão e Pagamento

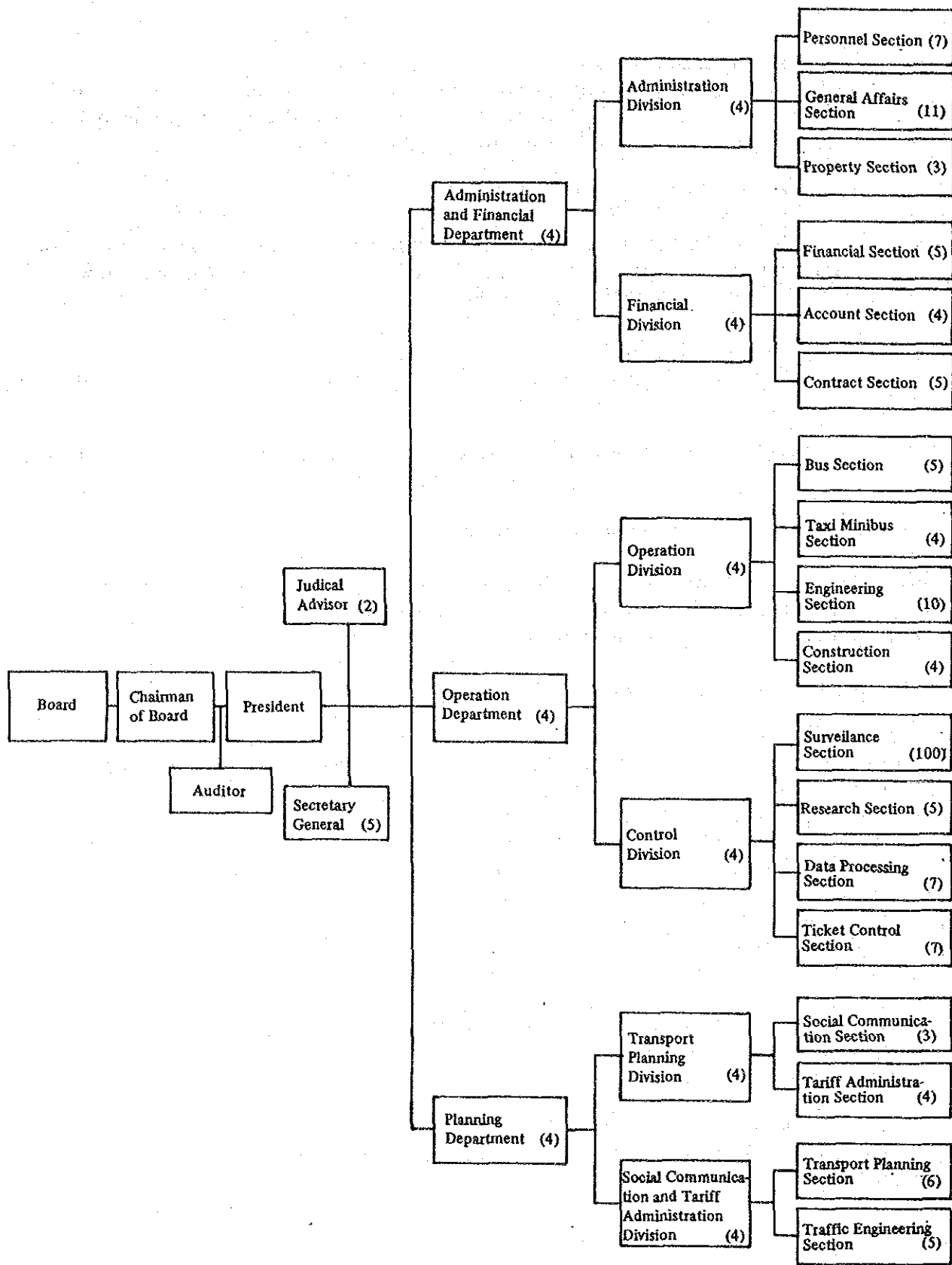
682. Todos os serviços de contrato com as empresas de ônibus, supervisão na operação real das mesmas, bem como seus devidos pagamentos, estão incluídos neste trabalho.

4) Quadro de Organização e Custo

683. O governo estadual concedeu a função de administração do transporte urbano aos Municípios. Correspondendo a esta concessão, o município propôs um novo conceito de administração de transporte urbano, o qual foi estabelecido na "Lei Orgânica do Municípios de Belém", decretada em março de 1990. De acordo com o estatuto, a essência do conceito é instituir uma corporação governamental para controlar as empresas particulares de ônibus e criar uma nova frota com a contribuição compulsória das empresas. Esta frota é arrendada para as empresas de ônibus, mas em caso de greve, ela é operada pela organização.

684. Uma equipe das repartições públicas do município está começando a colocar a idéia na entidade. A Figura 12.6-1 mostra o organograma da organização.

685. A soma total do custo é de Cr\$32,7 milhões por mês, que é cerca de 2% do total de vendas do comércio de transporte por ônibus.



Note: The Number in Parenthesis indicate the Number of Staff

Figura 12.6-1 Organograma da Organização

12.6.2 Frota de Ônibus

686. A frota de ônibus atual na RMB é composta de 1.212 veículos. A idade dos ônibus em operação é mostrada na Tabela 12.6-1, onde podem-se concluir que a vida média dos ônibus em operação é de 8 anos.

687. A adoção do sistema tronco-alimentador otimizará a frota de ônibus. O resultado de nossa simulação mostra que o sistema tronco-alimentador precisará de 970, 1.538 e 2.203 ônibus nos anos de 1990, 2000 e 2010, respectivamente.

688. Caso seja adotado o sistema tronco-alimentador em 1995, o programa de renovação da frota de ônibus vem a ser como mostra a Figura 12.6-2, sendo que a Figura 12.6-3 mostra a frota total de ônibus por ano e o custo de renovação da frota está na Tabela 12.6-2.

689. A frota de ônibus aumenta gradualmente de 1.200 para 2.250 veículos durante a primeira década e, mantém-se no nível durante a segunda década, embora a composição do tipo articulado se mantenha levemente em nível alto.

Tabela 12.6-1 Idade da Frota em Operação

Ano de Fabricação	Quantidade de Ônibus	Idade dos Ônibus
76	1	14
77	0	13
78	8	12
79	6	11
80	24	10
81	17	9
82	109	8
83	93	7
84	85	6
85	102	5
86	99	4
87	294	3
88	233	2
89	158	1
90	19	0

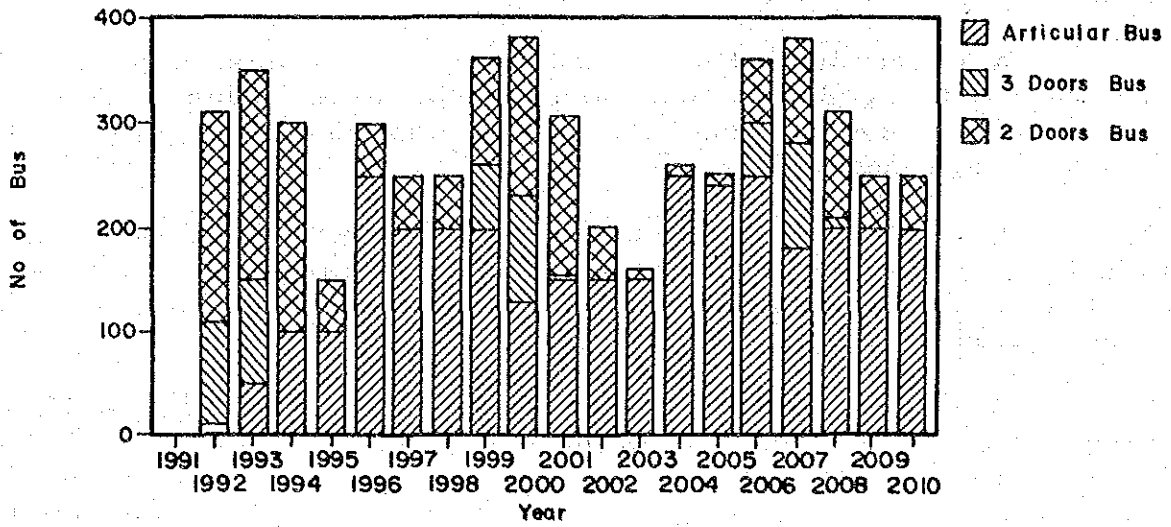


Figura 12.6-2 Esquema de Renovação da Frota

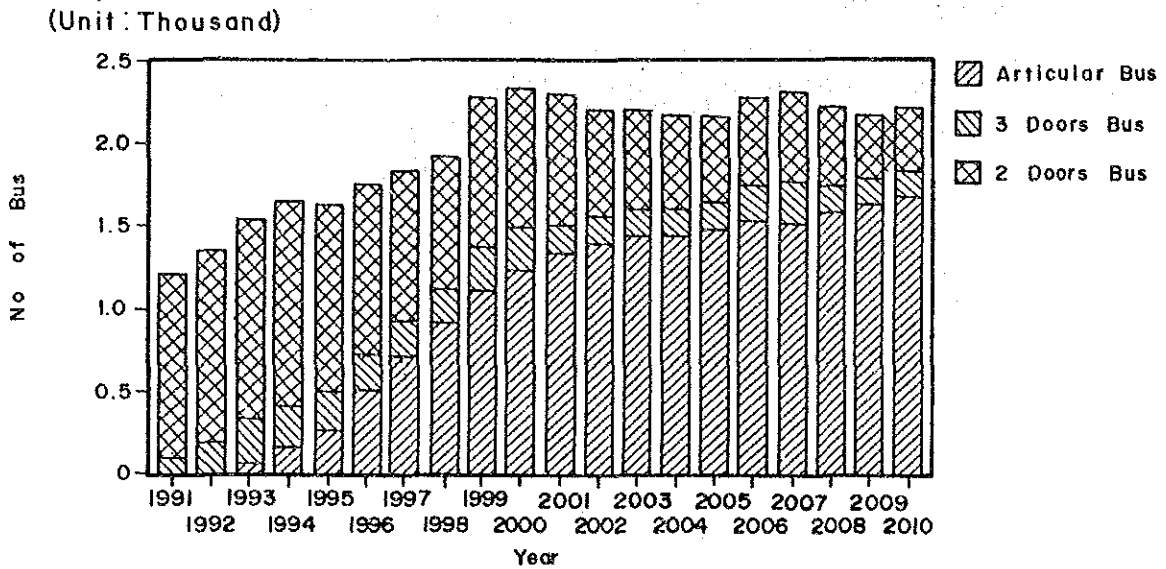


Figura 12.6-3 Frota Total de Ônibus

Tabela 12.6-2 Custo de Renovação da Frota (US\$)

Ano	Quantidade de Renovação				Custo de Renovação				Valor Residual (8%)	Valor Descontado (8%)	
	Total	2 Portas	3 Portas	Artic.	Total	2 Portas	3 Portas	Artic.			
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1991	310	200	100	10	38798978	25710000	12855000	2157600	1923622	35924979.	
1992	350	200	100	50	47429378	25710000	12855000	10788000	1923622	40663046.	
1993	300	200	0	100	45306712	25710000	0	21576000	1979288	35965928.	
1994	150	50	0	100	26079878	6427500	0	21576000	1923622	19169488.	
1995	300	50	0	250	58443878	6427500	0	53940000	1923622	39775921.	
1996	250	50	0	200	47655878	6427500	0	43152000	1923622	30091286.	
1997	250	50	0	200	47744320	6427500	0	43152000	1835180	27858352.	
1998	360	100	60	200	63720000	12855000	7713000	43152000	0	34425933.	
1999	380	150	100	130	56759157	19282500	12855000	28048800	3427143	28393709.	
2000	305	150	5	150	48419895	19282500	642750	32364000	3669355	22427780.	
2001	200	50	0	150	35474910	6427500	0	32364000	3316590	15214580.	
2002	160	10	0	150	31991205	1285500	0	32364000	1658295	12704147.	
2003	250	10	0	250	51908910	1285500	0	53940000	3316590	19086798.	
2004	250	10	0	240	50304075	1285500	0	51782400	2763825	17126577.	
2005	360	60	50	250	65316675	7713000	6427500	53940000	2763825	20590539.	
2006	380	100	100	180	60566892	12855000	12855000	38836800	3979908	17678898.	
2007	310	100	10	200	53091486	12855000	1285500	43152000	4201014	14348980.	
2008	250	50	0	200	46207633	6427500	0	43152000	3371867	11563415.	
2009	250	50	0	200	47368440	6427500	0	43152000	2211060	10975839.	
2010	250	50	0	200	47810652	6427500	0	43152000	1768848	10257689.	
Total Cost					970398952					Net Present Value	464183894

690. O esquema de renovação mostra uma grande queda em 1995, causada pela mudança no sistema de transportes, o que produz um grande excedente de ônibus. Este efeito secundário é verificado a cada 8 anos, de acordo com o período de depreciação.

691. O custo de renovação da frota de ônibus até o ano 2010 é de 460 milhões de dólares em prazos de valores descontados e de 1 bilhão de dólares em termos de valores acumulados.