

2.2. TENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

Os itens subseqüentes apresentam um conjunto de informações sobre o uso do solo na Área de Estudo, sua Demografia e Sócio-Economia e sobre os Projetos de Impacto previstos ou pensados para implantação na Região Metropolitana. Ao final é apresentada uma síntese das conclusões obtidas em Seminário realizado em 29 de agosto de 2000 com a participação diversificada de entidades representativas do setor produtivo, do Governo, da comunidade acadêmica, da equipe executiva do projeto e de representantes da JICA, relativas às principais tendências espacializadas de desenvolvimento econômico, de ocupação e alocação de usos na RMB nos próximos 20 anos.

2.2.1. USO DO SOLO

1) Uso do Solo 1990

Elaborado no PDTU 1991, o mapa mostra a porção continental da área estudada em 1991, dividida em 7 categorias diferentes de usos indicadas por manchas (FIGURA 2.2-1):

- Zonas Urbanas Consolidadas;
- Zonas Urbanas em Formação;
- Zonas Comerciais;
- Zonas Industriais;
- Zonas Institucionais;
- Zonas Residenciais Planejadas; e
- Zonas Rurais.

Nesse mapa pode-se observar a grande predominância de áreas urbanas consolidadas na 1.ª Léguas Patrimonial e a presença da principal nucleação de comércio no centro tradicional, além do comércio disperso ao longo dos principais corredores.

Após a 1.ª Léguas, percebe-se a presença de grandes áreas institucionais que permanecem até hoje com a mesma configuração, seguidas das zonas urbanas em formação acompanhando os dois principais vetores de expansão, as rodovias Augusto Montenegro e BR-316, sendo que às margens desta última e no Distrito de Icoaraci observa-se também a presença de zonas consolidadas. Merecem destaque também os Distritos Industriais de Icoaraci e Ananindeua, e a faixa industrial entre a Rodovia Arthur Bernardes e a orla, desde o Aeroporto Internacional de Val-de-Cães até Icoaraci. Tais áreas permanecem até hoje como os únicos espaços marcadamente industriais na RMB. Outro aspecto a ser destacado nesta área é a ocorrência dispersa de inúmeros conjuntos residenciais que apresentam características próprias, dificultando a integração entre eles e o tecido urbano.

As áreas rurais mostradas no mapa também merecem destaque, uma vez que à época eram representadas por duas grandes porções territoriais ao norte dos conjuntos Cidade Nova até o Rio Maguari e ao sul da Rodovia BR-316, até o Rio Guamá. Estas áreas vêm sendo comprimidas com o avanço da ocupação urbana como pode ser verificado na (FIGURA 2.2-1).

2) Intensidade de Usos Terciários 1996

Elaborado a partir de dados extraídos da contagem populacional realizada pelo IBGE em 1996, este mapa revela quais os setores censitários que apresentam maior percentual⁶ de usos comerciais e de serviços (FIGURA 2.2-2).

O mapa exhibe claramente a maior intensidade de usos terciários no centro tradicional e seu entorno, e a presença de alguns sub-centros no segundo nível como: São Braz, Entroncamento, Icoaraci, Ananindeua e Marituba, além da presença no terceiro estrato de setores ao longo dos principais eixos de transporte, como: rodovias BR-316, Augusto Montenegro, avenidas Magalhães

⁶ O percentual refere-se ao número de ocorrências de usos terciários por setor censitário em relação ao total de ocorrência desses usos na RMB.

Barata, Nazaré, Senador Lemos e Travessa Padre Eutíquio, fortalecendo a tendência de expansão dessas atividades em corredores de tráfego.

3) Ocupação Urbana – 1977 e 1996

Elaborado a partir do Levantamento Aerofotogramétrico realizado em 1977 e da Imagem de Satélite gerada em 1996, este mapeamento é caracterizado por manchas das áreas ocupadas nos dois momentos, permitindo a análise consistente do avanço do tecido urbano na Região Metropolitana de Belém nos últimos 20 anos (FIGURA 2.2-3).

Comparando-se a mancha de ocupação de 1977 com a de 1996, observa-se o maior avanço no Município de Ananindeua, nas áreas dos conjuntos Cidade Nova e entorno, e ao sul da Rodovia BR-316. Em Belém, a Ilha de Caratateua, as áreas no entorno da Rodovia Augusto Montenegro e próximas ao Distrito de Icoaraci foram as que apresentaram maior diferença entre as manchas de ocupação de 1977 e 1996.

A mancha de 1996 revela que atualmente não existem muitos espaços desocupados nas porções continentais dos municípios de Belém e Ananindeua, apontando para os municípios mais periféricos a tendência de alocação de novos assentamentos.

4) Legislação Urbanística do Município de Belém

Este painel é apresentado em dois mapas, Zoneamento de Uso do Solo e Coeficientes de Aproveitamento⁷ Máximos extraídos da Lei Complementar de Controle Urbanístico - LCCU, com vistas a identificar o potencial construtivo por uso no Município de Belém (FIGURA 2.2-4).

Em relação ao uso do solo, o Centro Histórico e seu entorno apresentam-se como áreas de legislação específica onde a preservação do patrimônio arquitetônico é o principal condicionante.

O espigão central⁸, que vai do Centro Histórico até o Entroncamento, além da Rodovia Augusto Montenegro até a orla de Icoaraci, se caracteriza por um conjunto de zonas de uso misto, que apresentam maior potencial para os usos comerciais e de serviços. Nestas zonas encontram-se os principais eixos viários do município.

As zonas industriais aparecem apenas no Distrito Industrial de Icoaraci e na faixa de orla da Rodovia Arthur Bernardes. Estas áreas já eram predominantemente ocupadas por atividades industriais na pesquisa de uso do solo de 1990, demonstrando o tímido crescimento desta atividade em Belém.

As zonas de preservação ambiental merecem especial destaque pela dimensão da área adjacente aos lagos Bolonha e Água Preta que vai da Rodovia BR-316 até o Rio Guamá. Além desta, existem o Parque Ecológico do Município de Belém ao lado dos Conjuntos Médici I e II, e a Zona de Preservação Ambiental na área do Paracuri, ao sul de Icoaraci que já se encontra parcialmente ocupada, embora para estas áreas não esteja prevista nenhuma forma de ocupação residencial.

O segundo mapa do painel, identifica os coeficientes de aproveitamento máximos que variam de 1,4 a 3,8. Os coeficientes mais elevados evidenciam quais as áreas que apresentam maior potencial construtivo e se localizam em dois blocos. O primeiro, com valor de 3,8, nos bairros do Marco e da Pedreira e o segundo, com valor de 3,3, ao lado da zona formada pelo Centro Histórico e Entorno, composto por parte dos bairro de Batista Campos, Nazaré e Umarizal. O coeficiente 2,5 surge no Entroncamento, ao longo da Rodovia Augusto Montenegro e no centro de Icoaraci. Neste mapa observa-se que as áreas mais bem dotadas de infra-estrutura apresentam maiores coeficientes. Dentre os aspectos climatológicos cabe destacar a direção (leste e nordeste) e a intensidade dos ventos predominantes como fatores relevantes na distribuição de tais coeficientes por zona.

⁷ Coeficiente de Aproveitamento encontra-se definido na LCCU como "a relação entre a soma das áreas construídas computáveis, e a área total do terreno em que se situa a edificação".

⁸ Área de cotas mais elevadas, divisor de águas, em Belém, tem como eixo central o corredor formado pelas avenidas, Nazaré, Magalhães Barata e Almirante Barroso.

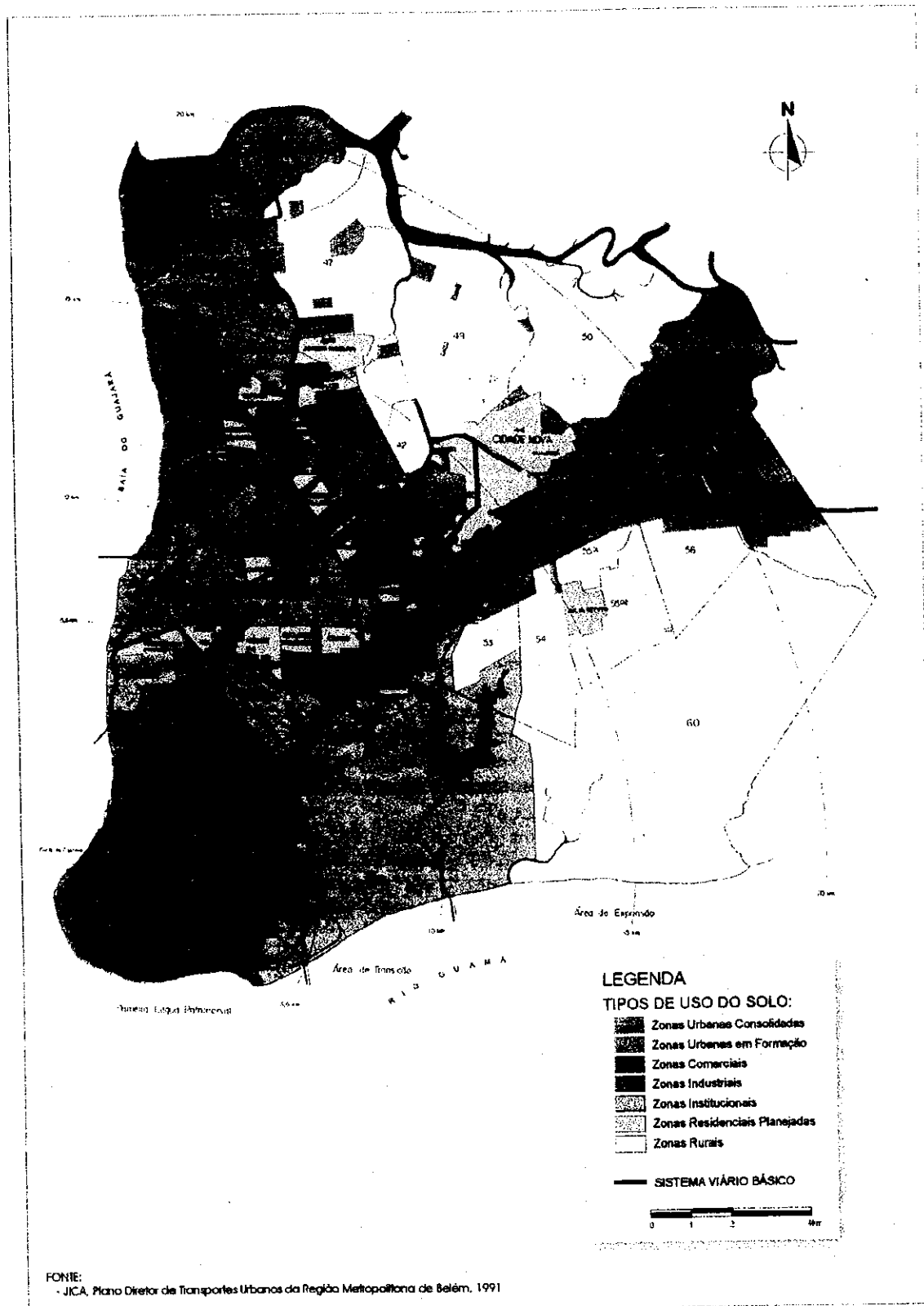


FIGURA 2.2-1 - Uso do Solo - 1990

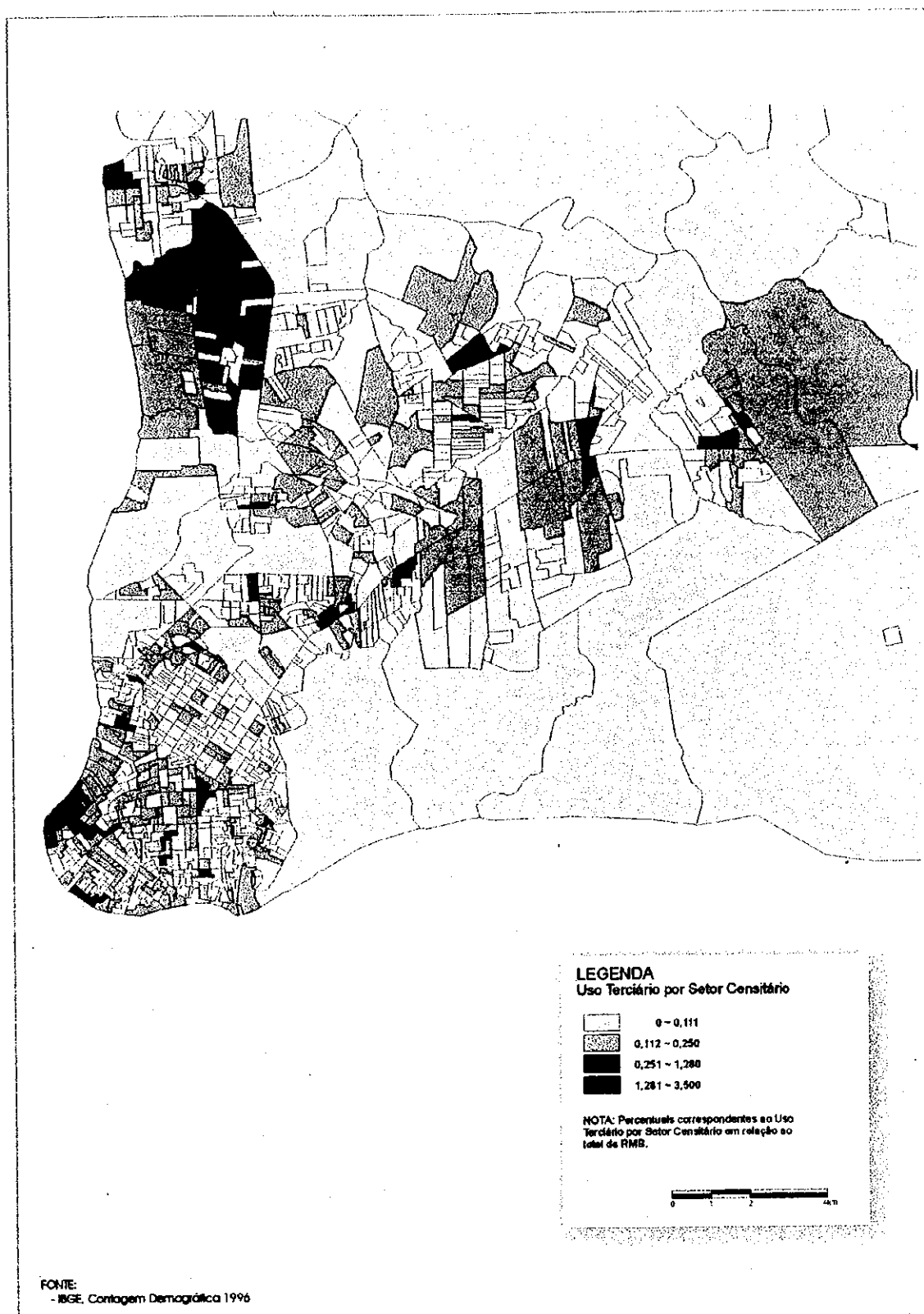


FIGURA 2.2-2 - Intensidade de Usos Terciários - 1996

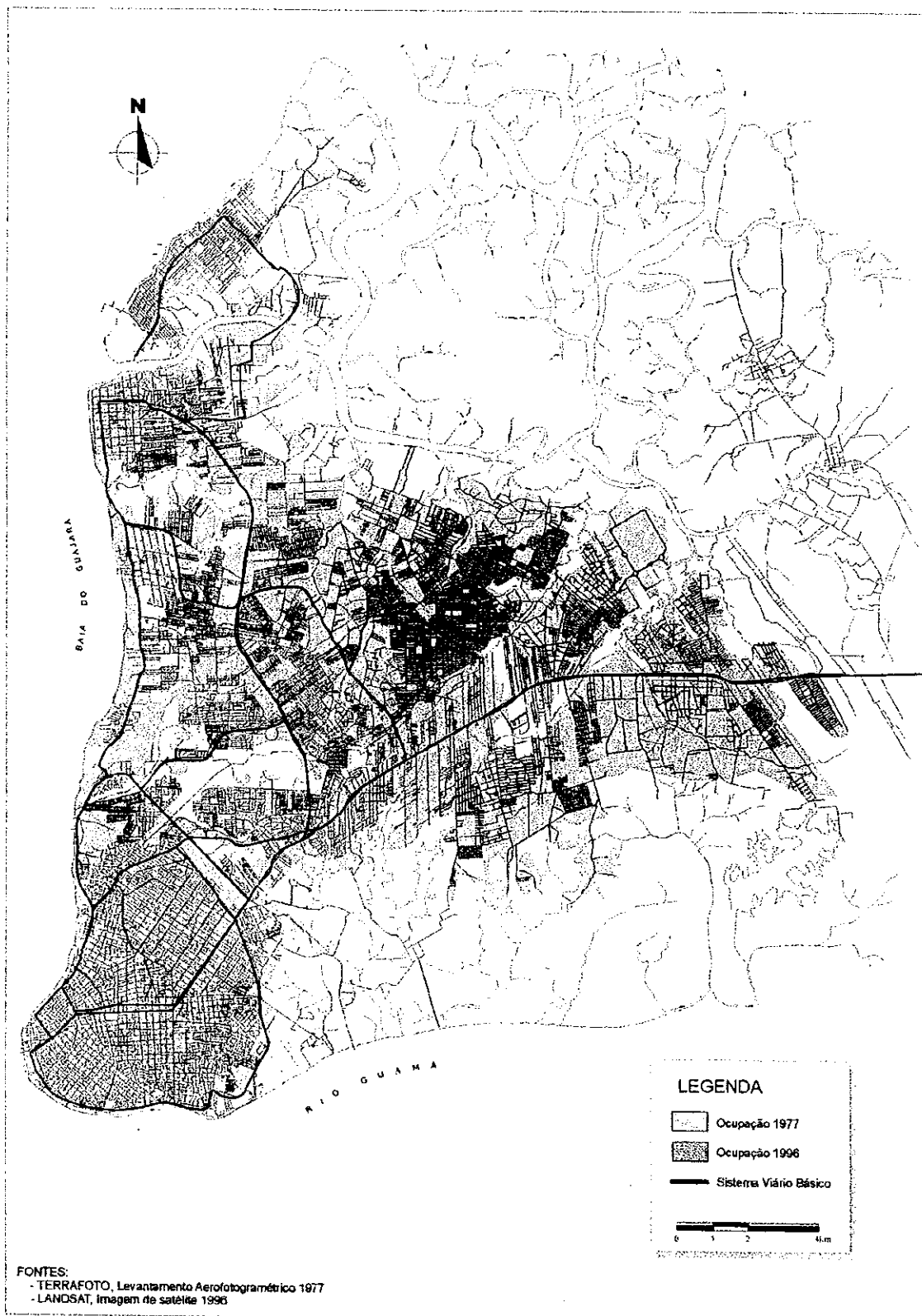
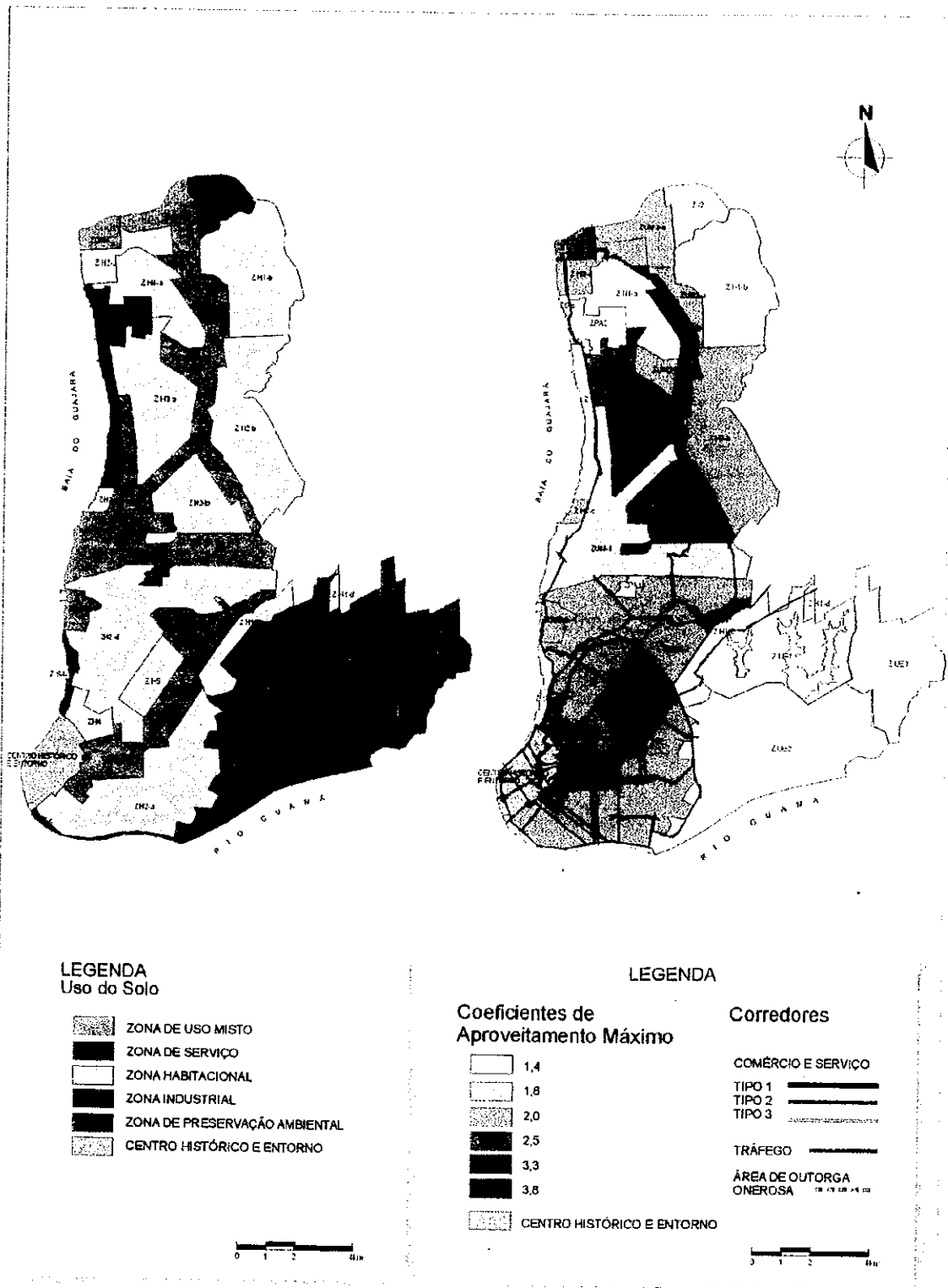


FIGURA 2.2-3 - Ocupação Urbana - 1977 e 1996



FONTE:
- LCCU - Lei Complementar de Controle Urbanístico, 1999

FIGURA 2.2-4 - Lei Complementar de Controle Urbanístico (LCCU)

2.2.2. DEMOGRAFIA E SÓCIO-ECONOMIA

O tema é apresentado nos 3 mapas comentados a seguir:

1) Densidade Populacional Bruta 1996

O mapa identifica a densidade populacional bruta em hab./ha por setor censitário do IBGE-1996 estratificada em 6 faixas (FIGURA 2.2-5).

Merece destaque neste mapa o registro das maiores densidades, 300 ou mais hab/ha nas baixadas representadas por áreas situadas em bairros como: Terra Firme, Guamá, Condor, Jurunas e Sacramento. Esta densidade deve-se principalmente à " forma intensiva de ocupação residencial do solo"⁹ enquanto que no espigão central mais verticalizado a densidade bruta cai predominantemente para a faixa de 60 a 119,99 hab/ha.

Na Área de Expansão, as densidades raramente ultrapassam a marca de 199,99 hab/ha sendo que as mais elevadas ocorrem nas nucleações urbanas consolidadas, como Icoaraci e conjuntos Cidade Nova e ao longo dos corredores Augusto Montenegro e BR-316. A presença nesta área de grandes espaços com densidade inferior a 29,99 hab/ha demonstra seu potencial de adensamento.

2) Renda Média Mensal *per Capita*

Elaborada com base nos dados do Censo de 1991 (IBGE), a renda média per capita é mostrada em 6 faixas, que vão de R\$0,00 a R\$149,99 e R\$1.000,00 ou mais (FIGURA 2.2-6).

Neste mapeamento, percebe-se a concentração das rendas mais elevadas nos bairros de Nazaré, parte de Batista Campos e Comércio, descendo para os menores estratos em direção às baixadas e, para estratos intermediários, em direção ao eixo da Avenida Almirante Barroso e bairros do Reduto, Umarizal e parte do Telégrafo. Na Área de Expansão é predominante a presença das faixas de renda mais baixas, com exceção de alguns conjuntos habitacionais.

Cabe destacar que as áreas que detêm maior concentração de renda são, em geral, atraentes à localização de atividades terciárias.

3) Distribuição dos Empregos por Macrozona

Com base nos dados gerados na Pesquisa Domiciliar de 2000, pode-se observar a distribuição espacial atual dos empregos primários, secundários e terciários por macrozona, (FIGURA 2.2-7) bem como seus quantitativos (ANEXO H - Tabela de Dados Sócio-econômicos por ZT - 2000 / 2010 / 2020).

A FIGURA 2.2-7 revela a grande predominância de empregos terciários, cerca de 91,0% do total, reafirmando este setor como base de sustentação econômica da RMB.

Na análise por macrozona do setor terciário, cabe evidenciar que no Centro aparece a maior participação, 25,75% do total, seguido por Marco, Sacramento e Guamá, que totalizados revelam a grande concentração dos empregos na 1.ª Léguas (31,92%); na Área de Expansão destaca-se a macrozona Marambaia, onde se situa o sub-centro Entroncamento, e a Cidade Nova, que aparece com valores mais elevados que centros mais tradicionais localizados nas macrozonas Ananindeua e Icoaraci.

⁹ COHAB/PA, UNAMA. Indicadores de Qualidade de Vida, 2000

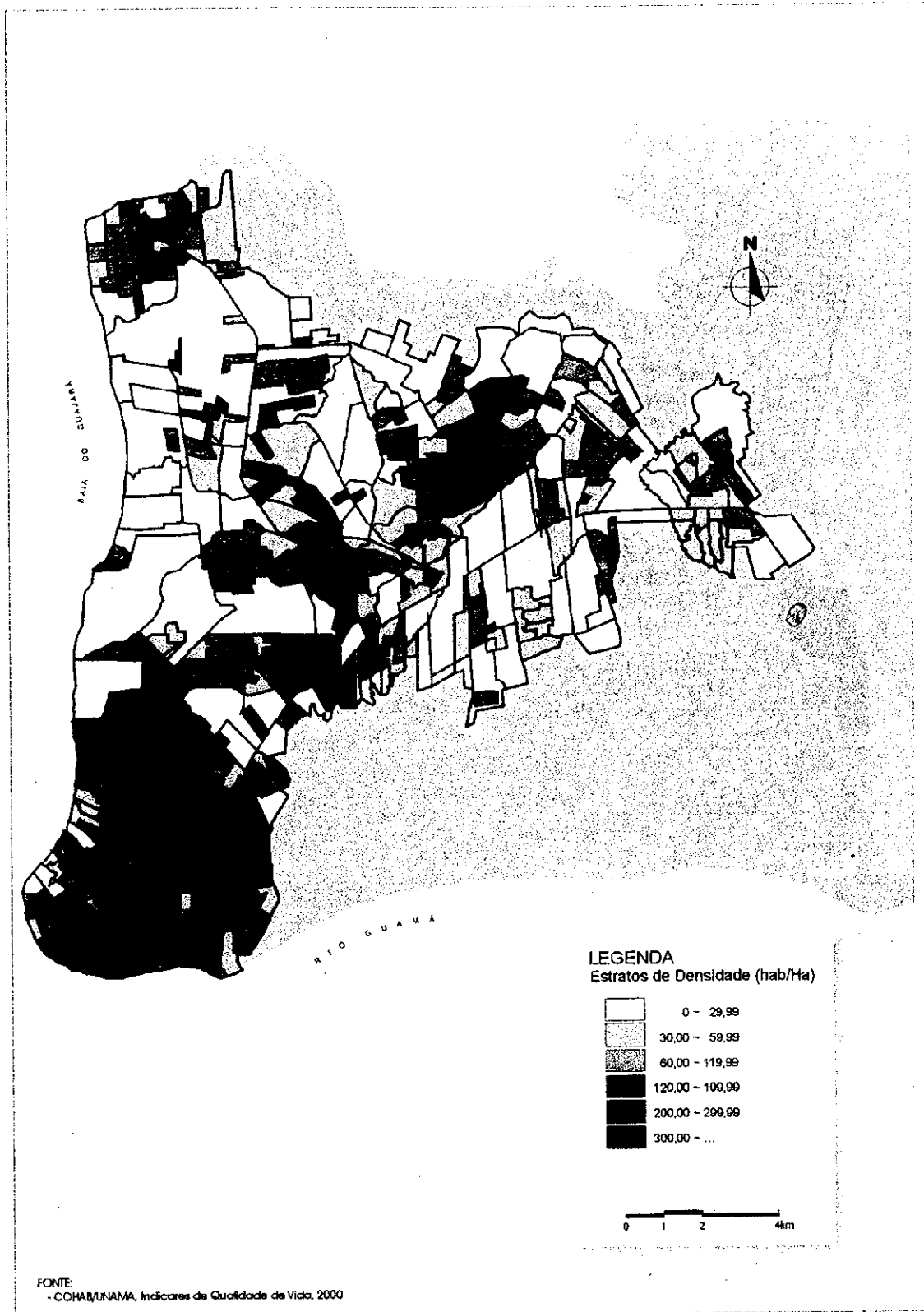


FIGURA 2.2-5 - Densidade Populacional Bruta - 1996

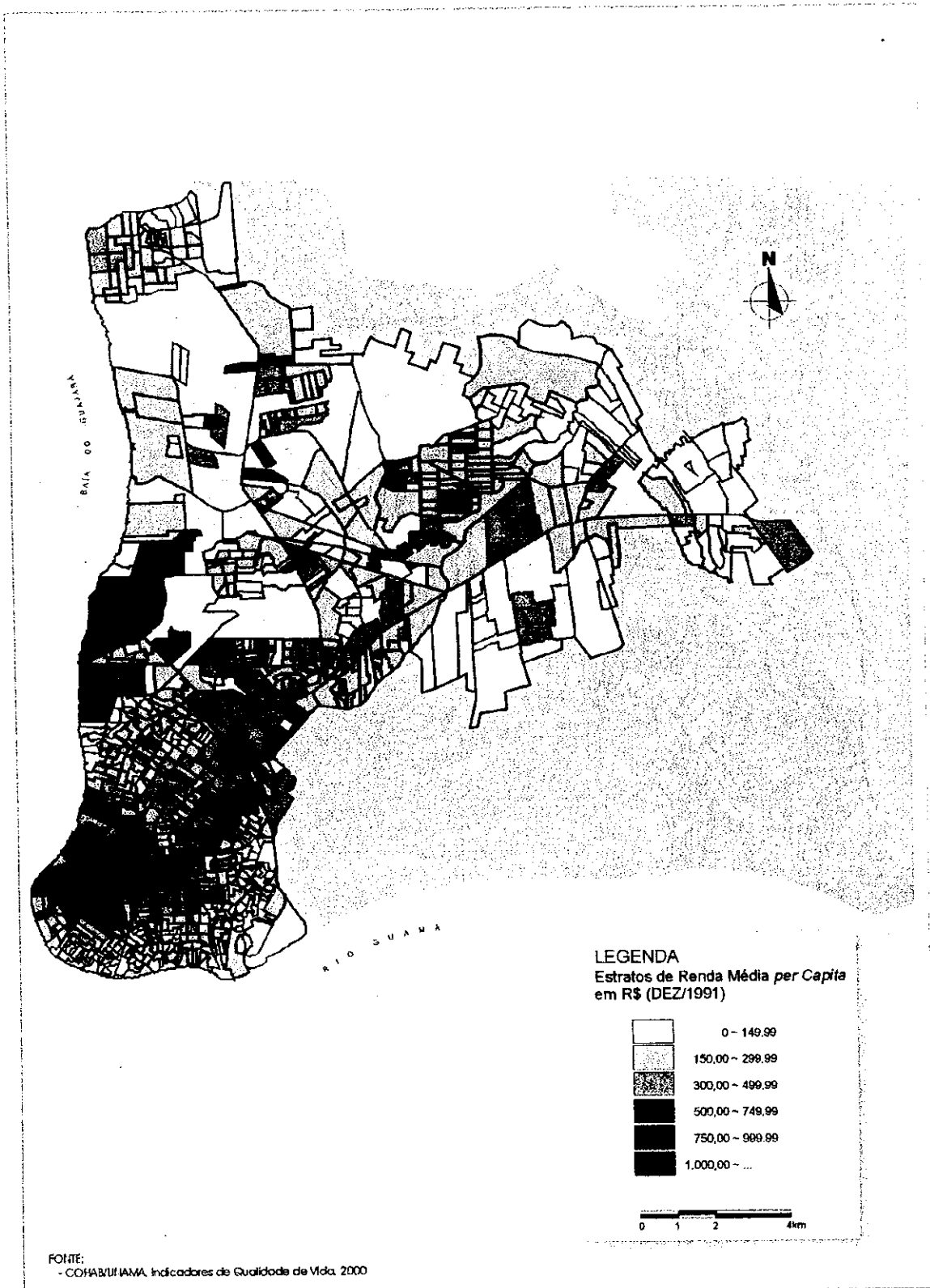


FIGURA 2.2-6 - Renda Média Mensal per Capita

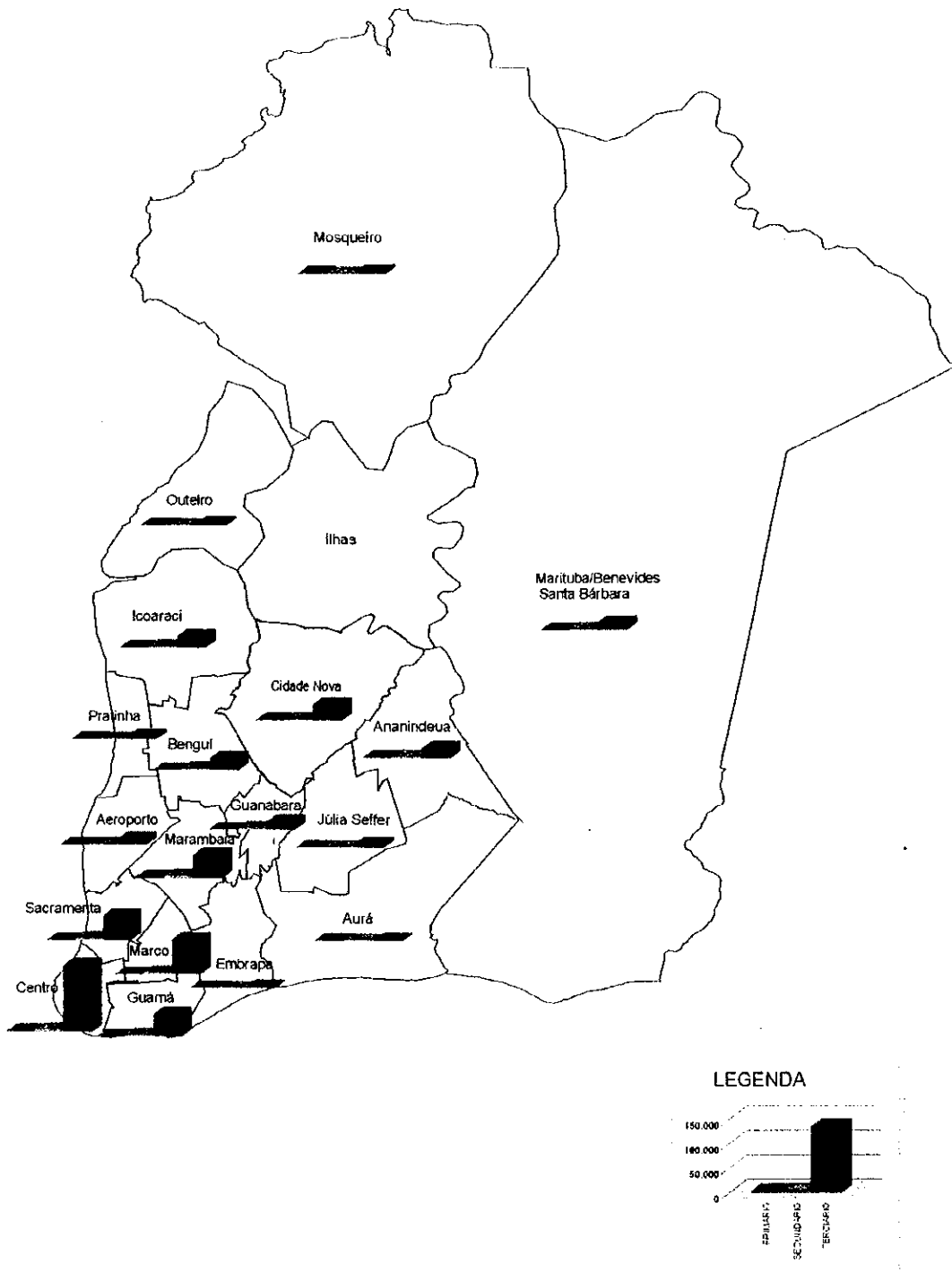


FIGURA 2.2-7 - Distribuição de Empregos por Macrozonas - 2000

2.2.3. PROJETOS DE IMPACTO

Este tema é sintetizado em apenas um painel, no qual encontram-se iluminados os principais projetos governamentais previstos para serem parcial ou totalmente implementados nos próximos 5 anos na RMB (FIGURA 2.2-8).

Os projetos mapeados podem ser classificados em 3 categorias:

- Projetos viários;
- Projetos de drenagem; e
- Projetos de grandes equipamentos urbanos e de revitalização do Centro Histórico.

Projetos viários como a Avenida Independência e prolongamento da Avenida 1.º de Dezembro, surgem como alternativa à Avenida Almirante Barroso que atualmente já se apresenta no limite de sua capacidade de tráfego em determinados horários. O projeto da Alça Viária se apresenta como novo vetor de expansão da RMB, e a Avenida da Liberdade, requer especial atenção com vistas a conter possíveis ocupações lindeiras, uma vez que seu traçado se dá através da Área de Proteção Ambiental de Belém.

O projeto "Macrodrenagem da Bacia do Una" atinge 3.664,1ha no Município de Belém, o que corresponde a 60,0% de sua área urbana onde residem cerca de 86.000 famílias¹⁰. Além das obras de saneamento como retificação e abertura de canais, redes de distribuição de água, de esgotamento sanitário e de drenagem, esta área será beneficiada com asfaltamento de cerca de 70km de vias, consolidando importantes eixos viários no Município e favorecendo uma significativa alteração dos atuais padrões de ocupação da área. Os mesmos impactos, em menor escala, certamente ocorrerão também na Bacia do Tucunduba, dada a natureza e as dimensões do projeto.

Alguns projetos de equipamentos urbanos de grande porte como o Centro de Eventos, o Hospital Sarah Kubitscheck, a ampliação do Aeroporto Internacional de Val-de-Cães e a revitalização do Centro Histórico, como o Feliz Lusitânia 2 e 3 e o Monumenta BID, certamente também impactarão seu entorno, alterando ou intensificando usos atuais, além de, em alguns casos, ainda poderão se configurar como novos pólos geradores de tráfego.

¹⁰ PROJETO UNA, Relatório de Visita Técnica ao Canteiro de Obras, 1999

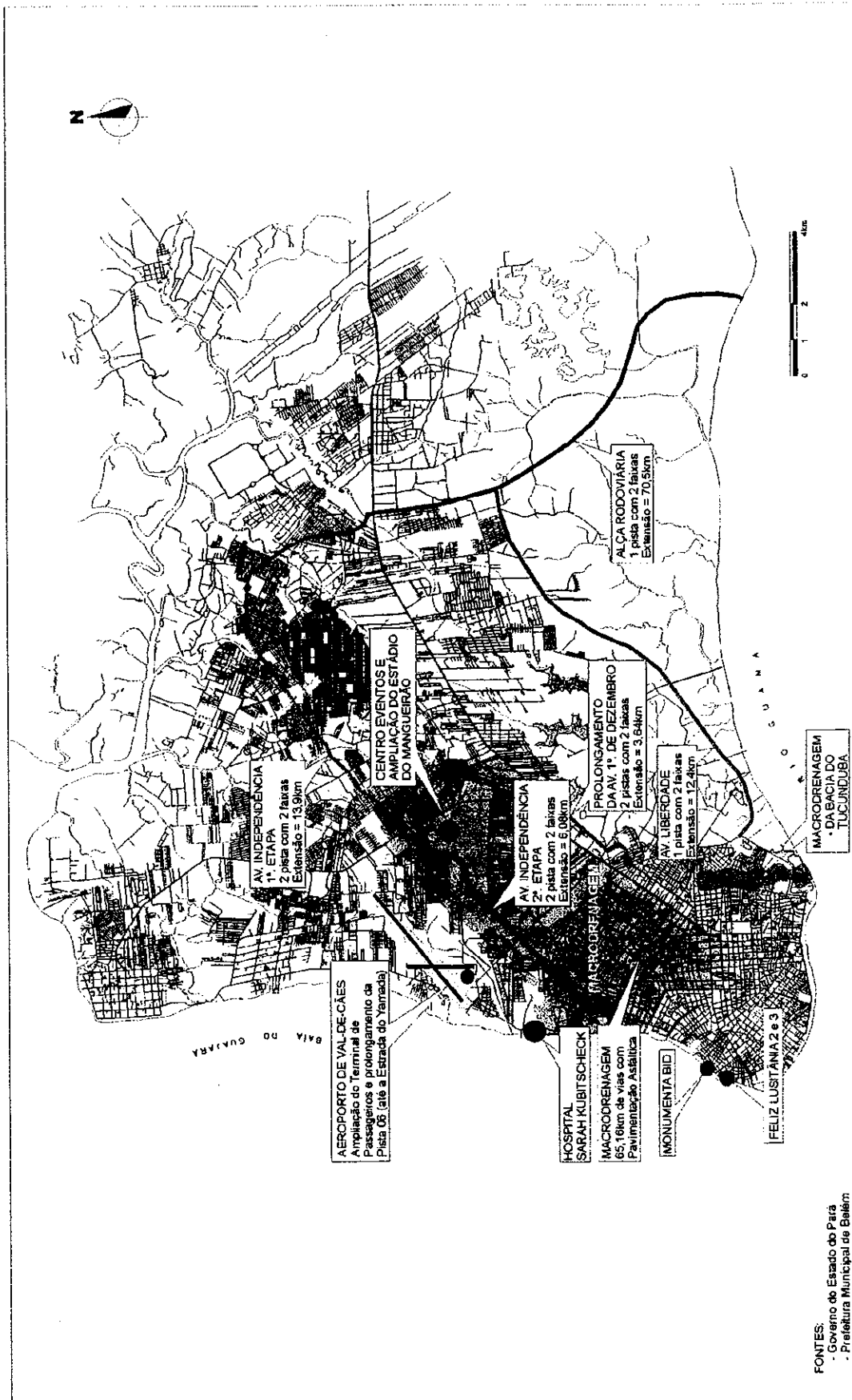


FIGURA 2.2-8 - Projetos de Impacto - 2000

2.2.4. TENDÊNCIAS ESPACIALIZADAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DE OCUPAÇÃO E ALOCAÇÃO DE USOS

Dada a inexistência de instrumentos urbanísticos de planejamento e gestão na RMB, foi necessário realizar um seminário específico, com vistas a identificar as principais tendências espacializadas de desenvolvimento econômico, de ocupação e de alocação de usos neste território nos próximos 20 anos.

O evento foi realizado em 29 de agosto de 2000 e ocorreu com a participação diversificada de entidades representativas do setor produtivo, do Estado, nos três níveis de governo, e da comunidade acadêmica que estuda o assunto, além da equipe executiva do projeto e representantes da JICA (FIGURA 2.2-9).



Foto: Rodrigo Nassar Cruz

FIGURA 2.2-9 – Registro do Seminário "Tendências de Desenvolvimento da RMB"

O seguinte conjunto de questões foi analisado e debatido pelos participantes:

- a) Até que ponto a RMB conseguirá tirar partido do cenário regional favorável, levando em conta os condicionantes de futuro apresentados e outros julgados relevantes;
- b) Perspectivas de crescimento das atividades comerciais, industriais e de serviços na RMB;
- c) Perspectivas de crescimento das atividades comerciais, industriais e de serviços na RMB, por setor;
- d) Áreas que apresentem tendências de incremento das atividades comerciais, industriais e de serviços;
- e) Perspectivas de crescimento das atividades localizadas no centro tradicional de Belém;
- f) Perspectivas de requalificação das funções do centro tradicional de Belém;
- g) Perspectivas de localização de atividades polarizadoras (*shoppings centers*, hipermercados, centrais de abastecimento, lojas de departamentos, etc.);
- h) Perspectivas de implantação de indústrias de grande porte que produzam impactos no uso e ocupação do solo e na demanda de transporte;
- i) Perspectivas de localização de equipamentos educacionais de grande porte, áreas com perspectiva de maior incremento populacional; e perspectiva de localização de condomínios horizontais, conjuntos habitacionais de média e baixa renda, loteamentos, áreas residenciais de intensa verticalização.

Foram ainda discutidas as perspectivas de permanência e/ou transferência da localização atual de indústrias na RMB (distritos industriais, Avenida Bernardo Sayão, rodovias Arthur Bernardes e BR-316), face alguns projetos de impacto propostos, tais como: transferência do porto de Belém para Vila do Conde e implantação da alça rodoviária Belém-Barcarena;

A partir desses insumos, o grupo gerou os resultados sintetizados em sete microregiões (FIGURA 2.2-10) nas TABELAS 2.2-1 a 2.2-5, que consistem na identificação das tendências de cada tema por microrregião, de acordo com padrões de:

- Crescimento acentuado ↑
- Crescimento moderado ↗
- Manutenção da tendência atual →
- Redução moderada ↘
- Redução acentuada ↓

TABELA 2.2-1 – Tendência de Comportamento da Demografia por Microrregião por Grupo de Trabalho

Grupo	1.ª Léguas	Transição	Icoaraci / Outeiro	Utinga / Aurá	Ananindeua	Mosqueiro / Ilhas	Marituba / Benevides / Sta. Bárbara
1	↘	↑	↑Paracurí Outeiro	Alça Rodov. ↗ Abacatal	↑	Loteamento/ Domicílios↑ Construção↗ População→	↑
2	→	↗	↑	→	↑	↗	↑
3	Centro ↘ Guamá→ Marco↗ Sacramenta↑	Marambaia↑ Aeroporto→ Benguí↑ Pratinha↗	↗	Utinga→ Aurá↗	↑	→	Marituba / Benevides↗ Realidade local
4	→	↗	↑	↗Sem instrumentos de proteção	↑	↗Impactos da alça viária	↑

TABELA 2.2-2 – Tendência de Comportamento do Setor Industrial por Microrregião por Grupo de Trabalho

Grupo	1.ª Léguas	Transição	Icoaraci / Outeiro	Utinga / Aurá	Ananindeua	Mosqueiro / Ilhas	Marituba / Benevides / Sta. Bárbara
1	↓	↘	→	→	↗	→	→
2	↘	→	↗	↘	↗	→	↗
3	↓	Marambaia→ Aeroporto→ Benguí→ Pratinha↘	Icoaraci↗ (-) Outeiro→	→	↗ (+)	→	↗ Agroindústria Indústria de móveis
4	↓	↘	↗	→	↑	→	↗

TABELA 2.2-3 – Tendência de Comportamento do Setor Comércio por Microrregião por Grupo de Trabalho

Grupo	1.ª Léguas	Transição	Icoaraci / Outeiro	Utinga / Aurá	Ananindeua	Mosqueiro / Ilhas	Marituba / Benevides / Sta. Bárbara
1	1.ª Léguas↗ Centro Trad.↓	↗ Caráter Local	↗	↗	↑	→	↗
2	↗	↗	↗	→	↑	→	↗
3	↑	Marambaia↑ Aeroporto→ Benguí↗ Pratinha→ ↗LOCALIZADO	Icoaraci↗ (-) Outeiro→	Utinga↗ (-) Aurá↑	↑	Ilhas→ Mosqueiro↗ (-)	↗ Proporcional ao crescimento demográfico
4	↑	↗	↗	→ Parque Ambiental	↑	↗	↗ Parque Pirelli

TABELA 2.2-4 – Tendência de Comportamento da Renda Média Familiar por Microrregião por Grupo de Trabalho

Grupo	1.ª Léguas	Transição	Icoaraci / Outeiro	Utinga / Aurá	Ananindeua	Mosqueiro / Ilhas	Marituba / Benevides / Sta. Bárbara
1	↗	↗	↗	↗	↗	→	↘
2	↗	↗	↗	→	↗	↗	↗
3	Centro ↗ Guamá ↗ Marco ↗ Sacramento ↗	↗	↗ (-)	↗ (-)	↑	Ilhas → Mosqueiro ↗ (-)	↗
4	↑	↗	→	→	↗	→	→

TABELA 2.2-5 – Tendência de Comportamento da Oferta de Matrículas Escolares por Microrregião por Grupo de Trabalho

Grupo	1.ª Léguas	Transição	Icoaraci / Outeiro	Utinga / Aurá	Ananindeua	Mosqueiro / Ilhas	Marituba / Benevides / Sta. Bárbara
1	↗	↗ Educação Fundamental	↗ Educação Fundamental	↗ Educação Fundamental	↗	→	↗ Educação Fundamental
2	↗ ↗ privada ↘ pública	↗	↗	→	↗	→	→
3	↗	↗ (-) Áreas de ocupação informal	↗	→	↑	→	↗
4	↑	↗	↗	→	↑	→	↗

As TABELAS acima apresentadas serviram de base para a quantificação desses indicadores e para a formulação da estrutura sócio econômica futura da RMB.

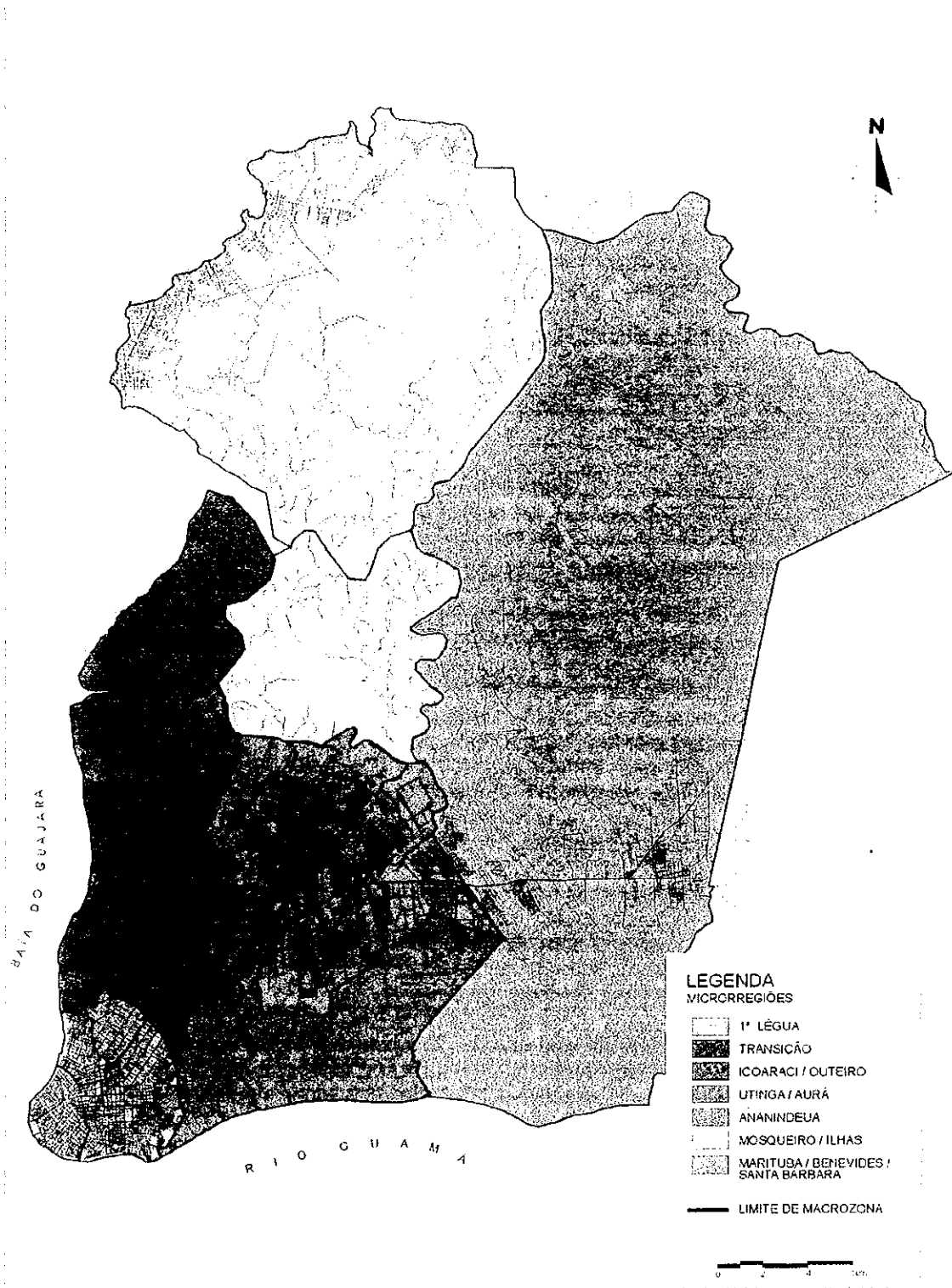


FIGURA 2.2-10 - Divisão da Área de Estudo em Microrregiões

2.3. ESTRUTURA SÓCIO-ECONÔMICA ATUAL E FUTURA

Com base nos resultados obtidos no seminário, foram detalhadas tendências qualitativas, para cada uma das 100 zonas de tráfego da área de estudo, considerando fatores diversos, como a posição da ZT em relação aos principais corredores de tráfego, a presença de projetos de impacto e os condicionantes legais, dentre outros. Este trabalho foi realizado sempre com a preocupação de manter a tendência geral definida no Seminário para as Microrregiões.

O passo seguinte foi quantificar as tendências – definidas qualitativamente – a fim de possibilitar a elaboração das projeções¹¹ para os anos horizontes do projeto. Nesse sentido, para cada variável, foi adotado o seguinte procedimento:

- a) Cálculo das taxas médias geométricas de evolução anual observadas nas diversas ZTs entre 1990¹² e 2000 (1991¹³ e 2000, no caso da população). Com o intuito de reduzir a ocorrência de valores muito elevados ou impossíveis de calcular (casos em que o valor inicial da variável é zero) nas taxas. As ZTs que sofreram fracionamento tiveram seus respectivos valores reagrupados;
- b) Normalização das taxas calculadas, tendo como ponto de referência a média geral observada para o conjunto das ZTs. Nas variáveis em que se observou grande discrepância entre o valor do desvio padrão das taxas positivas e o das negativas, houve necessidade de dividir a curva normal em dois segmentos;
- c) Expurgo dos valores situados nas áreas 10,0% superior e 10,0% inferior da curva normal, com o propósito de eliminar os valores mais elevados e dar maior consistência aos resultados;
- d) Divisão da curva normal remanescente (80,0% da área original) em cinco segmentos de 16,0% de área, cada um correspondendo a uma tendência qualitativa definida no Seminário, cujos valores limite são os seguintes: -40,0% a -24,0% para "redução acentuada"; maior que -4,0% a -8,0% para "redução moderada"; maior que -8,0% a 8,0% para "tendencial"; maior que 8,0% a 24,0% para "crescimento moderado"; e maior que 24,0% a 40,0% para "crescimento acentuado";
- e) Definição de um valor único que corresponda a cada uma das tendências qualitativas. Considerou-se o ponto médio de cada um dos cinco intervalos definidos no item anterior; e
- f) Transformação dos cinco valores normalizados, definidos no item anterior, para a unidade original de trabalho (taxa anual). Tem-se, então, cinco valores de taxa anual que representam as cinco tendências apontadas no Seminário.

O próximo passo foi estimar as taxas de evolução das ZTs para o período 2000-2010, com base em um dos cinco valores de taxas calculados no item anterior, de acordo com a tendência para a ZT indicada no Seminário. Em seguida, a taxa decenal de cada ZT foi multiplicada pelo valor da variável no ano 2000, encontrando-se, então, um valor estimado para o ano 2010.

Ocorre que tal valor ainda é provisório, já que a soma das estimativas individuais das diversas ZTs para 2010 nem sempre coincide com o valor global esperado para a variável com base na taxa tendencial, ainda mais quando se espera que essa taxa apresente mudanças no período subsequente. Por exemplo, supõe-se que a taxa de crescimento da população, no período 2000-2010, seja menor que a da década passada, considerando um conjunto de fatores sócio-econômicos, o mesmo ocorrendo em relação ao período 2010-2020 comparativamente à década anterior.

¹¹ Essa conduta não foi seguida na variável ocupações primárias, posto que não foram apontadas tendências para a mesma no Seminário. Neste caso, adotaram-se as taxas tendenciais de crescimento de cada ZT.

¹² Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA. *Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belém - PDTU*. Belém, 1991.

¹³ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 1991: tabulações especiais*. Rio de Janeiro, 1991.

Para o período 2000–2010, então, o procedimento foi o seguinte:

- a) Cálculo da participação percentual da variação absoluta provisória de cada ZT (esta definida pelo valor provisório estimado para 2010 subtraído do valor observado em 2000 pela Pesquisa Domiciliar) na variação absoluta total provisória da variável no período 2000-2010 (definida pela soma das variações absolutas provisórias das diversas ZTs);
- b) Estimativa da variação absoluta definitiva de cada ZT no período 2000-2010, obtida pela aplicação do percentual calculado no item anterior à variação absoluta total da variável esperada para o período; e
- c) Estimativa do valor da variável no ano 2010, oriundo da adição do resultado do item anterior ao valor da ZT no ano 2000.

Um aspecto importante a observar é que, pela necessidade de ajustar os comportamentos esperados das ZTs à evolução global estimada da variável, as taxas finais calculadas para as ZTs são diferentes daquelas originalmente consideradas para exprimir as tendências qualitativas apontadas no Seminário.

No período 2010-2020, a conduta adotada foi semelhante à anterior, com a diferença de que as taxas adotadas para calcular o valor provisório das ZTs em 2020 foram as taxas definitivas estimadas para o período anterior, resultantes da evolução entre o valor observado da variável em 2000 e o valor definitivo estimado para 2010.

Em relação ao comportamento global esperado das variáveis no período de projeção (2001-2020), é necessário esclarecer que:

- a) Na variável população, as taxas médias anuais estimadas para os períodos 2000-2010 e 2010-2020 – 2,65% e 2,54%, respectivamente – decorreram da constatação de uma tendência à redução das taxas de crescimento demográfico nos últimos vinte anos (2,92% em 1980-1991 e 2,78% em 1991–2000). Foi adotado, então, o mesmo ritmo de decréscimo da taxa observado entre os dois períodos;
- b) Nas variáveis ocupações secundárias e ocupações terciárias, a estimativa para os anos 2010 e 2020 foi feita com base nas respectivas participações da população total observadas em 2000. Poder-se-ia questionar tal procedimento, considerando que existe uma tendência histórica ao crescimento das ocupações terciárias não apenas na Região Metropolitana de Belém, como também em diversos outros locais, podendo este ser considerado um dos traços marcantes do capitalismo nos últimos cem anos. Ocorre que, de acordo com os cenários elaborados para a RMB no Seminário mencionado, espera-se que haja uma reversão da crise que o setor secundário sofreu na década de 90 nessa área, com o início de um ciclo de crescimento das atividades industriais, o que deverá propiciar o crescimento das ocupações no setor. Explica-se, então, a manutenção da mesma participação em 2000 em ambos os setores;
- c) Na variável ocupações primárias, adotou-se a taxa média anual de crescimento observada no período 1990–2000;
- d) Na variável estudantes matriculados, também foi mantida a mesma participação na população total constatada no ano 2000. A razão é que, se existe uma tendência de aumento da cobertura escolar, nota-se uma tendência de redução do crescimento das faixas etárias mais jovens – as que mais freqüentam a escola – em relação às demais; e
- e) Na variável renda, adotou-se a taxa de crescimento intermediária, entre a tendência verificada no período 1990-2000 e as estimativas para o Brasil através dos cenários da Eletronorte¹⁴ no período 2000-2020. Tal escolha deve-se ao fato de que, com base em estimativas (indiretas) do PIB da RMB elaboradas pela equipe técnica, inferiu-se que a evolução do agregado em questão, foi mais próxima da observada para o país como um todo do que para o Estado do Pará.

As projeções de população, empregos e renda, para os anos 2010 e 2020, encontram-se apresentadas nos itens subseqüentes.

¹⁴ ELETRONORTE. (1998). Cenários Sócio-Energéticos para a Amazônia – 1998 – 2020.

Após a quantificação dos resultados obtidos no Seminário "Tendências de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belém", os dados de população, matrículas escolares, renda e empregos terciários, foram sistematizados em figuras para análise mais detalhada; os empregos, primário e secundário, não foram analisados neste item, dada sua pequena participação em relação ao total (aproximadamente 9,0%) sendo, no entanto, considerados no processo de modelagem para obtenção das demandas futuras.

Os percentuais de emprego e população em relação ao total, em 2000, 2010 e 2020 encontram-se expressos na FIGURA 2.3-1, divididos em duas áreas: 1.ª Léguas e demais áreas da RMB:

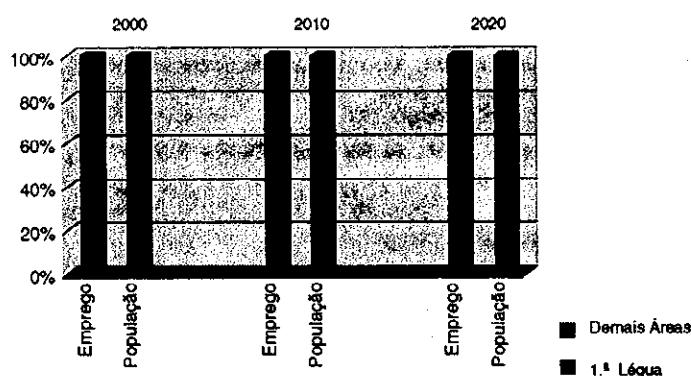


FIGURA 2.3-1– Percentuais de Emprego e População na 1.ª Léguas e demais Áreas da RMB, nos Anos 2000, 2010 e 2020

Através desta figura percebe-se no período de 2000 a 2020 um pequeno incremento do percentual de empregos em relação ao total na 1.ª Léguas, de 56,0 a 58,0 %, enquanto que a população nas demais áreas cresce de 62,0% para 75,0 % em relação ao total. Estes números indicam um incremento significativo nos próximos 20 anos, das demandas por transporte entre a 1.ª Léguas e as demais áreas.

Para análise das tendências de desenvolvimento populacional, de empregos terciários e de matrículas escolares, foram elaborados gráficos de densidade por zona de tráfego, em 2000, 2010 e 2020 (FIGURAS 2.3-2, 2.3-3 e 2.3-4). Cabe observar que embora a zona de tráfego seja a menor unidade espacial de análise do projeto, nas zonas mais periféricas, dada suas dimensões, torna-se difícil realizar comparações e avaliações mais precisas sobre densidades. A renda domiciliar encontra-se expressa em valores médios por ZT para os mesmos anos (FIGURA 2.3-5).

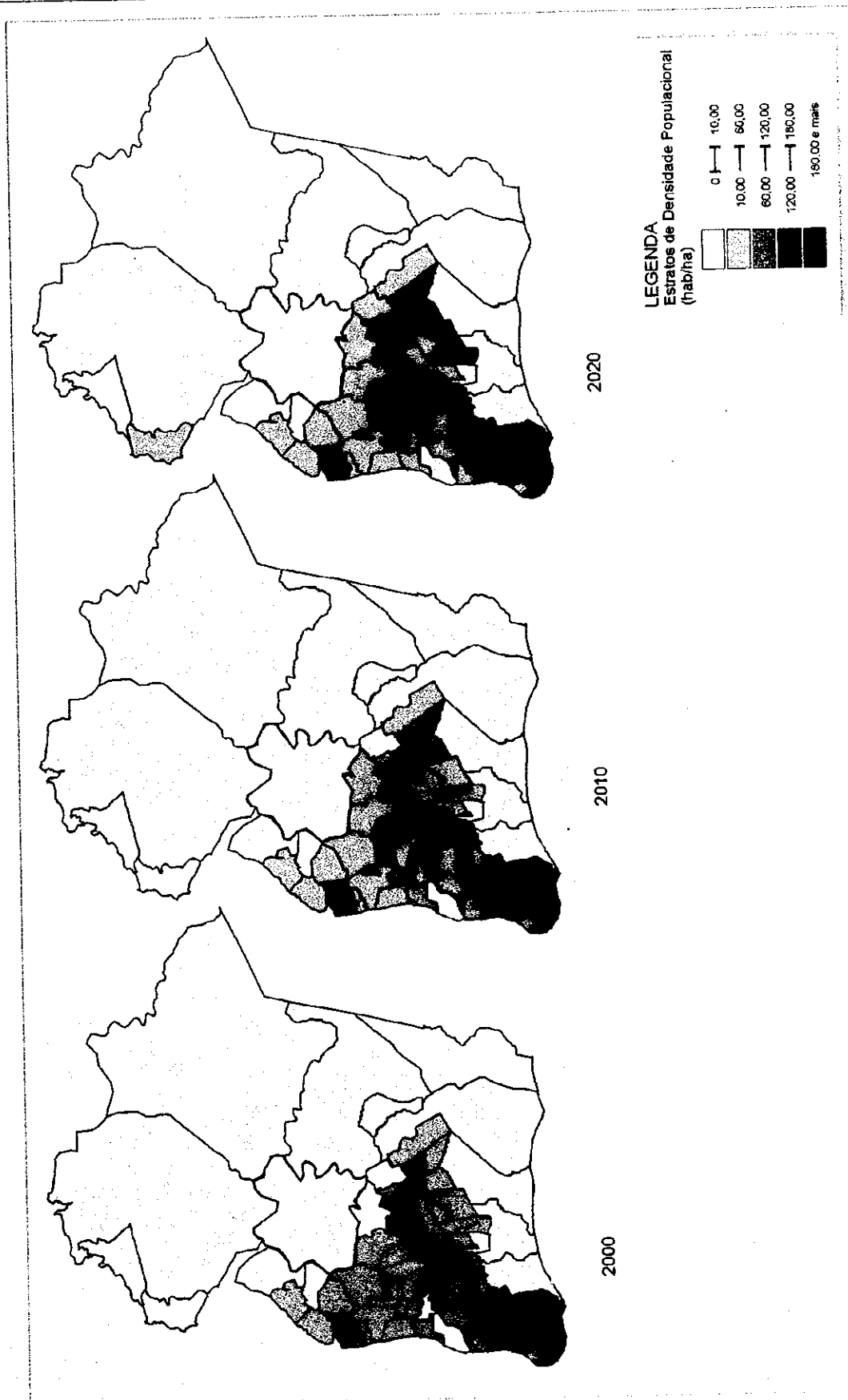


FIGURA 2.3-2 - Densidade Populacional (hab./ha) - 2000/ 2010 / 2020

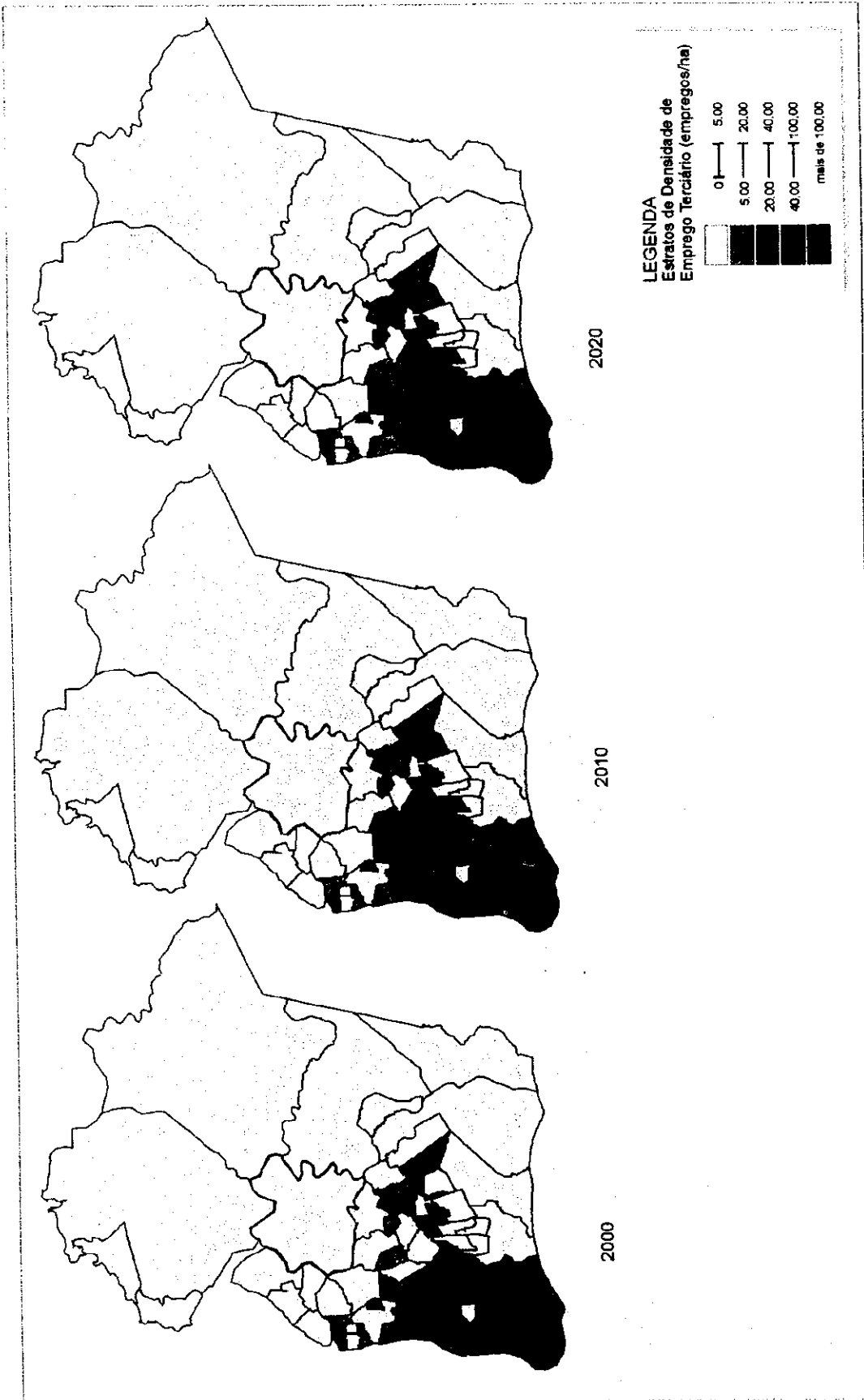


FIGURA 2.3-3 - Densidade de Empregos Terciários (empregos /ha) - 2000/ 2010 / 2020

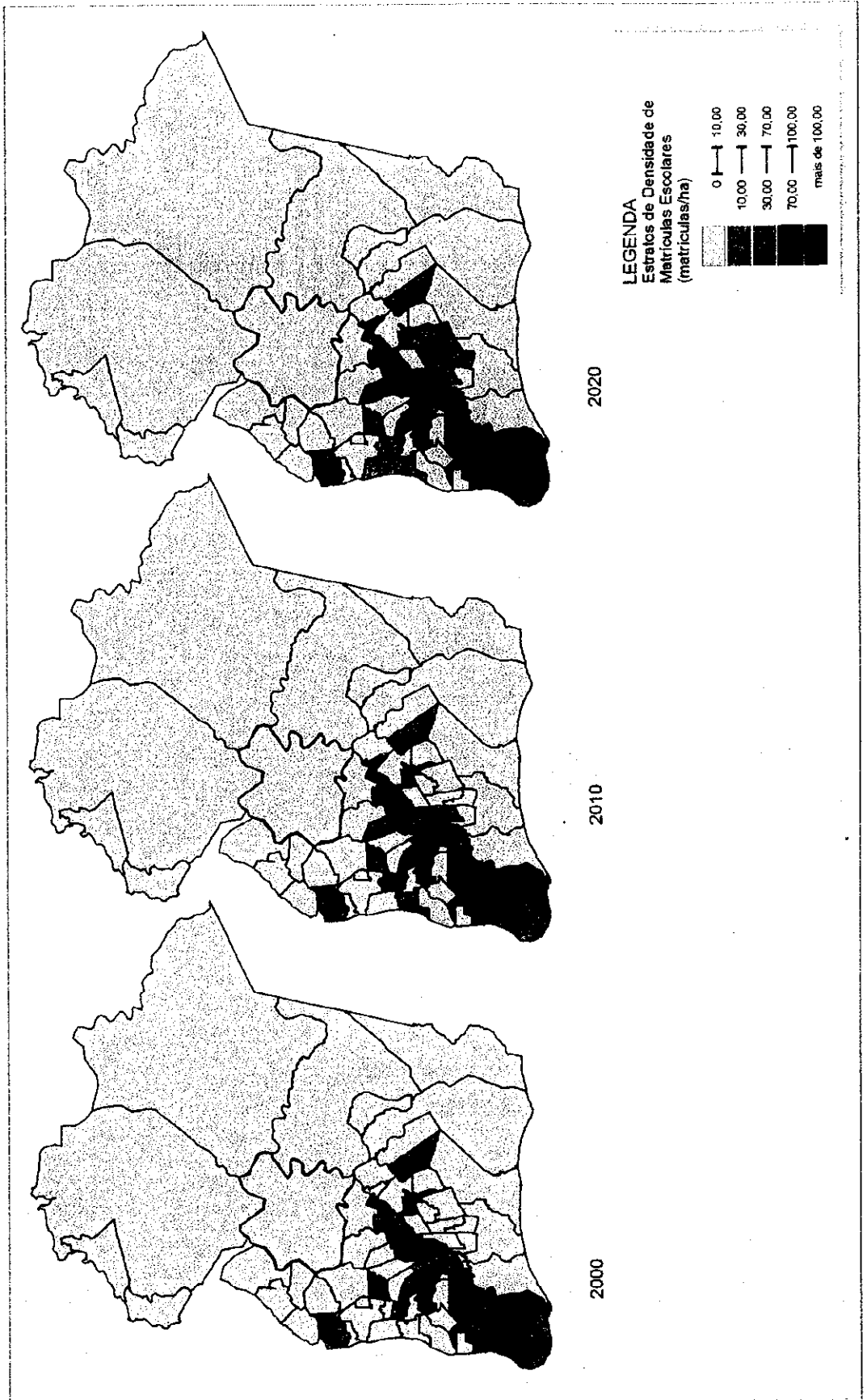


FIGURA 2.3-4 - Densidade de Matrículas Escolares (matriculas/ha) - 2000/ 2010 / 2020

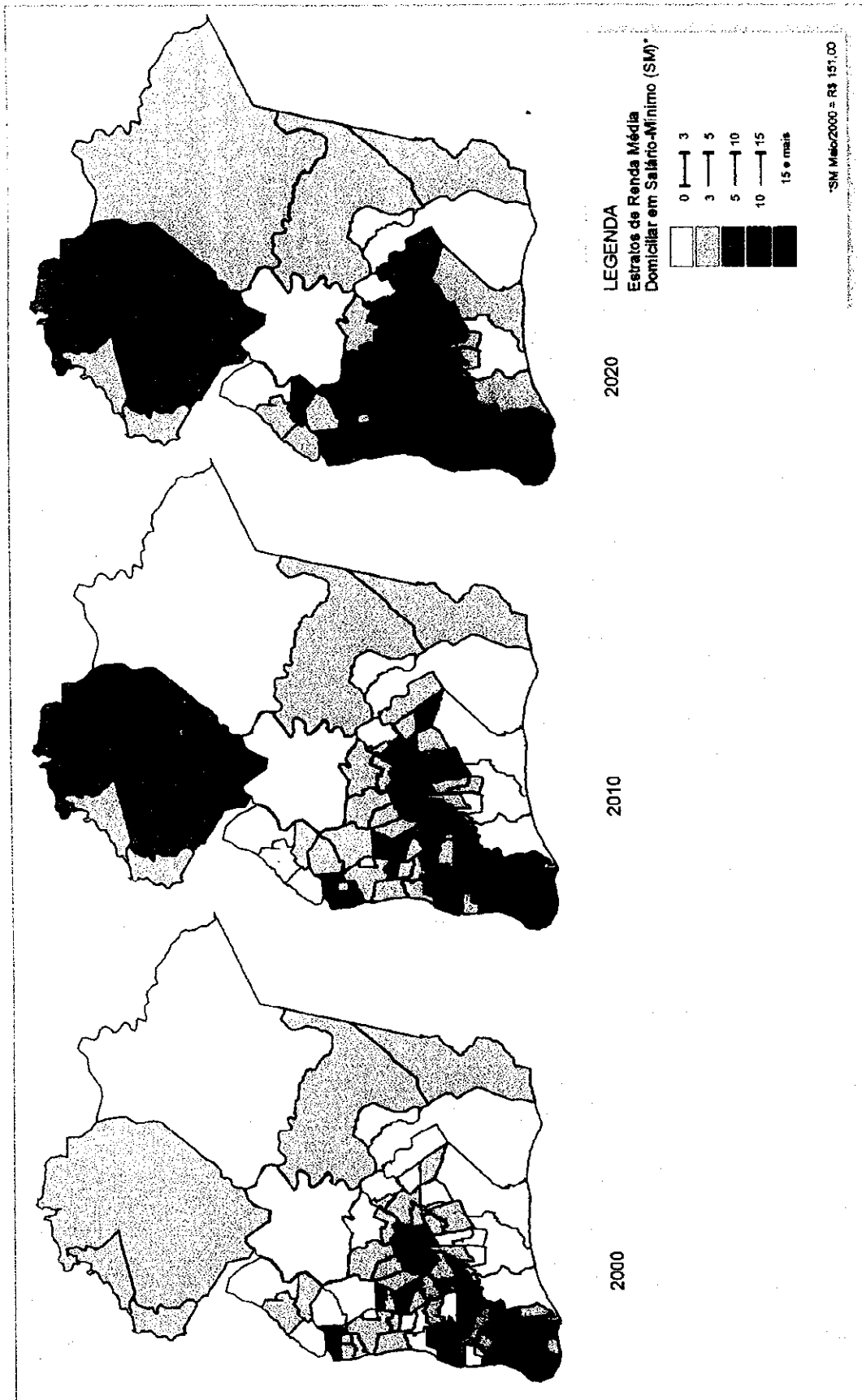


FIGURA 2.3-5 - Renda Média Domiciliar - 2000/ 2010 / 2020

2.3.1 POPULAÇÃO

No que se refere aos mapas de densidade populacional (FIGURA 2.3-2), verifica-se atualmente que os maiores estratos encontram-se na 1.ª Léguas, em áreas de baixada; no segundo estrato aparece o espigão central e os bairros do Umarizal e Telégrafo além de ZTs em Icoaraci, Cidade Nova e Entroncamento. O estrato intermediário, de 60 a 120 hab./ha, ocupa as áreas de entorno dos Conjuntos Cidade Nova, do Benguí e de Icoaraci.

Em 2010, há um pequeno incremento da densidade na 1.ª Léguas no bairro do Telégrafo, e um adensamento mais expressivo nas demais áreas, principalmente ao longo das rodovias BR-316 e Augusto Montenegro, em Icoaraci e nos conjuntos Cidade Nova e PAAR.

No horizonte do projeto para 2020, estabilizam-se os padrões de densidade na 1.ª Léguas, indicando a tendência de intensificação do emprego nesta área e o avanço para os estratos mais elevados, nas áreas do Coqueiro, Cidade Nova ao longo da BR-316 e Icoaraci, ficando as porções continentais dos municípios de Belém, Ananindeua e parte de Marituba representadas predominantemente por densidades superiores a 60hab/ha, excetuando-se as áreas institucionais.

2.3.2. EMPREGO TERCIÁRIO

O mapa referente à densidade de empregos terciários em 2000 (FIGURA 2.3-3) concentra nos bairros do Comércio, Reduto, Batista Campos, se estendendo pelo eixo da Travessa Padre Eutíquio até a Condor, São Braz, Campus da UFPA e parte de Nazaré, o maior estrato de densidade, 100 ou mais empregos/ha. Estes valores decrescem para o segundo estrato nas áreas de entorno desses bairros na 1.ª Léguas, Sacramento, Telégrafo, e em algumas áreas esparsas como Icoaraci e Centro Administrativo, na Área de Expansão.

Em seguida surgem algumas áreas periféricas da 1.ª Léguas, o entorno do Entroncamento e uma ZT em Icoaraci, no Centro Administrativo e em Ananindeua. No penúltimo estrato encontram-se as áreas da Cidade Nova, Augusto Montenegro e Rodovia Arthur Bernardes.

No ano 2010 (FIGURA 2.3-3), o núcleo principal avança para Umarizal, São Braz e Entroncamento. A segunda faixa assume quase a totalidade da 1.ª Léguas, cresce no Entroncamento e aparece em Ananindeua. Enquanto o terceiro estrato cresce em Icoaraci e avança na Cidade Nova e Marituba, permanecendo as demais áreas praticamente inalteradas.

No último mapa da FIGURA 2.3-3 percebe-se a expansão do primeiro estrato na 1.ª Léguas, avançando ao longo da Avenida Almirante Barroso. A segunda faixa passa a ocupar a totalidade da 1.ª Léguas e cresce no entorno do Entroncamento. E a terceira cresce na Cidade Nova, em Icoaraci e no início da Rodovia Augusto Montenegro.

2.3.3 MATRÍCULAS ESCOLARES

O mapa de densidade de matrículas escolares em 2000 (FIGURA 2.3-4) evidencia a maior densidade de matrículas na 1.ª Léguas, de forma localizada nos bairros de Batista Campos, Nazaré e São Braz, além das zonas de tráfego onde situam-se os campus da UFPA e da UNAMA. O segundo estrato apresenta-se apenas no bairro do Marco. O terceiro estrato aparece com predominância na 1.ª Léguas e áreas da Marambaia, Entroncamento, Cidade Nova e Icoaraci. Na faixa que vai de 10 a 30 matrículas/ha, a maior concentração encontra-se nas zonas ao longo da Rodovia BR-316 até Marituba e da Rodovia Augusto Montenegro.

Em 2010 (FIGURA 2.3-4), a primeira faixa permanece inalterada na 1.ª Léguas, enquanto que na segunda faixa há uma intensificação nos bairros do Marco, Terra Firme, Guamá e Comércio, além de zonas de tráfego localizadas no Benguí e Entroncamento. O terceiro estrato assume a quase totalidade do restante da 1.ª Léguas e se intensifica na Marambaia, Cidade Nova, Ananindeua e Icoaraci. Os dois últimos estratos permanecem praticamente inalterados.

Em 2020 (FIGURA 2.3-4) há um incremento do primeiro estrato na 1.ª Léguas ao longo da Avenida Almirante Barroso e no bairro da Terra Firme. O segundo estrato passa a predominar nas demais áreas da 1.ª Léguas e na Marambaia, aparecendo ainda em determinadas zonas de Icoaraci. Os demais estratos não sofrem grandes alterações.

2.3.4 RENDA

Os dados referentes à renda média domiciliar apresentam um crescimento real, uma vez que para a estimativa do PIB futuro da RMB foi adotada a taxa de crescimento intermediária entre a tendência verificada no período 1990-2000 e as estimativas mais favoráveis para o período 2000-2020 (cenário macro-econômico da Eletronorte).

Os estratos de renda média domiciliar, foram apresentados em faixas de salários mínimos. (FIGURA 2.3-5). Na atualidade há presença das faixas acima de 10 salários mínimos nas áreas de entorno do centro tradicional e espigão central da 1.ª Léguas. A terceira faixa (de 5 a 10 salários) ocupa a quase totalidade da 1.ª Léguas, as áreas ao longo da Avenida Almirante Barroso e próximas ao Entroncamento, além dos conjuntos Cidade Nova e parte de Icoaraci. A penúltima faixa (de 3 a 5 salários), apresenta-se apenas nos bairros Condor, Terra Firme e Sacramento, e nas demais áreas surge com grande intensidade ao longo das rodovias BR-316 e Augusto Montenegro e em torno dos conjuntos Cidade Nova. Observa-se ainda a presença destas faixas nas zonas de tráfego onde se encontra a sede municipal de Benevides, o Distrito de Benfica e a Ilha do Mosqueiro.

Em 2010 (FIGURA 2.3-5), o primeiro e segundo estratos ocupam praticamente as mesmas áreas da 1.ª Léguas que foram verificadas em 2000, e surgem de forma discreta na Área de Expansão. A terceira faixa (de 5 a 10 salários mínimos) se expande ao longo da Rodovia BR-316, em torno da Cidade Nova, em Icoaraci, na Marambaia e em alguns trechos da Rodovia Augusto Montenegro, além de surgir na maior zona de tráfego de Mosqueiro. A faixa que vai de 0 a 5 salários mínimos aparece nas zonas periféricas dos municípios de Belém e Ananindeua, na maior parte do município de Marituba e na totalidade dos municípios de Benevides e de Santa Bárbara do Pará.

O crescimento da renda em 2020 (FIGURA 2.3-5) indica no estrato mais elevado uma expansão nas áreas de entorno do Espigão Central, próximo ao Entroncamento, e nos conjuntos Cidade Nova. O segundo estrato ocupa quase a totalidade da 1.ª Léguas, a Marambaia e algumas ZTs ao longo da BR-316. A faixa que vai de 5 a 10 salários mínimos contorna os dois primeiros estratos, anteriormente mencionados, e surge avançando principalmente em direção a Icoaraci e ao norte dos conjuntos Cidade Nova. O quarto estrato se apresenta nas zonas onde estão as cidades de Benevides, Santa Bárbara do Pará e a vila de Benfica.

Além do crescimento absoluto da renda média domiciliar, estes mapas indicam a permanência dos estratos mais elevados na 1.ª Léguas e seu crescimento ao longo da Rodovia BR-316, decrescendo para os estratos inferiores, a medida que se afastam destas áreas.



O ÔNIBUS SEGURANÇA

Autor: Jefferson S. Pimentel
Título da Obra: Ônibus Segurança
Escola: Augusto Montenegro - 7ª. série
Classificação: 3º. lugar

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS GRANDES PROBLEMAS DE TRANSPORTES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

No texto a seguir é apresentado o referencial geral que apoiou a formulação das alternativas futuras para o sistema viário, de transporte público e de tráfego da RMB, as quais são apresentadas em detalhe no item 14 deste volume. O texto que se segue é basicamente constituído pela identificação dos grandes problemas atuais ou previsíveis do sistema de transportes da Área de Estudo e também de um conjunto de sugestões para seu equacionamento. Esse quadro geral foi resultado do “Seminário de Diagnóstico e Formulação de Diretrizes para o Sistema de Transporte da RMB”, realizado em 14 de novembro de 2000 (FIGURA 3.1-1), contando com cerca de 61 instituições governamentais e não governamentais, assim como especialistas e estudiosos envolvidos com transporte e desenvolvimento urbano na RMB.

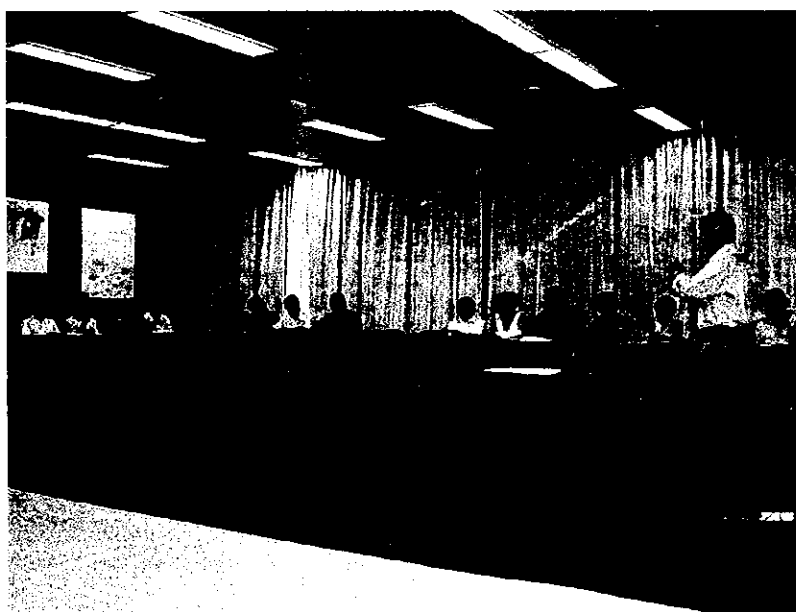


Foto: Marcelo Geraldo Batista

FIGURA 3.1-1 – Registro do Seminário de Diagnóstico e Formulação de Diretrizes para o Sistema de Transporte da RMB

3.1.1. QUESTÕES GERAIS

Uma vez que os problemas apresentados para nortear as discussões no seminário se restringiram a: transporte público, sistema viário e sistema de circulação, outros temas levantados no seminário também mereceram considerações à parte. Neste item tais temas encontram-se mencionados e com algumas indicações de solução.

3.1.1.1 Uso do Solo

Atualmente na RMB, apenas a Prefeitura Municipal de Belém possui Plano Diretor Urbano – PDU, que considerou as recomendações contidas no Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana, elaborado em 1991 pelo Governo do Estado e pela JICA. No entanto, diversas instituições e pesquisadores presentes ao seminário alertaram para a necessidade de uma maior aproximação entre as políticas setoriais de uso do solo e de transporte na RMB, principalmente no que se refere a análise e aprovação de pólos geradores de tráfego, bem como a legislação ao longo de novos corredores que estão sendo implementados, notadamente na área do Projeto de Macrodrenagem da Bacia do Una e Avenida Independência.

Com relação aos demais municípios da RMB que ainda não possuem Planos Diretores Urbanos, foi destacada a importância de tais instrumentos de política urbana e que estes planos, quando de sua elaboração, considerem as diretrizes definidas pelo PDTU/2001, principalmente no que se refere à hierarquização viária metropolitana e à localização de novos terminais de integração.

Nos trabalhos de grupo realizados no seminário foram também sugeridas ações específicas para o planejamento de uso e ocupação do solo, tais como:

- Reavaliação do Centro Histórico quanto à função atual e novas vocações
- Incentivo e consolidação de escolas e outros pólos de atração fora da Área Central através da adoção de medidas legais de uso do solo
- Estudo dos impactos no trânsito provenientes da implantação da UNAMA na Rodovia BR-316
- Recomendação de desenvolvimento de Planos Diretores Urbanos nas cidades que não os têm

3.1.1.2 Gestão

A inexistência de mecanismos de gestão do sistema de transporte público metropolitano foi mencionada no evento, como um grave problema a ser solucionado prioritariamente. O sistema gestor metropolitano, com a participação do Estado e de todas as prefeituras da região foi indicado como caminho para suprir as dificuldades de gestão atual do sistema de transporte público.

As seguintes recomendações foram formuladas por grupos de trabalho do seminário:

- Propor a definição de uma esfera de gestão do transporte metropolitano com participação paritária
- Propor a definição de regulamentação metropolitana de transporte
- Recomendar o desenvolvimento de legislação especial de uso do solo para pólos geradores de tráfego

3.1.1.3 Meio Ambiente

Problemas relativos à questão ambiental foram enfocados tanto no que se refere ao sistema de transporte público e ao sistema viário quanto à compatibilização de instrumentos de ordenamento de uso do solo com os de gestão ambiental. Mereceu destaque a falta de controle atual sobre a emissão de particulados pelos ônibus que operam no sistema de transporte coletivo, embora houvesse manifestações por parte das operadoras de que são realizadas regulagens periódicas em toda a frota. A adoção de mecanismos mais eficazes de controle de poluição, assim como a investigação de novas tecnologias de transporte menos poluentes, foram apontadas como caminho para a solução destes problemas.

Recomendou-se, também, a investigação da emissão de poluentes de veículos movidos a gasolina, justificada, uma vez que esses são os responsáveis pela parcela majoritária de poluição atmosférica urbana.

Quanto ao sistema viário, houve diversas manifestações contrárias ao projeto da Rodovia Liberdade (FIGURA 3.1-2), uma vez que seu traçado cruza a área de proteção dos mananciais que abastecem Belém, e a consolidação de um eixo viário nesta área, além de provocar impactos ambientais naquele ecossistema, irá possibilitar a ocupação espontânea das margens da rodovia, com sérios riscos de contaminação dos mananciais. A necessidade de considerar os impactos ambientais do projeto nos estudos de viabilidade econômica foram destacados como de fundamental importância.

Devido à forte relação entre o sistema de transporte e o uso do solo, recomendou-se também a realização de zoneamento ambiental para a RMB, com a criação de espaços territoriais especialmente protegidos.

3.1.1.4 Segurança

Outro aspecto que mereceu especial destaque diz respeito aos problemas de segurança pública, manifestados tanto na pesquisa de opinião do usuário, quanto na plenária do seminário. Tais problemas, embora não tenham suas origens diretamente relacionadas ao sistema de transportes, merecem especial atenção neste projeto, uma vez que vêm causando retrações na demanda de passageiros, chegando a provocar sérias conseqüências para o sistema de transporte seletivo. A plenária recomendou que sejam estudados mecanismos de segurança no sistema, como forma de torná-lo mais atrativo.

3.1.2 SISTEMA VIÁRIO

Considerando a rede básica atual da RMB, os projetos viários em curso e os dados preliminares levantados em campo, definiu-se um conjunto de alternativas viárias (FIGURA 3.1-2) que foram discutidas no seminário para posterior avaliação com a alocação de tráfego futuro nos horizontes do projeto.

Na rede básica atual foi sugerido:

- Implementar um binário entre as avenidas Senador Lemos e Pedro Álvares Cabral, no trecho Dr. Freitas / Arthur Bernardes, como forma de melhorar a fluidez do tráfego e as condições de circulação de pedestres nas calçadas; e
- Consolidar o binário Alcindo Cancela / 9 de Janeiro com a implantação do trecho da Travessa 9 de Janeiro, entre a Rua São Miguel e a Travessa Padre Eutíquio.

Dentre os projetos viários em curso, destacaram-se a Avenida Independência, em construção (trecho Rodovia Augusto Montenegro – BR-316), o prolongamento da Avenida 1.º de Dezembro e a Alça Viária.

Na definição das vias alternativas buscou-se a ampliação da malha viária básica metropolitana considerando a expansão do tecido urbano e o crescimento da demanda futura na região, promovendo a articulação entre tais alternativas e a rede atual, melhorando as condições de fluidez e acessibilidade.

Os problemas e sugestões para o sistema viário, conforme discutidos no seminário, encontram-se apresentados a seguir:

Problema 1

O sistema viário atual não está adequado à demanda de veículos motorizados, em especial na ligação centro-periferia-centro, em função da descontinuidade que existe na malha viária entre a 1.ª Léguas e a Área de Expansão da Região Metropolitana. Essa descontinuidade ou escassez de oferta viária leva à saturação das poucas ligações existentes.

Aliado a isso, existem apenas dois eixos estruturais na Área de Expansão—BR-316 e Rodovia Augusto Montenegro, com um sistema viário complementar desarticulado, convergindo apenas para esses mesmos eixos. Faz ainda parte do problema a existência de apenas um eixo de ligação entre os municípios metropolitanos e a malha rodoviária estadual e federal.

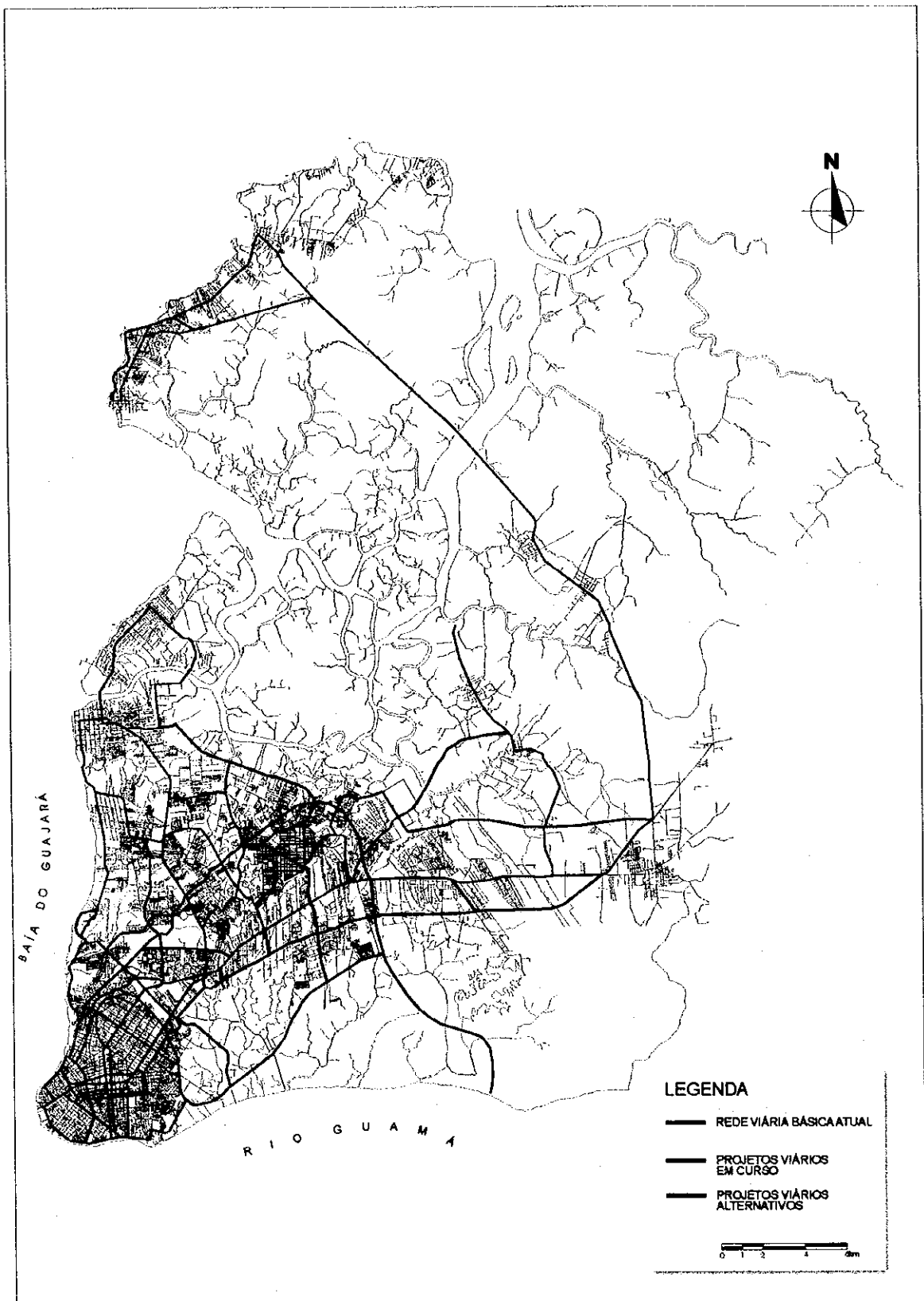


FIGURA 3.1-2 - Rede Viária Atual e Rede Alternativa Utilizada para Discussão

Sugestões do Seminário

Foram formuladas as seguintes sugestões pelos participantes do Seminário, as quais foram consideradas na definição das alternativas futuras de sistema viário e na simulação da demanda de viagens da RMB:

- Implantação de trechos viários:
 - Alça Viária
 - Prolongamento da Avenida Pedro Miranda
 - Prolongamento da Avenida 1.º de Dezembro considerando alternativas de traçado com vistas à proteção dos mananciais
 - Considerar nos estudos de viabilidade da Avenida Liberdade os custos decorrentes dos impactos ambientais provocados pelo projeto na área de proteção dos mananciais
 - Observar a necessidade de compatibilização do uso do solo lindeiro ao projeto da Avenida Independência
 - Promover a ligação entre os distritos industriais de Ananindeua e de Icoaraci
 - Promover ligações entre bairros
- Articulação entre os sistemas viários da 1.ª Léguas e da área de expansão:
 - Prolongamento das avenidas Pedro Miranda e Duque de Caxias
 - Interligação da Rua Yamada via Benguí com Avenida Pedro Álvares Cabral
 - Integração das vias da área de influência da Macro drenagem com o atual sistema viário básico
- Articulação dos eixos 1.º de Dezembro/BR-316/Independência, Augusto Montenegro e Arthur Bernardes/Alça Viária
- Integração entre os modais hidroviário e rodoviário.

Problema 2

Inexistência / inobservância de regras de hierarquização funcional do sistema viário e de padrões viários (dimensões, pavimentos) adequados a essa hierarquia, bem como de políticas de uso do solo compatíveis com tal hierarquia. Precariedade da infra-estrutura viária (pavimento, meio-fio, calçamento / refúgios).

Sugestões do Seminário

- Proposição de uma estrutura viária metropolitana hierarquizada – considerando as características físicas e geométricas – articulada com as diretrizes viárias municipais
- Proposição de rotas que desloquem o fluxo de transporte de carga pesada da área urbana
- Proposição de revisão e implementação do código de postura nos municípios e implantação de planos de manutenção
- Proposição de adoção de mecanismos tributários que incentivem o calçamento pelos moradores
- Proposição de segregação de vias para transporte coletivo através de faixas especiais
- Proposição de ruas exclusivas para transporte coletivo

Problema 3

Em que pese o significativo número de deslocamentos feitos por bicicleta na RMB, os participantes do Seminário apontaram a ausência, desarticulação e inadequação de ciclovias na Área de Estudo.

Sugestões do Seminário

- Proposição de rede cicloviária contemplando as vias de ligação entre os distritos de Icoaraci e Belém (Rodovia Augusto Montenegro com a Rodovia Arthur Bernardes), Avenida Bernardo

Sayão, Avenida Independência, Avenida 1.o de Dezembro, Avenida Liberdade, Rodovia do Coqueiro, Rodovia do Tapanã, prevendo integração modal ônibus x bicicleta nos terminais de integração

- Proposição de sistemas de ciclovias intra-bairros

Problema 4

Precariedade das ligações viárias circunferenciais e diametrais na Área de Estudo.

Sugestões do Seminário

- Proposição de revitalização da Avenida Bernardo Sayão para possibilitar ligação entre a Rodovia Arthur Bernardes e a Perimetral pelo tráfego de passagem
- Proposição de potencialização de vias diametrais (Norte/Sul)

3.1.3 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Problema 1

O atual sistema operacional do transporte público é inadequado e incompatível com a atual dimensão da RMB; não existe integração física, operacional e tarifária na rede de transporte público, com predominância de linhas radiais, ocorrendo sobrecarga dos principais corredores e carência de ligações inter-bairros.

Sugestões do Seminário

- Propor a implantação de um sistema de transporte público com integração operacional, física e tarifária
- Considerar novas tecnologias de transporte de maior capacidade dinâmica
- Considerar alternativas de sistema troco-alimentador de transporte público
- Considerar áreas de estacionamento para integração intermodal (automóvel e bicicleta)
- Propor estacionamentos periféricos com integração de transporte público, na área do Centro Histórico (automóvel e bicicleta)
- Estudar a localização de terminais de integração considerando a necessidade de desconcentração das atividades terciárias na Área Central
- Propor rotas alternativas para as linhas com demanda ponto a ponto
- Estudar a criação de linhas de configurações diferenciadas (circunferenciais, inter-bairros, tangenciais, etc.)
- Definir sistema integrado de ligação inter-bairros de acordo com a demanda, levando em conta as especificidades dos bairros e a articulação com o sistema principal.

Problema 2

Localização inadequada do Terminal Rodoviário atual

Sugestões do Seminário

- Propor a transferência do Terminal Rodoviário Intermunicipal para o município de Marituba na Rodovia BR-316 às proximidades da Alça Viária
- Considerar a importância de utilização futura do atual Terminal Rodoviário como terminal de integração do sistema urbano

Problema 3

Precariedade no controle de oferta e demanda de transporte público

Sugestão do Seminário

Recomendar a implantação de sistema automatizado de controle operacional com banco de dados alimentado por catracas eletrônicas e tacógrafos instalados em cada veículo

Problema 4

Transporte seletivo operando precariamente sem atender suas finalidades

Sugestões do Seminário

- Estudar formas de garantir maior segurança no transporte seletivo
- Estudar reformulação ou redefinição da rede de transporte seletivo e complementar ao sistema principal, atendendo ligações inter-bairros
- Considerar portadores de necessidades especiais

Problema 5

Falta de regulamentação de questões ambientais no sistema de transporte público.

Sugestões do Seminário

- Investigar tecnologias “limpas”
- Recomendar o desenvolvimento de legislação específica para regulamentação de questões de impactos ambientais do sistema de transporte público
- Recomendar certificação de qualidade do transporte público com relação ao meio ambiente.

Problema 6

Ausência ou precariedade de infra-estrutura de apoio ao transporte coletivo.

Sugestão do Seminário

Recomendar a implantação da infra-estrutura necessária para a operação da rede principal de transporte coletivo metropolitano com padrões mínimos de conforto.

3.1.4. SISTEMA DE CIRCULAÇÃO**Problema 1**

Sinalização e dispositivos de segurança inadequados e precários, não compatíveis com a hierarquia viária.

Sugestões do Seminário

- Propor a implementação de sistema inteligente e integrado de controle de tráfego por área
- Propor a modernização do sistema de controle e fiscalização de trânsito.
- Recomendar a melhoria da sinalização de trânsito, das orientações e campanhas de educação

Problema 2

Desarticulação entre as políticas de uso do solo e de circulação.

Sugestão do Seminário

Propor políticas de uso do solo e de circulação, priorizando o transporte coletivo e circulação de pedestres, incorporando as adaptações necessárias para facilitar a circulação de pessoas portadoras de necessidades especiais.

Problema 3

Falta de política de estacionamento para a área central.

Sugestões do Seminário

- Propor soluções para coibir o uso de veículos particulares no Centro Histórico.
- Propor estacionamentos periféricos à Área Central, com a integração física e tarifária a sistema seletivo de transporte público, restrições de estacionamento em determinadas vias e adoção de estacionamento rotativo em outras vias da Área Central

Problema 4

Falta de regulamentação de transporte de cargas

Sugestão do Seminário

Reavaliar a regulamentação do transporte de cargas considerando a legislação de uso do solo, propondo critérios para horários, tipo e vias.

Problema 5

Falta de projeto de orientação de circulação nos bairros, pontos turísticos e centro histórico.

Sugestão do Seminário

Recomendar o desenvolvimento e implantação de projetos de sinalização de orientação nos bairros, pontos turísticos e centro histórico.

3.2. ALTERNATIVAS FORMULADAS

3.2.1. REDE VIÁRIA

Em decorrência dos problemas identificados nas etapas anteriores, foram formuladas alternativas de intervenções no sistema viário para implantação no horizonte do projeto, considerando o conjunto de vias estruturais existentes e propostas para a RMB, complementados por novos eixos de ligação entre importantes pólos de geração de viagens. A partir dessa definição foram estabelecidos dois níveis hierárquicos diferenciados para estas vias, levando em conta a função de cada via na estruturação espacial e na mobilidade da população, conforme apresentado na FIGURA 3.2-1.

A partir dessa concepção básica de eixos principais hierarquizados, foram acrescentadas vias secundárias com vistas a ampliar possibilidades de ligações entre esses eixos. O conjunto de vias principais e secundárias foi agrupado em sete corredores viários conforme apresentados na FIGURA 3.2-2 para efeito de avaliação econômica.

- Grupo 1– Conjunto de vias que tem como eixo principal a Avenida Independência que se encontra em fase de implantação pelo Governo do Estado e deverá sofrer, até o ano horizonte do projeto, ampliação na sua capacidade. Cria alternativa de acesso das áreas da Cidade Nova, PAAR e Curuçambá à Primeira Léguas Patrimonial. Neste grupo se destaca o prolongamento da Rua da Marinha ligando a Rodovia BR-316, na altura do *Shopping* Castanheira, à Avenida Independência;
- Grupo 2 – Conjunto de vias que tem como eixo principal a Avenida 1.º de Dezembro no trecho compreendido entre a Avenida Dr. Freitas e a Alça Viária e se encontra, em fase de implantação parcial, pela Prefeitura Municipal de Belém. Cria alternativa à Rodovia BR-316 para o tráfego privado e de carga. Neste grupo existe um conjunto de vias complementares que consolidam a ligação entre a Avenida 1.º de Dezembro e as áreas da Cidade Nova, PAAR, Curuçambá e Rodovia Augusto Montenegro;
- Grupo 3 – Conjunto de vias que tem como eixo principal a Avenida Liberdade, projeto idealizado pelo Governo do Estado. Cria alternativa de acesso para o tráfego privado e de carga ligando a Alça Viária à Avenida Perimetral. Neste grupo existem ainda outros eixos secundários de acesso à Avenida 1.º de Dezembro;
- Grupo 4 – Conjunto de vias que tem como eixo principal o prolongamento da Avenida Pedro Miranda passando pela Rua Yamada e Rodovia Arthur Bernardes até Icoaraci. Estabelece alternativa de ligação entre Icoaraci e a Primeira Léguas Patrimonial, dada as restrições de circulação pela Rodovia Arthur Bernardes e à priorização da Rodovia Augusto Montenegro para o transporte público;
- Grupo 5 – Conjunto de vias que tem como eixo principal ao norte uma via paralela à Rodovia BR-316, que se utiliza da faixa de domínio de uma linha de transmissão de energia, do Curuçambá em Ananindeua até a Rodovia PA-391, ao sul tem como eixo principal o prolongamento da Avenida 1º de Dezembro, da Alça Viária à entrada da sede municipal de Benevides;
- Grupo 6 – Conjunto de vias que tem como eixo principal a ligação entre Ananindeua e Icoaraci. Cria alternativa de ligação entre as áreas da Cidade Nova, PAAR, Curuçambá e Icoaraci além de consolidar junto com a Alça, o anel viário externo da RMB;
- Grupo 7 – Conjunto de vias que tem como eixo principal a Avenida Bernardo Sayão, que deverá ser duplicada, consolidando o anel viário da Primeira Léguas Patrimonial e interligada a vias secundárias que visam a melhoria da acessibilidade nos bairros da Terra Firme, Guamá, Condor e Jurunas, neste grupo também se destaca o prolongamento da Avenida Generalíssimo Deodoro com a Travessa Quintino, consolidando o anel viário do hipercentro.

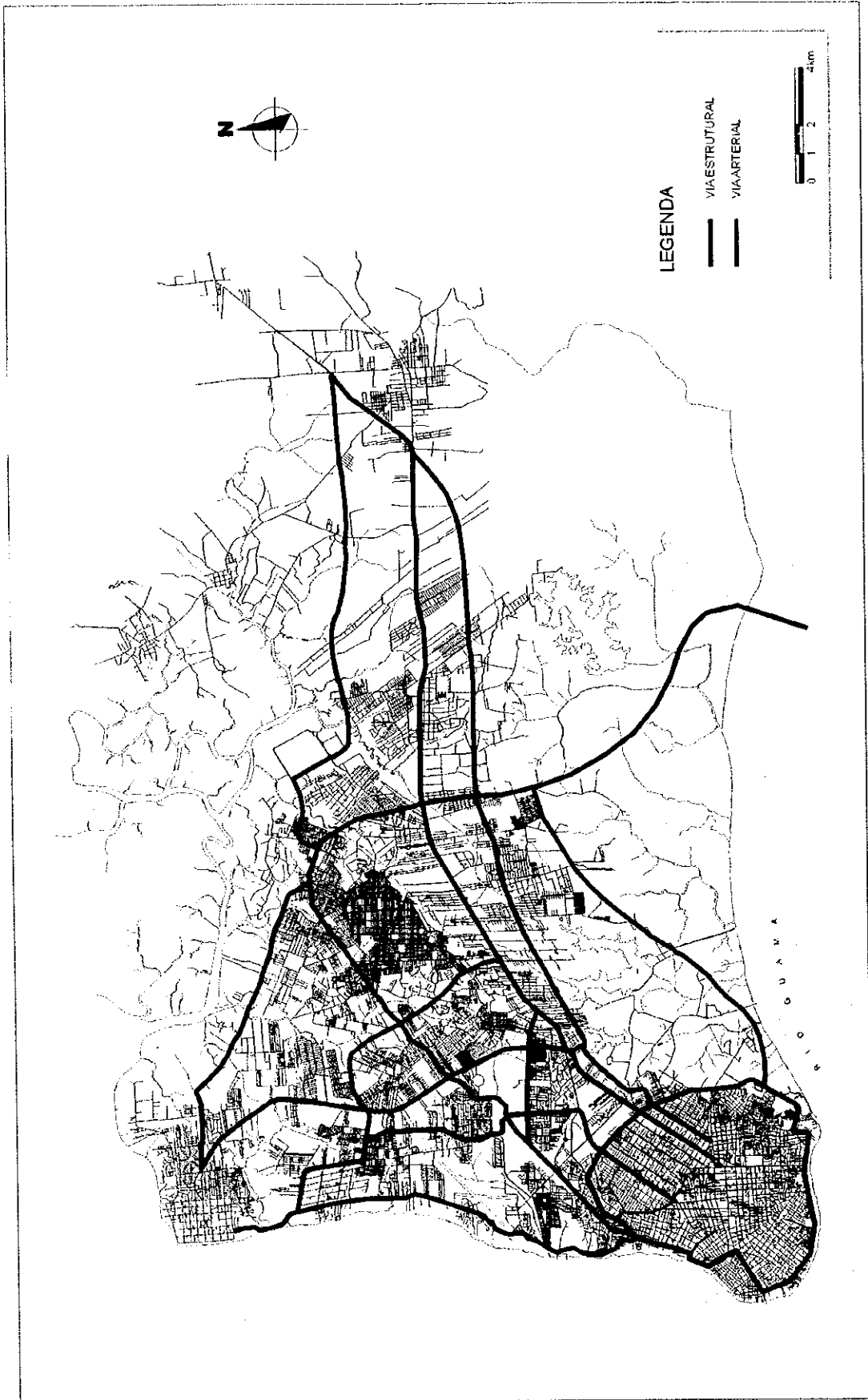


FIGURA 3.2-1 - Modelo de Concepção da Rede Futura

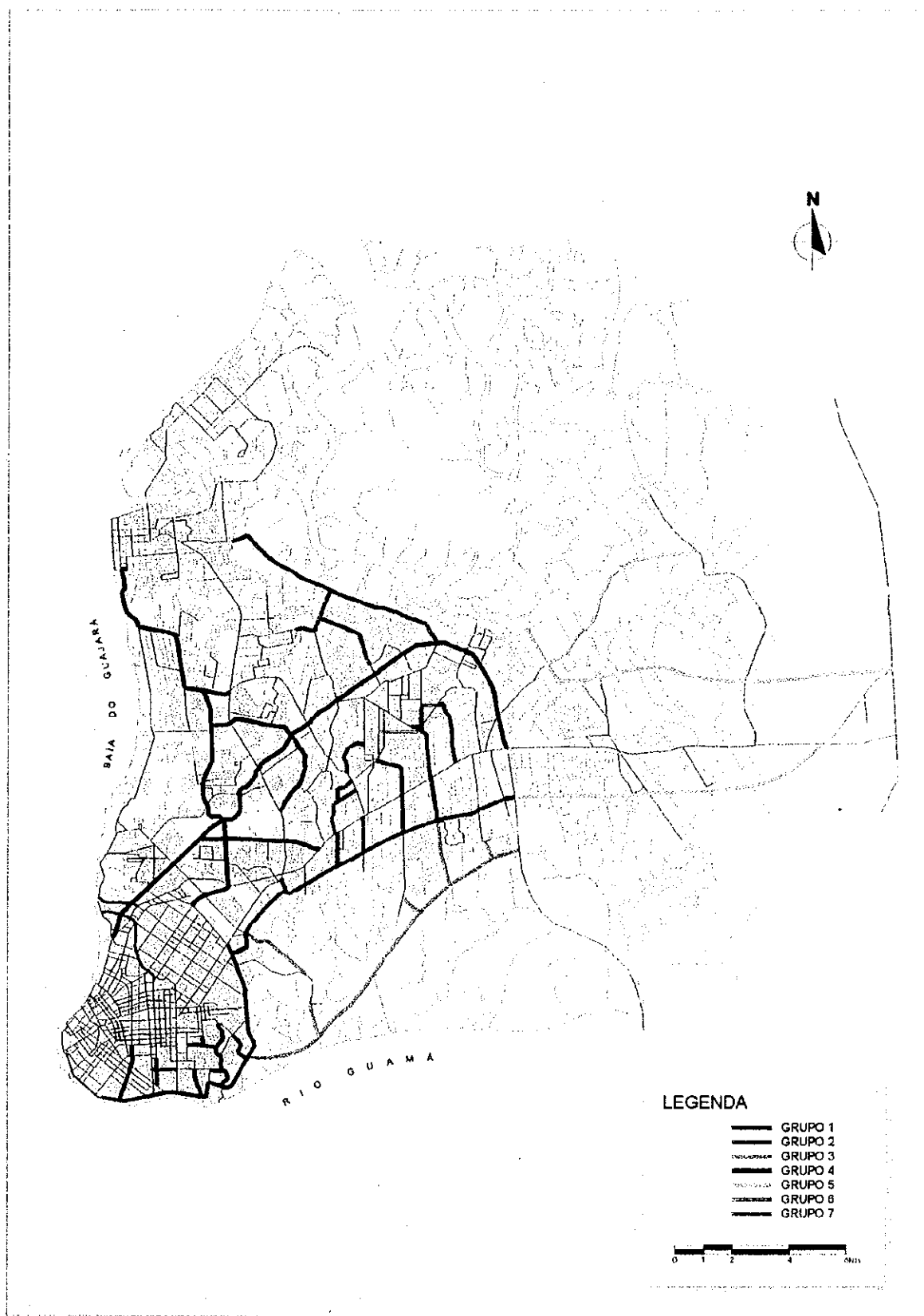


FIGURA 3.2-2 - Alternativas de Desenvolvimento do Sistema Viário da RMB

3.2.2. REDE DE TRANSPORTE COLETIVO

A concepção operacional proposta para o sistema de transporte coletivo, está fundamentada na criação de uma rede integrada, composta por linhas troncais, alimentadoras e convencionais. A tecnologia de transporte recomendada é o ônibus, que poderá ser convencional, articulado e/ou bi-articulado em função da demanda de cada linha:

A integração tarifária será aberta, através de cartão inteligente, não prescindindo no entanto de alguns terminais, dispostos em locais estratégicos para a convergência de um representativo número de linhas alimentadoras. Propõe-se, adicionalmente, a implantação de um sistema regular de transporte coletivo hidroviário, com integração física e tarifária ao sistema de transporte por ônibus através do cartão inteligente e de terminais dispostos na orla.

A rede de transporte coletivo proposta para implantação e operação até o ano de 2005 bem como os terminais de integração, encontra-se apresentada na FIGURA 3.2-3. Mantendo, a mesma concepção básica original, a rede futura apresenta, um incremento de linhas em decorrência do aumento da demanda e da ampliação da rede viária, conforme ilustra a FIGURA 3.2-4.

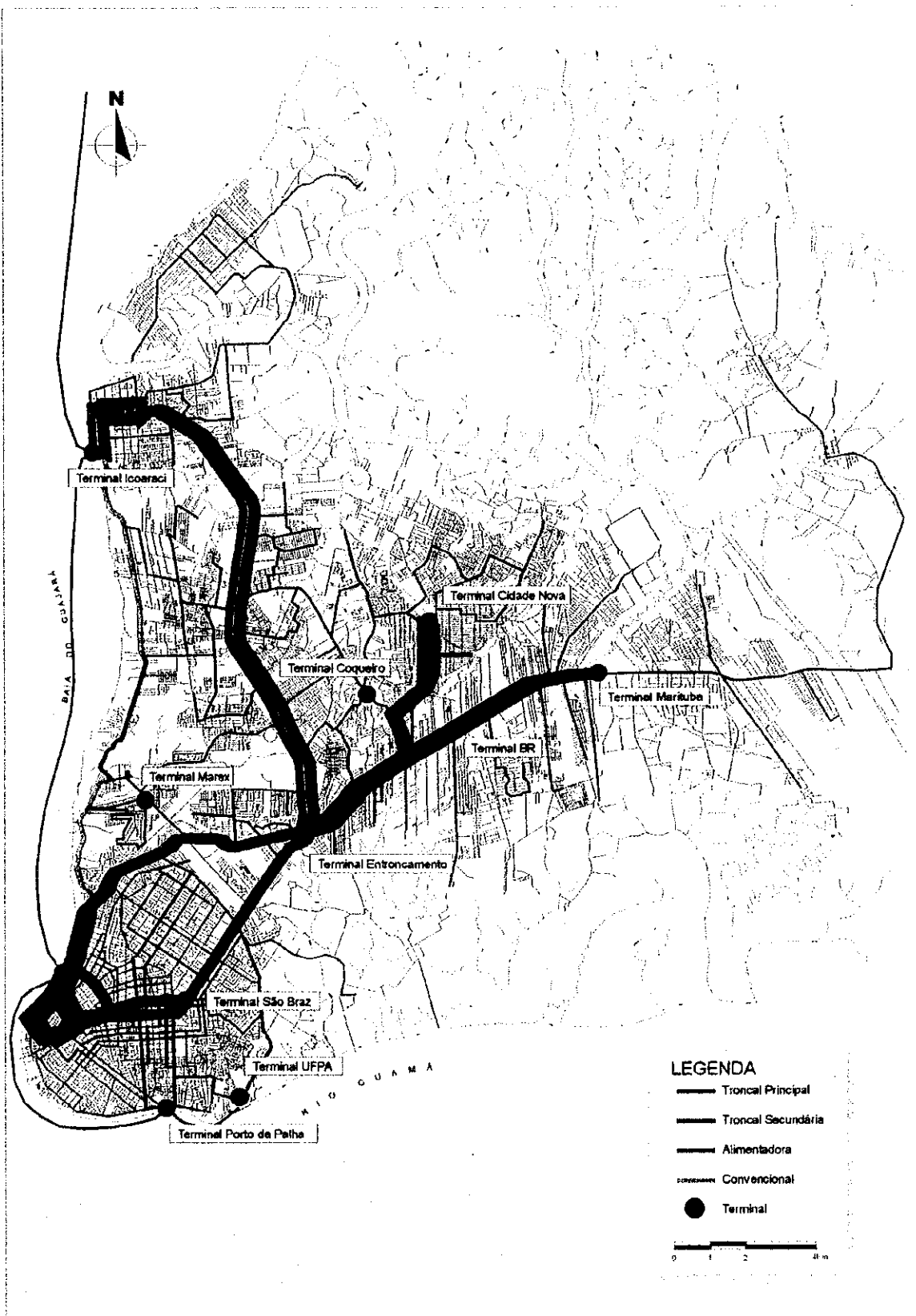


FIGURA 3.2-3 - Rede de Transporte Coletivo Proposta - 2005

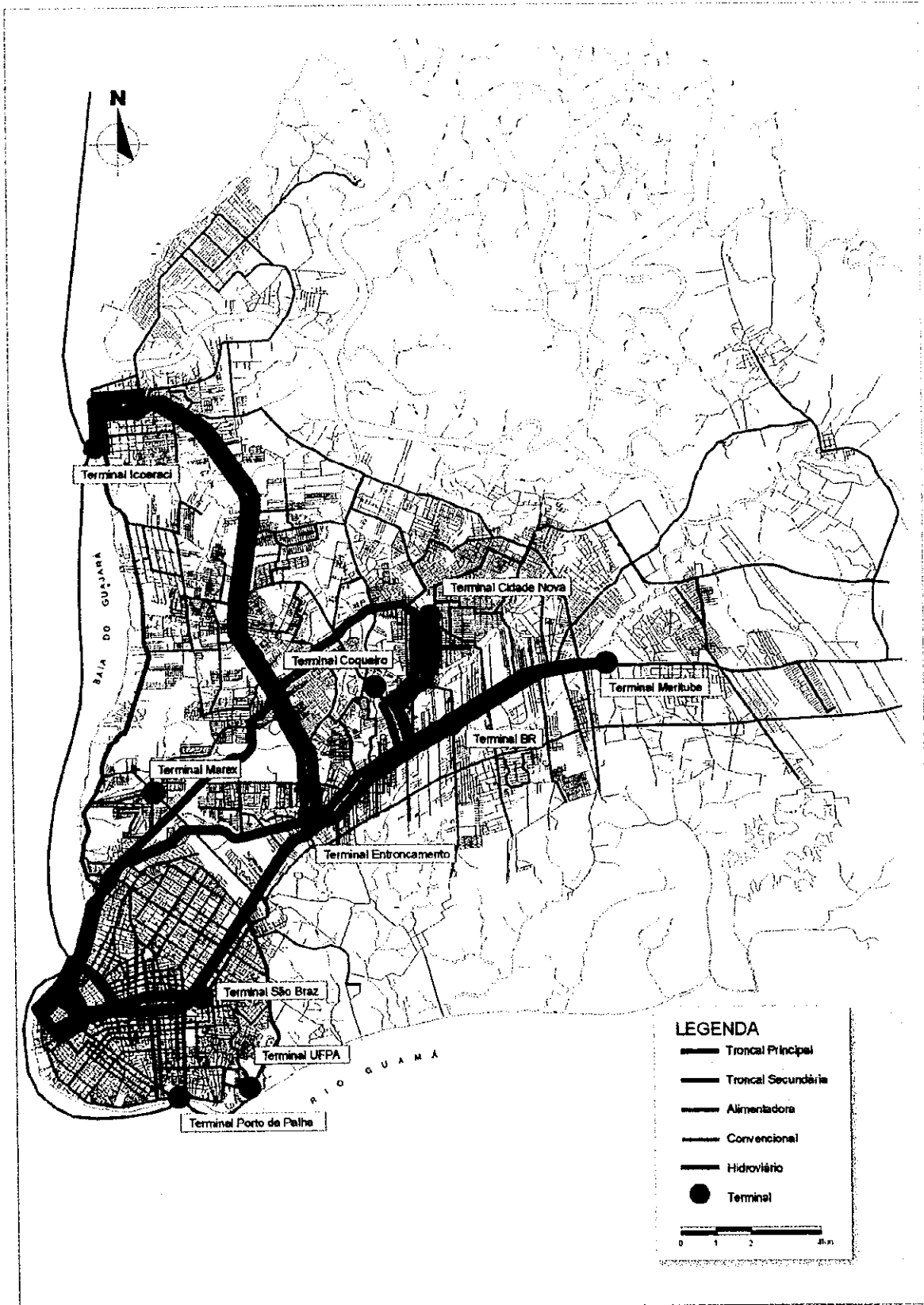


FIGURA 3.2-4 - Rede de Transporte Coletivo Proposta - 2020

3.3. PREVISÃO DA DEMANDA DE TRANSPORTES NA REGIÃO METROPOLITANA

3.3.1. MODELAGEM

A modelagem para projeção da demanda futura de transporte público e privado em Belém, com vistas ao dimensionamento dos projetos viários e do sistema de transportes públicos foi realizada através do método de quatro etapas, com apoio do *software* TransCAD, conforme descrito a seguir.

3.3.1.1. Ajustes das Matrizes

O levantamento da demanda, através das pesquisas domiciliar, *screen line* e *cordon line*, geraram um conjunto preliminar de informações, os quais foram projetados, obtendo-se a matriz preliminar de origem e destino. No desenvolvimento do modelo, constatou-se a necessidade de ajuste nas matrizes preliminares. Tais ajustes se basearam fundamentalmente nos dados obtidos através das duas pesquisas de *screen lines*.

Foi realizado, então, um processo de *link analysis*, onde se verificou em cada posto de contagem volumétrica quais eram os pares de zonas e os movimentos de origem destino que por ali passavam e foram sendo ajustados os valores dos deslocamentos obtidos nas matrizes de O/D em função das contagens volumétricas. Este processo gerou valores finais cortando as duas *screen lines* muito coerentes conforme apresentado (FIGURA 3.3-1)

Em termos dos transportes públicos foi adotado um procedimento semelhante, neste caso através da comparação entre os fluxos totais de transportes obtidos nas matrizes de origem e destino e das informações de transportes públicos disponíveis na COHAB/PA.

Assim sendo adotou-se para as *screen lines* do transporte público as informações de demanda que estão disponíveis para as linhas de transporte coletivo da área de estudo. Sendo tais ajustes realizados no pico da manhã e as expansões para 24 horas, realizadas com base nas contagens volumétricas.

3.3.1.2. O Modelo de Geração de Viagens

A partir da obtenção das matrizes de origem e destino foram preparados modelos de geração de viagens, separando os usuários cativos do transporte público – aqueles que foram detectados nas pesquisas domiciliares como não possuidores de automóveis – e os usuários não cativos, ou seja, aqueles que têm automóvel e em determinadas ocasiões, fazem opção por transporte público.

Os modelos de geração foram divididos em produção e atração, respectivamente para cativos dos transportes públicos; não cativos que usam transportes públicos opcionalmente; e não cativos que usam apenas transporte privado.

Estes modelos foram calibrados considerando todos os motivos de viagem em conjunto, uma vez que as informações disponíveis não possibilitaram o ajuste por cada motivo de viagem isoladamente. Isto se deve às peculiaridades da demanda local e a heterogeneidade sócio-econômica entre as zonas de tráfego. Tais procedimentos geraram um conjunto de equações que permitiu a projeção da demanda para cada ano horizonte de análise.

Estes modelos foram desagregados para apoiar os modelos de escolha modal, os quais foram calibrados em condições análogas, como descrito em seqüência. Destaca-se que estas calibrações geraram um bom indicador da taxa de motorização, fenômeno que vem demonstrando grande força no país e que deverá ser um fator de impacto na distribuição intermodal de viagens para os anos futuros.

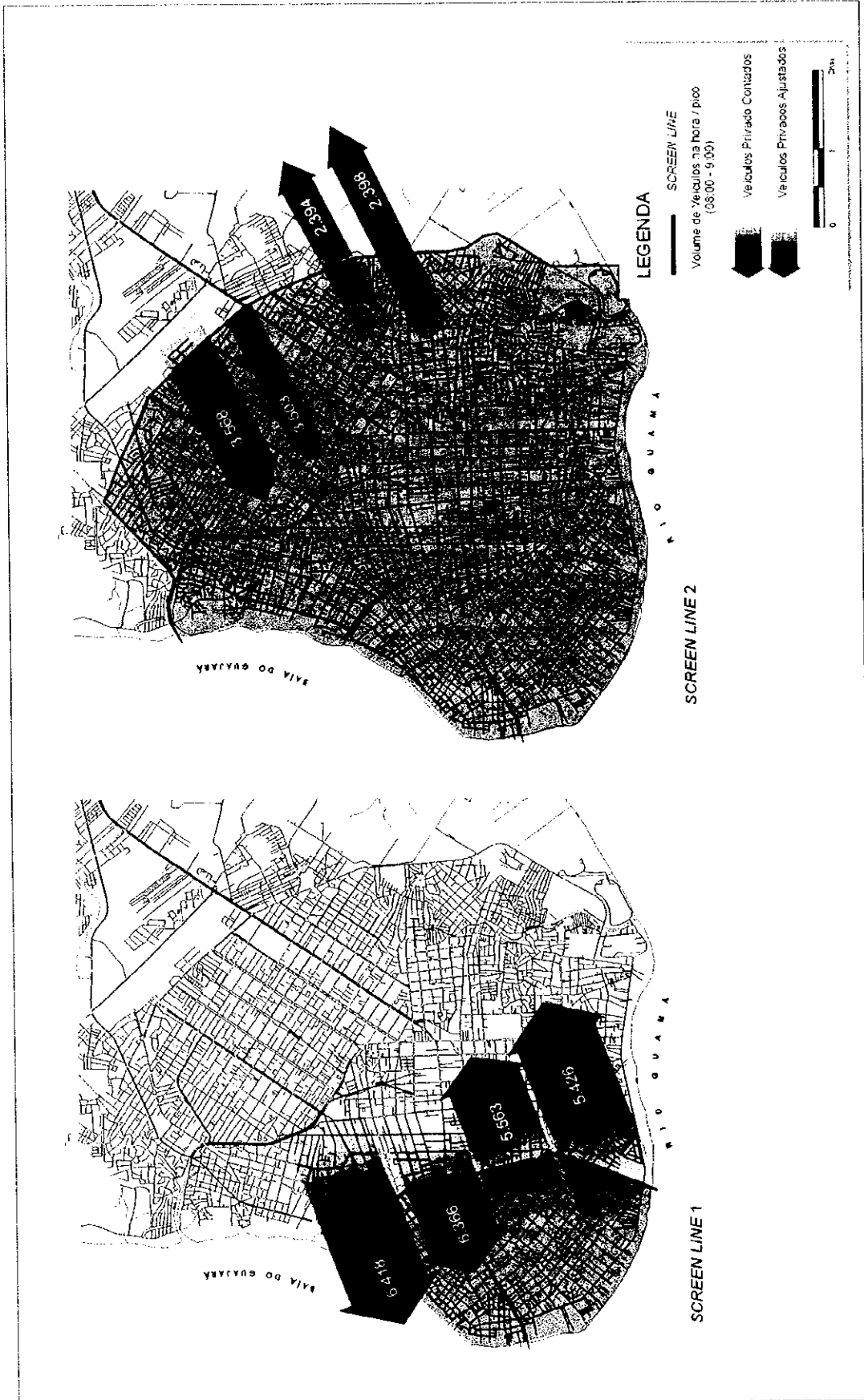


FIGURA 3.3-1 - Resultados do Ajuste Screen Line

Os modelos de geração ajustados foram:

Cativos de TC:

$$\text{Produção: } \{0,090245 * \text{Pop}\} + \{0,140662 * \text{Renda}\}$$

$$R^2 = 0,84$$

$$\text{Atração: } \{0,309556 * \text{Empregos}\} + \{1,108097 * \text{Matriculas/Pop}\}$$

$$R^2 = 0,88$$

Não Cativos, que usam Transporte Privado:

$$\text{Produção: } \{0,05919 * [\text{Pop.Ativa}]\} + \{8,038067 * [\text{Veiculos por 1000Hab}]\}$$

$$R^2 = 0,68$$

$$\text{Atração: } \{0,112181 * \text{Empregos}\} + \{0,466653 * \text{Matriculas/Pop}\}$$

$$R^2 = 0,83$$

Não Cativos, que usam Transporte Coletivo

$$\text{Produção: } \{0,03656 * [\text{Pop.Ativa}]\} + \{2,16735 * [\text{Veiculos por 1000Hab}]\}$$

$$R^2 = 0,68$$

$$\text{Atração: } \{0,04078 * \text{Empregos}\} + \{0,438453 * \text{Matriculas/Pop}\}$$

$$R^2 = 0,75$$

3.3.1.3. Modelo de Distribuição

Para a distribuição de viagens foi adotado o modelo FRATAR, tendo como fatores de crescimento aqueles advindos da projeção das bordas de origem e destino, a partir dos modelos respectivos de produção e atração de viagens, que separam as matrizes para os três tipos de usuários anteriormente citados.

A calibração e o uso do modelo de distribuição foram feitos tomando por base as matrizes para os picos de viagens em coletivos e veículos particulares, correspondentes ao horário das 7 às 8 horas da manhã.

Cabe destacar a opção pelo modelo Fratar ao invés do modelo Gravitacional para a distribuição de viagens, dentro do processo de quatro etapas. Uma vez que o modelo Fratar é recomendado quando se está tratando de análises para simulação de demanda futura, apenas em redes que não apresentem mudanças significativas entre as zonas de tráfego, ou seja, quando as distâncias, em termos de custos generalizados entre as zonas, não irão ter mudanças significativas. Já o modelo gravitacional simula os efeitos de diferenças de impedâncias elevadas entre as zonas de tráfego a partir da implantação de novas tecnologias ou conexões viárias que possam redundar em uma grande redução do tempo, custo, ou outros indicadores componentes dos custos generalizados da rede a ser simulada.

A calibração do modelo gravitacional prevê um ajuste onde o número de viagens entre zonas tende a se modificar com a diminuição das impedâncias, ou seja, as inter-relações entre duas zonas se modificam à medida que surgem melhores oportunidades entre uma zona de tráfego e outra, que antes não tinha a mesma impedância. É da maior importância que se leve em consideração estes aspectos, incluindo-os no método de quatro etapas, com vistas à estimativa da demanda futura entre cada par de zonas de tráfego.

Como o PDTU não propõe mudanças expressivas da tecnologia de transportes, nem intervirá de forma direta nas políticas setoriais de uso do solo da RMB, os padrões gerais da demanda de transporte não deverão sofrer alterações significativas, já que as reduções de tempo, custo e outros indicadores apenas irão redundar em benefícios diretos para os usuários, não sendo portanto, necessário a simulação com o modelo Gravitacional. Por isto foi usado o modelo Fratar para a etapa de simulação dentro da fase de distribuição de viagens.

3.3.1.4. Modelo de Escolha Modal

O procedimento de escolha modal na abordagem de pré-seleção, que incluiu esta escolha junto com o modelo de geração, foi possível pelo fato de se ter obtido um modelo de geração onde se pôde incluir uma variável explicativa que considera o aumento da taxa de motorização e de renda ao longo do tempo. Este fato permitiu representar a migração de usuários cativos de transportes públicos para não cativos, e dentre estes, o quantitativo de utilização de transporte privado e de transporte público.

Como se calibrou com sucesso um modelo que permite que esta migração seja considerada de forma segura e se pode ver a modificação do número de usuários de cada categoria para as demais em função do aumento de renda e motorização, não foi necessário a elaboração de outros modelos de escolha modal.

Em termos gerais, o procedimento utilizado pode ser assim descrito:

- Foram projetados os dados sócio-econômicos dos usuários de cada zona
- Foram aplicados estes valores das variáveis na modelagem de geração de viagens, e obteve-se o crescimento da demanda em cada zona de tráfego, para cada tipo de usuário.

Uma vez que existe uma variável que atua nas taxas de crescimento em relação ao aumento da taxa de motorização, fica automaticamente ajustado este efeito. A partir daí foi obtida a demanda futura de cada tipo de usuário, para as viagens realizadas no pico da manhã.

3.3.1.5. A Projeção da Demanda

Em termos da projeção da demanda adotou-se, como foi especificado, a modelagem descrita, com algumas considerações que devem ser ressaltadas:

- As variáveis renda média dos domicílios, emprego, população ativa, matrículas por habitante e população, de cada zona de tráfego, foram obtidas das projeções apresentadas nos estudos sócio-econômicos.
- A variável "População Ativa", correspondente aos indivíduos envolvidos em alguma atividade econômica, conforme obtido na pesquisa domiciliar, sendo projetada mediante a premissa de que a proporção desse contingente de pessoas vai ser mantida em cada zona
- No que se refere à taxa de motorização, pode-se observar uma tendência de seu aumento em função da evolução da renda da população (FIGURA 3.3-2 e FIGURA 3.3-3), conforme demonstrado em outros estudos e locais, a seguir:

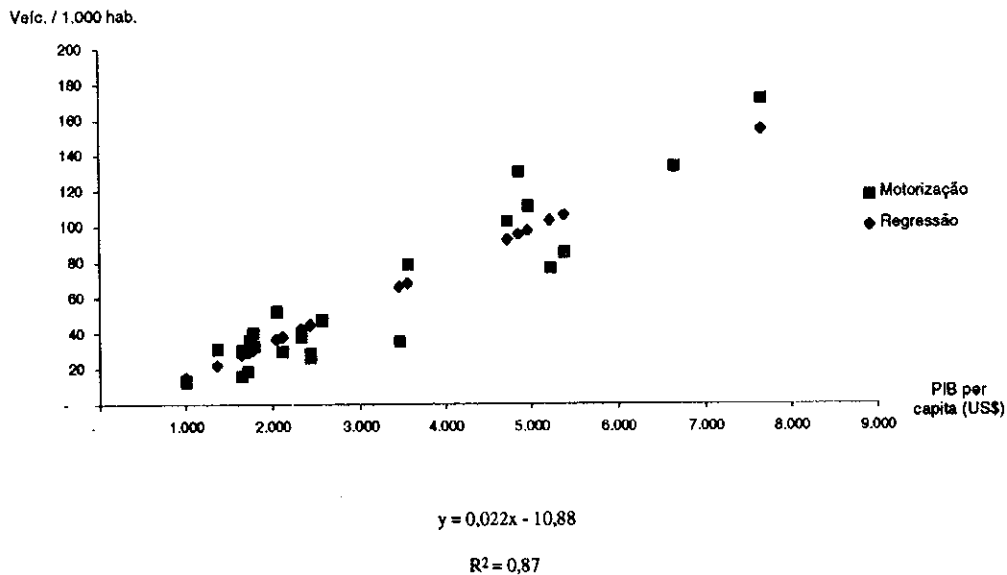


FIGURA 3.3-2 Motorização x PIB Per Capita em Alguns Países

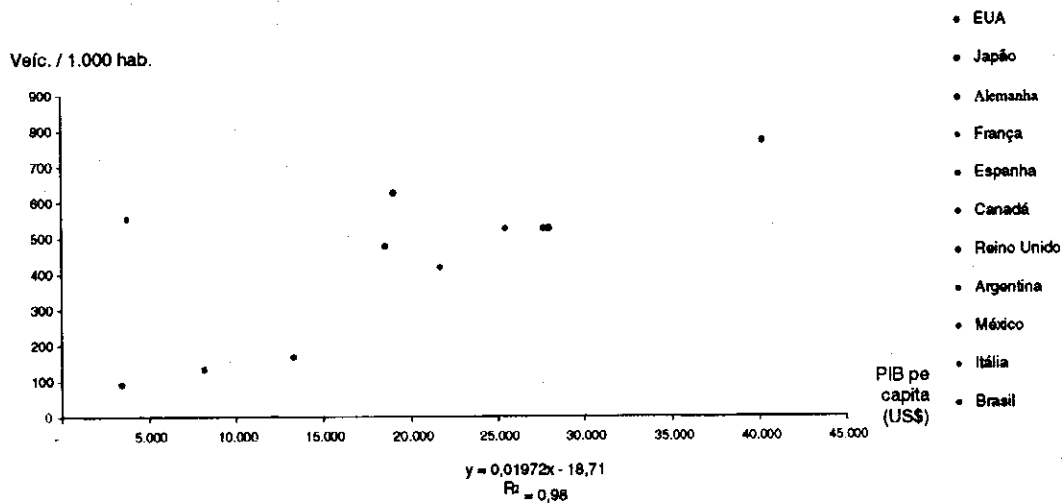


FIGURA 3.3-3 Motorização x PIB Per Capita nos Estados do Brasil

Para se obter melhor projeção das tendências observadas, foi feito um ajuste estatístico através de regressão linear entre as taxas de motorização de Belém, em cada uma de suas zonas de tráfego, e as respectivas rendas médias domiciliares.

Esta equação chegou a:

$$\text{Taxa de Motorização} = 0,0843 * \{\text{Renda Média Domiciliar}\} - 18,634$$

Com base na projeção da renda das zonas foi obtido o crescimento da tendência de motorização de cada zona de tráfego e, então se chegou a uma projeção da demanda como especificado nos modelos de geração.

3.3.1.6. As Alocações

O processo de alocação equilibrada, com restrição de capacidade, segue um procedimento que pode ser descrito da seguinte forma:

- A rede tem tempos de viagem em fluxo livre para cada link.
- A partir dos pares de O/D são alocados volumes na rede com base no caminho de tempo mínimo.
- A cada iteração são recalculados os tempos de cada link por uma equação que depende da relação V/C. Desta forma, a cada iteração a rede vai ter, para cada link, um novo tempo de viagem advindo da correção dos tempos entre a origem e destino – isto é, entre as zonas de cada par de viagens, em tempo total de viagem da rede ao longo do caminho mínimo de cada iteração
- Na medida em que este procedimento não acontece apenas para um par, e sim para todos os pares de O/D, e para todos os *links* da rede, a complexidade do processo se amplia, uma vez que existem n^2 pares de O/D, sendo n o número de zonas de tráfego, e uma grande quantidade de *links*, gerando, portanto inúmeros caminhos mínimos – um para cada par de O/D – sendo que cada caminho utiliza vários *links*; e por grande parte dos links passam vários caminhos mínimos para atender diferentes pares de O/D.

Na alocação do tráfego, o algoritmo procura otimizar o processo de grafos. Quando aumentam os fluxos de viagem, os tempos de um caminho mínimo tendem também a aumentar, com isso, as diferenças para outros caminhos alternativos diminuem, crescendo a probabilidade destes serem usados como rotas alternativas para um mesmo par de O/D, em uma nova iteração, até que se faça a alocação total da demanda. Desta forma, o processo pode chegar a indicadores de veíc x km e veíc x hora maiores em uma matriz posterior, comparada com os resultados de uma alocação anterior, muito embora as velocidades médias não evidenciem isto.

No caso de Belém observa-se, que a velocidade média de uma alternativa em um período posterior melhorou, embora o valor dos outros indicadores tenha piorado. Isto significa que os fluxos se dispersaram mais através de rotas alternativas, que não eram anteriormente tão utilizadas pela demanda, daí terem maiores valores de veíc x km que apesar de atingir velocidade média maior, não representa ganho de tempo, pois o tempo total gasto é superior, já que foi necessário que o fluxo procurasse caminhos mais longos.

Desta forma, para a análise de viabilidade é imprescindível ver todos os itens em conjunto, uma vez que, mesmo com a redução do consumo médio específico de combustível identificado pela velocidade, a sua aplicação em veíc x km somado à de veíc x hora tenderá a ser maior que no período anterior.

Ressalta-se finalmente que o uso de cada uma destas figuras de mérito de forma isolada representa um erro conceitual, pois elas estão interrelacionadas e representam um conjunto dentro do processo de alocação e dentro da análise de viabilidade econômica.