

FIGURA 1.5-13 – Pesquisa de Contagem Volumétrica Classificada - Seções de Via

1.6. TEMPOS DE VIAGEM (VELOCIDADE-RETARDAMENTO)

Para a realização da pesquisa de velocidade e retardamento foram selecionadas nove rotas principais da RMB, apresentadas na FIGURA 1.6-1, abrangendo as vias estruturais, arteriais e/ou coletoras de maior importância.

Essa pesquisa foi realizada com automóvel, no período de 29 de agosto a 4 de setembro de 2000, nos horários de 6h às 9h30 e de 17h às 20h30, efetuando-se duas medições em cada rota, por período (manhã e tarde), durante dois dias, totalizando oito medições em cada rota, tendo como objetivo a obtenção da velocidade média dos fluxos de tráfego por trecho e a identificação de causas de retardamento e respectivas durações ao longo das nove rotas selecionadas.

Os fatores e os tempos de retardamento foram levantados no momento em que o veículo da pesquisa parava, considerando-se:

- Ponto de parada de ônibus;
- Condição do pavimento;
- Semáforo;
- Sinistros;
- Obras; e
- Congestionamento.

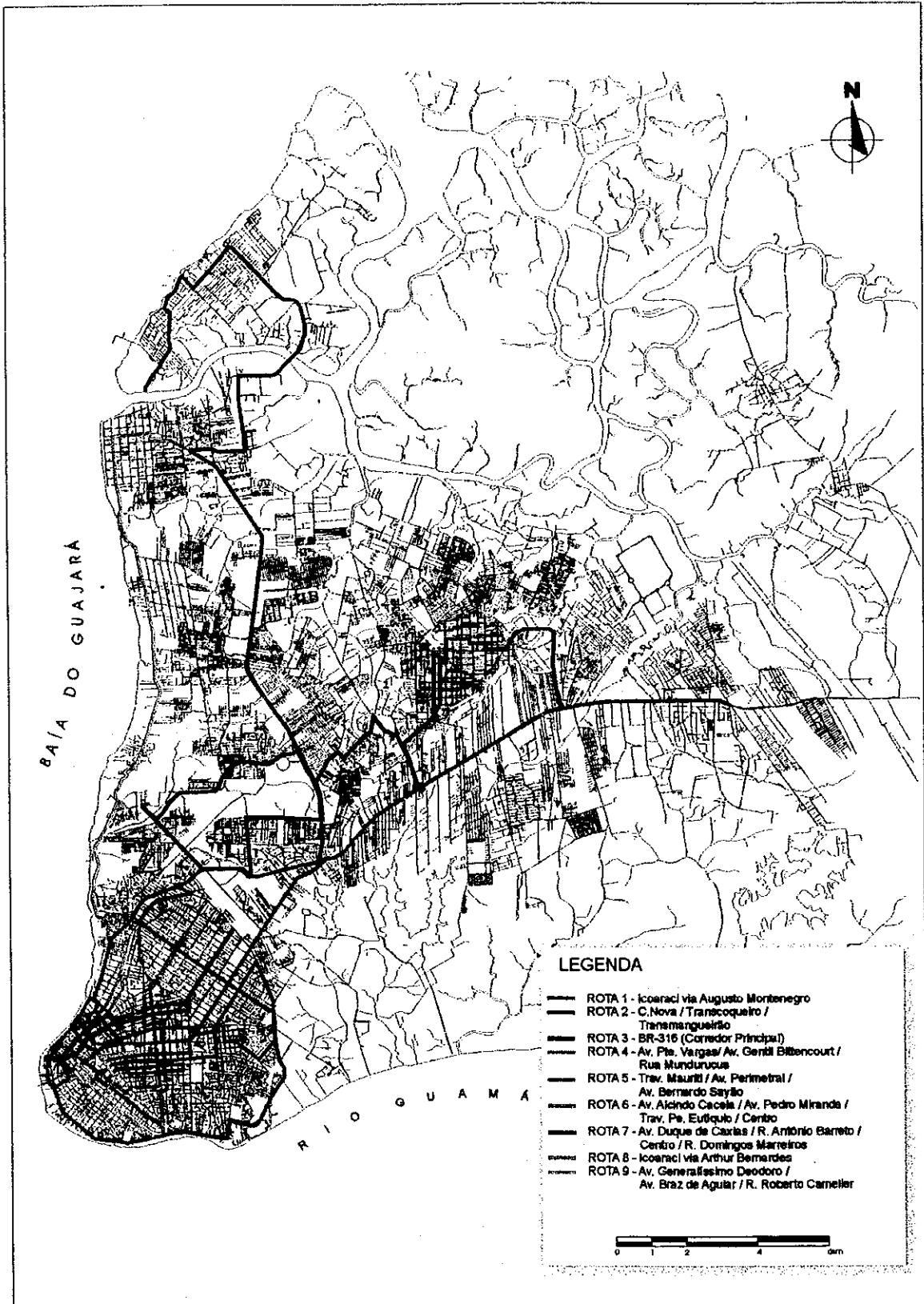


FIGURA 1.6-1 - Rotas da Pesquisa de Tempos de Viagem (Velocidade e Retardamento)

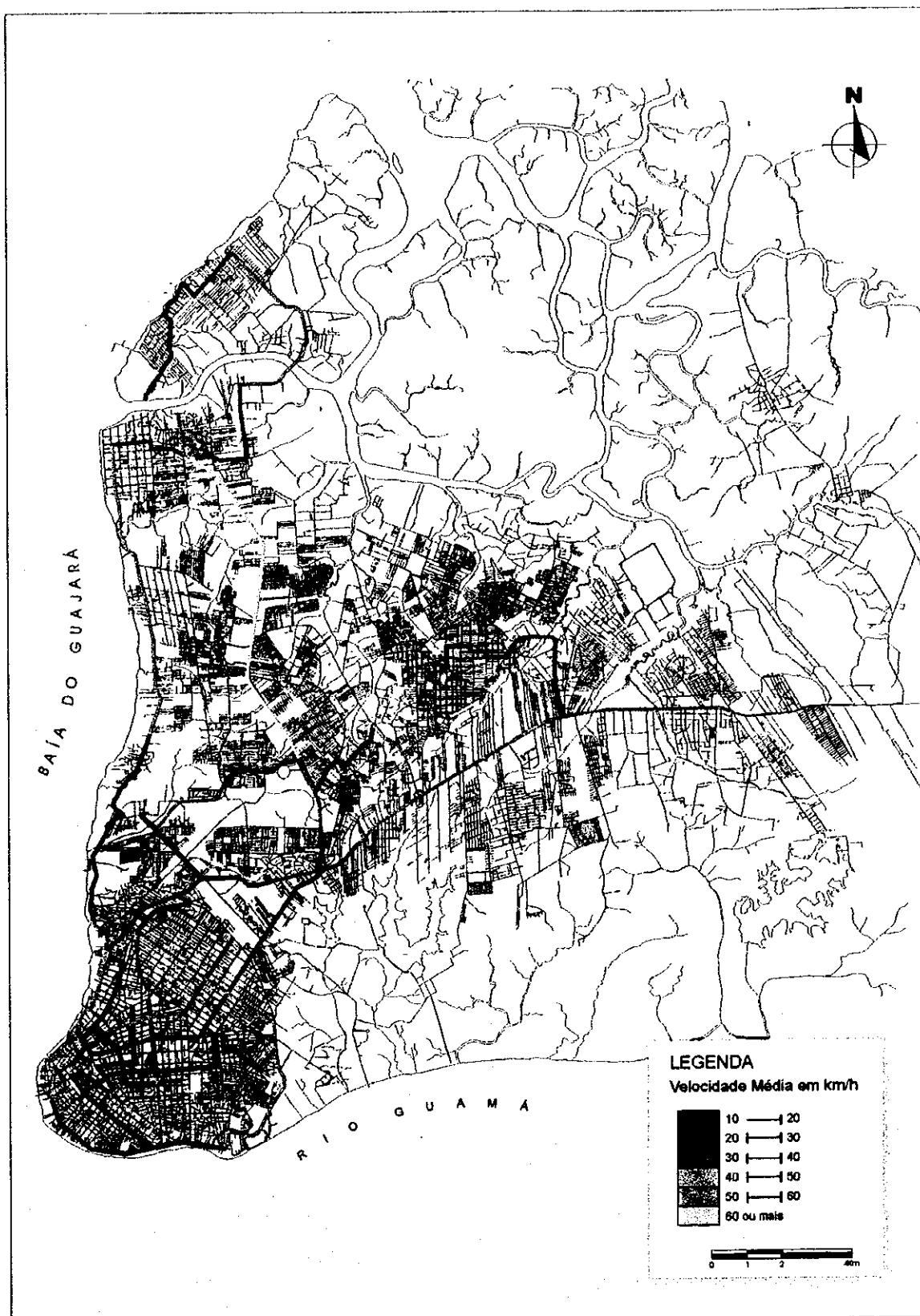


FIGURA 1.6-2 - Velocidade Média por Trecho no Sentido Bairro-Centro - Pico da Manhã

Os dados apresentados na FIGURA 1.6-2 referem-se às velocidades médias pesquisadas no pico da manhã, por trecho, no sentido bairro-centro. Através desta figura, observa-se que na 1.ª Léguas as velocidades médias são mais baixas, entre 10 e 30km/h, principalmente nos corredores próximos ao núcleo central de comércio. Observa-se, também, alguns trechos de baixa velocidade na periferia, como os Conjuntos Cidade Nova, Rodovia Transcoqueiro, Estrada do Maguari e algumas vias de Icoaraci.

A análise mais detalhada de velocidades médias por trecho, assim como fatores de retardamento observados nas principais rotas são apresentados a seguir, nas FIGURAS 1.6-3 a 1.6-12. A descrição dos trechos expressos numericamente nos gráficos encontra-se no ANEXO E – Síntese da Pesquisa de Tempos de Viagem (Velocidade-Retardamento).

Na Rota 1 (FIGURA 1.6-3), verificou-se que as velocidades mais altas ocorreram na Rodovia Augusto Montenegro, diminuindo nas proximidades da Avenida Pedro Álvares Cabral. A velocidade mais baixa foi obtida na Avenida Pedro Álvares Cabral, próximo à Avenida Tavares Bastos, certamente provocada pela grande retenção no cruzamento dessas vias.

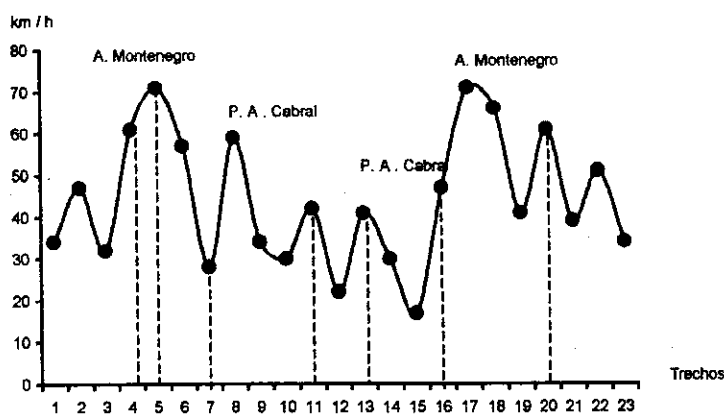


FIGURA 1.6-3 – Velocidade Média por Trecho – Rota 1

A FIGURA 1.6-4 mostra que os principais fatores de retardamento na Rota 1 são as condições de pavimento, semáforo e congestionamento, sendo que os percentuais que se encontram nos extremos da rota, referentes a condições de pavimento e ao semáforo como fator predominante localizam-se em trechos mais próximos à área central.

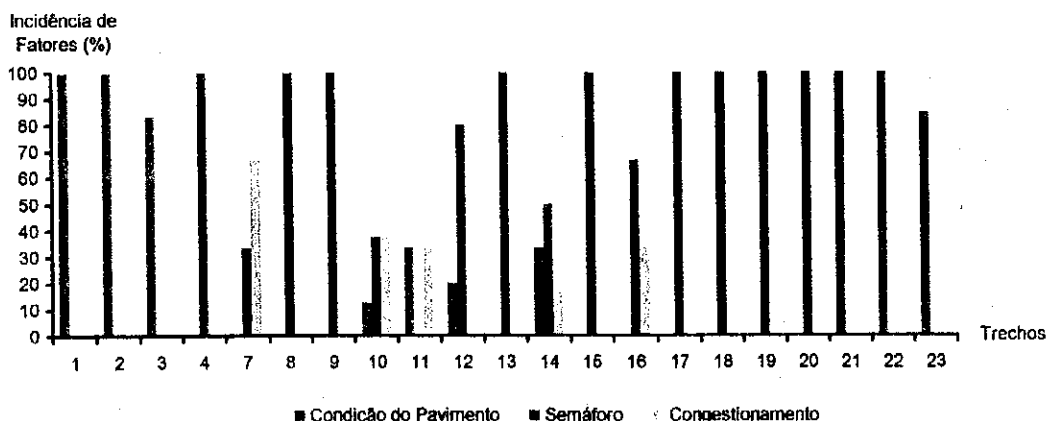


FIGURA 1.6-4 – Distribuição Percentual de Fatores de Retardamento por Trecho - Rota 1

As velocidades obtidas na Rota 3 (FIGURA 1.6-5) mostraram uma redução nas proximidades do Entroncamento, atingindo os menores valores de velocidade na Área Central. A velocidade na Rodovia BR-316 aumenta à medida que se distancia do Entroncamento em direção à Estrada da

Pirelli. Essa rota foi considerada a mais importante dentre as pesquisadas, visto que ela percorre em sua totalidade o corredor principal.

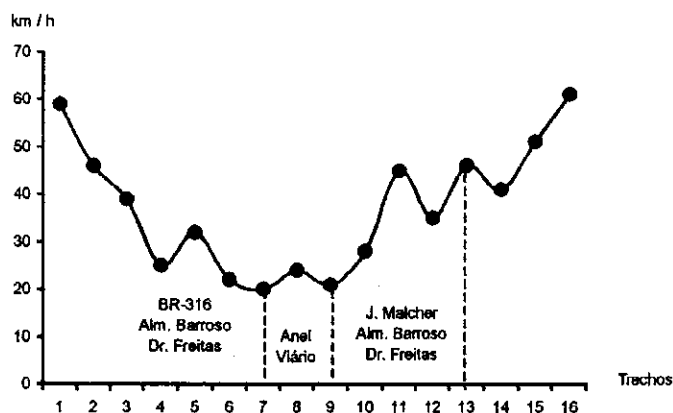


FIGURA 1.6-5 – Velocidade Média por Trecho – Rota 3

Quanto aos fatores de retardamento, observa-se na FIGURA 1.6-6, que apenas semáforo e congestionamento foram relevantes nessa rota, sendo predominante o tempo de parada provocado pelos semáforos, chegando a representar a totalidade em determinados trechos (3, 7, 9, 11 e 12). As exceções foram os trechos inicial e final da rota (1 e 16), onde não existem semáforos, e a totalidade dos tempos parados foi referente a congestionamentos.

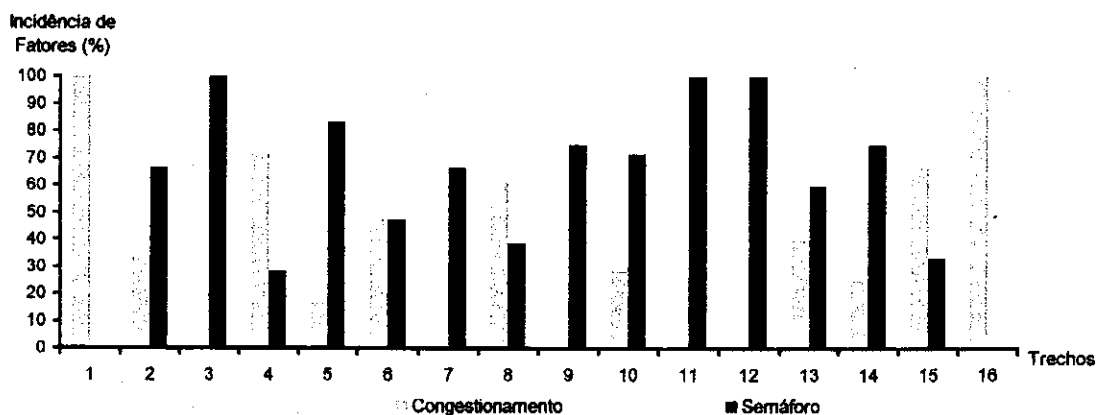


FIGURA 1.6-6 – Distribuição Percentual de Fatores de Retardamento por Trecho - Rota 3

As vias que compõem a Rota 4 localizam-se dentro da 1.ª Léguas. Observou-se uma homogeneidade nas velocidades (FIGURA 1.6-7), excetuando-se os trechos da Avenida Conselheiro Furtado próximo à Travessa Padre Eutíquio e à Travessa Quintino Bocaiuva, próximo aos corredores principais, que apresentam um decréscimo de velocidade para 11km/h.

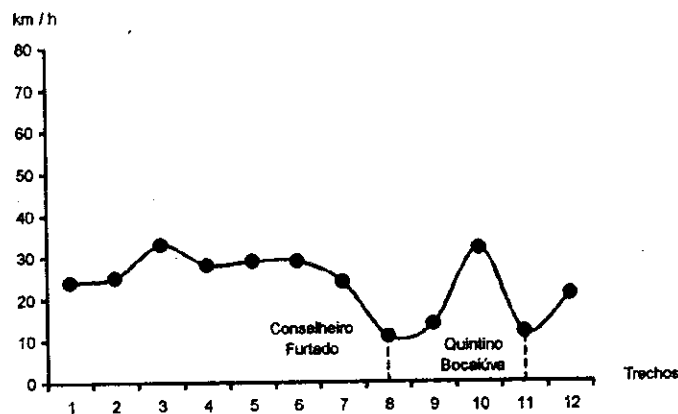


FIGURA 1.6-7 – Velocidade Média por Trecho - Rota 4

Quanto aos fatores de retardamento (FIGURA 1.6-8), percebe-se novamente a predominância do tempo de parada no semáforo, principalmente nos trechos iniciais (1 a 5), que percorrem as avenidas Presidente Vargas, Gentil Bittencourt e 1.º de Dezembro. A partir desse ponto há uma redução do número de semáforos e o congestionamento se faz presente com maior intensidade.

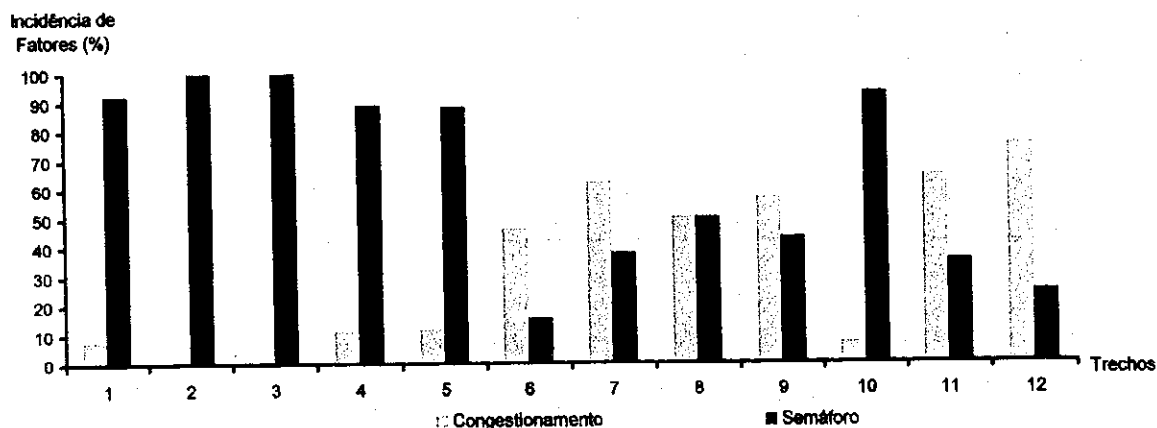


FIGURA 1.6-8 – Distribuição Percentual de Fatores de Retardamento por Trecho – Rota 4

A Rota 5 é composta por dois grupos de vias: Avenida Senador Lemos e Travessa Mauriti; e avenidas Perimetral e Bernardo Sayão. Em ambos os grupos de vias, as velocidades atingidas não foram altas (FIGURA 1.6-9), fato justificado pela localização dessas vias na 1.ª Léguas, reforçado pela existência de uso lindeiro intenso ao longo das mesmas.

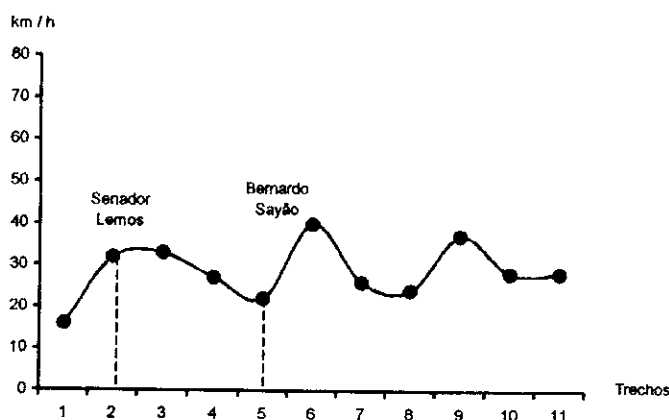


FIGURA 1.6-9 – Velocidade Média por Trecho – Rota 5

A Rota 7 é composta por vias da 1.^a Léguas e, portanto, os dados obtidos não resultaram em altas velocidades (FIGURA 1.6-10). As maiores velocidades foram na Rua Antônio Barreto e Avenida Duque de Caxias e as menores nas vias situadas na Área Central. As velocidades obtidas são elevadas, devido ao horário de maior congestionamento ocorrer após o período da realização da pesquisa.

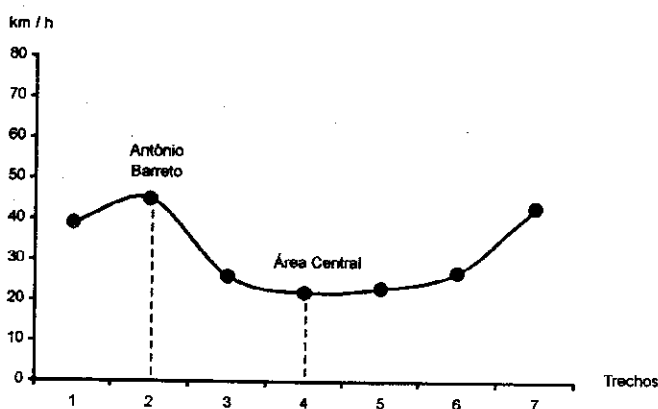


FIGURA 1.6-10 – Velocidade Média por Trecho – Rota 7

As velocidades atingidas nas vias componentes da Rota 8 não apresentam muita variação (FIGURA 1.6-11), sendo os valores mais baixos no retorno do Centro, na Avenida Visconde de Souza Franco e na Rua Cônego Jerônimo Pimentel.

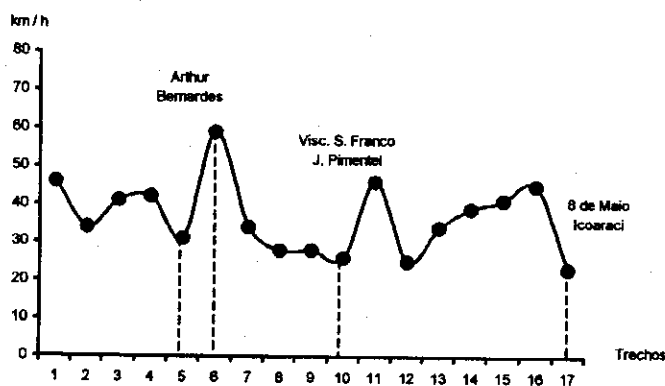


FIGURA 1.6-11 – Velocidade Média por Trecho – Rota 8

As vias que compõem a Rota 9 estão muito próximas à Área Central, motivo pelo qual as velocidades não são altas, atingindo-se o menor valor na Avenida Generalíssimo Deodoro, antes da Avenida Braz de Aguiar (FIGURA 1.6-12).

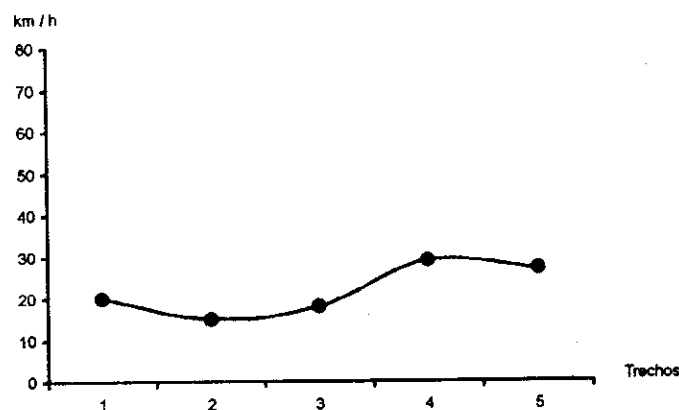


FIGURA 1.6-12 – Velocidade Média por Trecho – Rota 9

1.7. ESTACIONAMENTO NA ÁREA CENTRAL

A área de maior atração de viagens na RMB é formada pelo núcleo central de comércio e serviços e seu entorno que atinge o Centro Histórico, parte de Batista Campos e de Nazaré, onde ocorre uma atração significativa de viagens por todos os modos. A pesquisa de estacionamento foi realizada nessas áreas e teve como objetivo levantar a oferta de vagas para estacionamento de veículos particulares na via, assim como o tempo de permanência média nos pontos pesquisados.

A pesquisa na via foi realizada em cinco bolsões representativos da Área Central e seu entorno (FIGURA 1.7-1):

- Ver-o-Peso;
- Comércio;
- Praça da República;
- Shopping Iguatemi; e
- Braz de Aguiar.

Esses bolsões foram divididos em 28 rotas de pesquisa, com o objetivo de facilitar o levantamento de campo. O levantamento foi feito nos dias 16, 17 e 21 a 24 de agosto de 2000, no horário de 9h30 às 11h30 e de 15h às 17h, em dois dias para cada bolsão.

As FIGURAS 1.7-2 a 1.7-11 revelam as taxas médias de ocupação e a distribuição percentual do tempo médio de permanência, a cada 30 minutos, nos períodos pesquisados, da manhã e da tarde, em cada bolsão.

- Bolsão 01 – Área do Ver-o-Peso

Nesse bolsão (FIGURAS 1.7-2 e 1.7-3), observa-se que o volume de veículos estacionados é significativamente maior no período da manhã, quando chega a exceder a capacidade máxima de vagas, situando-se em torno de 110,0%, indicando que cerca de 10,0% desses veículos estão estacionados em locais não regulamentados. No turno da tarde esta ocupação cai bruscamente

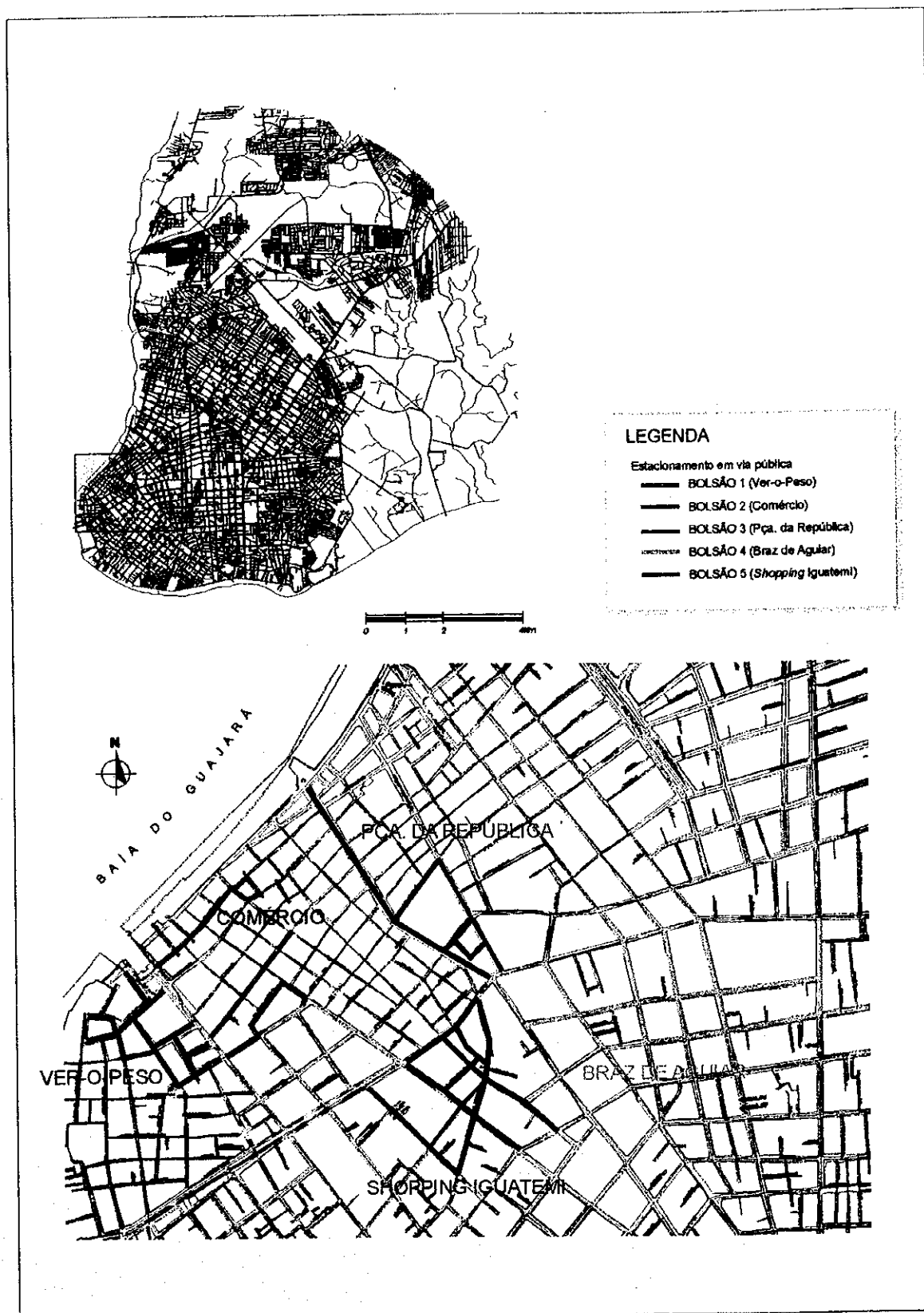


FIGURA 1.7-1 - Bolsões de Estacionamento na Via Pesquisados

para menos da metade da capacidade. Este comportamento se dá em função das atividades mais intensas no período da manhã no Ver-o-Peso.

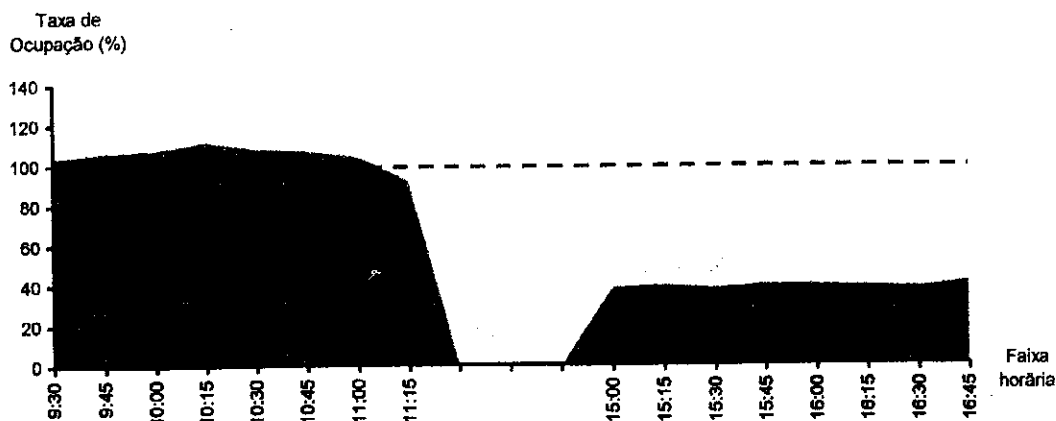


FIGURA 1.7-2 – Taxa Média de Ocupação – Bolsão 01 – Área do Ver-o-Peso

Quanto ao tempo médio de estacionamento, verifica-se que cerca de 70,0% dos veículos estacionados nos períodos da manhã e da tarde tem permanência de até uma hora, revelando uma utilização predominante para atividades de curta duração, como "compras", "negócios" e "assuntos pessoais".



FIGURA 1.7-3 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 01 – Área do Ver-o-Peso

- Bolsão 02 – Área do Comércio

Nesse bolsão (FIGURAS 1.7-4 e 1.7-5) verifica-se uma taxa média de ocupação acima de 100,0% para ambos os períodos (manhã e tarde), sendo que a maior taxa (123,0%) surge no período da manhã às 11h15, e nota-se também que assim como no Bolsão 01, as taxas de ocupação são superiores à sua capacidade, indicando uma insuficiência de vagas de estacionamento para atender a demanda local.

para menos da metade da capacidade. Este comportamento se dá em função das atividades mais intensas no período da manhã no Ver-o-Peso

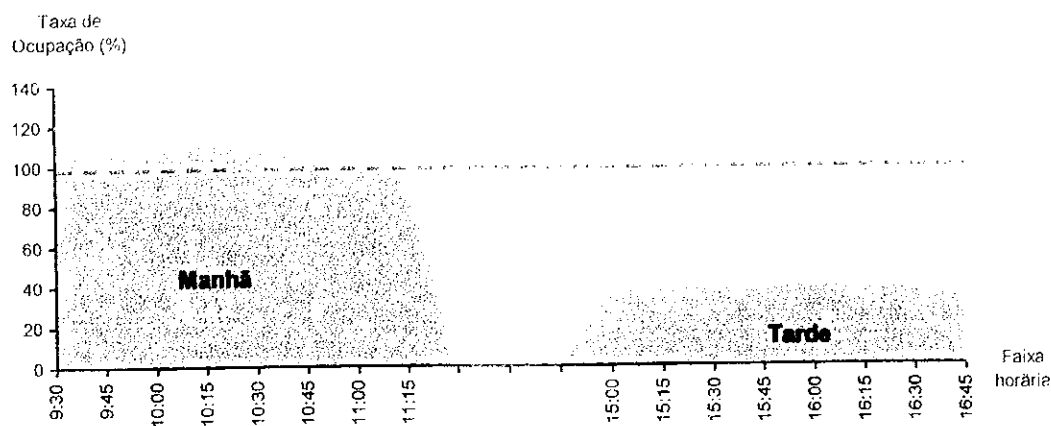


FIGURA 1.7-2 -- Taxa Média de Ocupação -- Bolsão 01 -- Área do Ver-o-Peso

Quanto ao tempo médio de estacionamento, verifica-se que cerca de 70,0% dos veículos estacionados nos períodos da manhã e da tarde tem permanência de até uma hora, revelando uma utilização predominante para atividades de curta duração, como "compras", "negócios" e "assuntos pessoais".

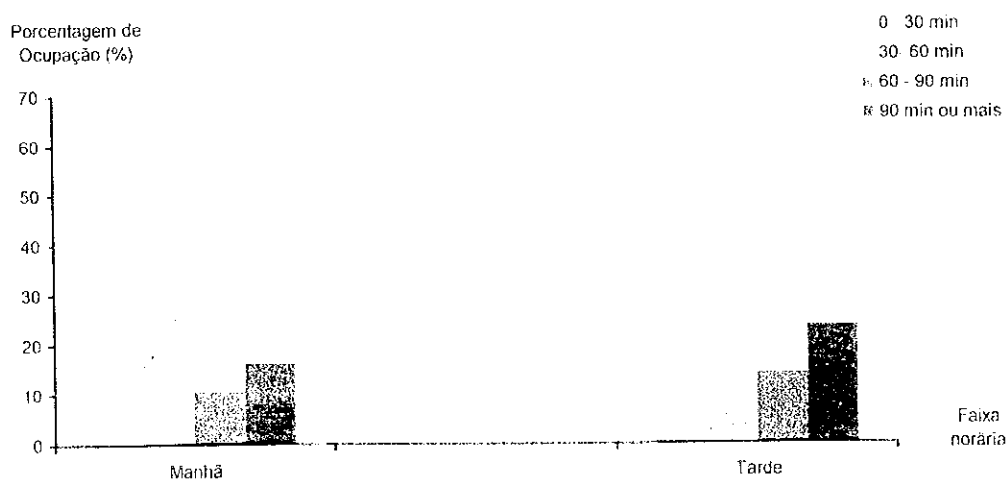


FIGURA 1.7-3 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 01 -- Área do Ver-o-Peso

- Bolsão 02 -- Área do Comércio

Nesse bolsão (FIGURAS 1.7-4 e 1.7-5) verifica-se uma taxa média de ocupação acima de 100,0% para ambos os períodos (manhã e tarde), sendo que a maior taxa (123,0%) surge no período da manhã às 11h15, e nota-se também que assim como no Bolsão 01, as taxas de ocupação são superiores à sua capacidade, indicando uma insuficiência de vagas de estacionamento para atender a demanda local

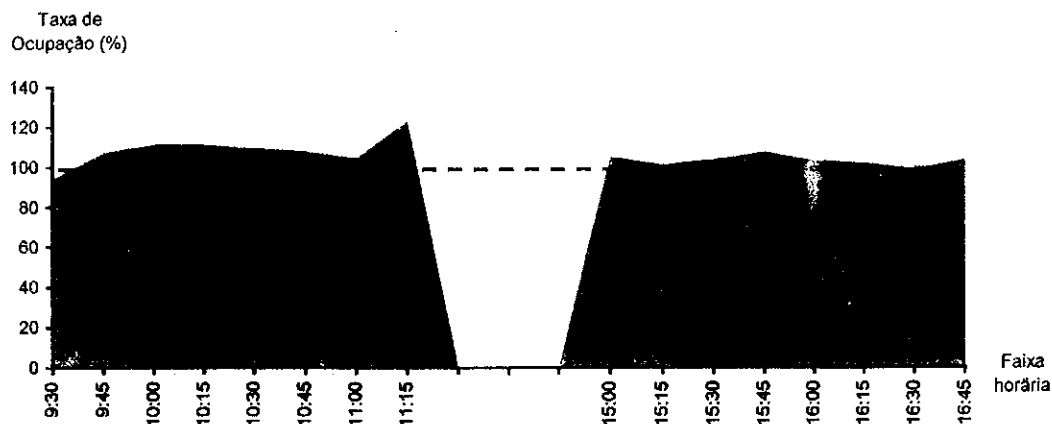


FIGURA 1.7-4 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 02 – Área do Comércio

Quanto ao tempo médio de permanência, verifica-se que existem semelhanças entre os comportamentos da manhã e da tarde, apresentando pequenas variações entre zero e uma hora (FIGURA 1.7-5). Esse bolsão revelou também um percentual mais elevado de veículos estacionados no intervalo de 90 minutos ou mais em relação ao Bolsão 01 – Área do Ver-o-Peso.

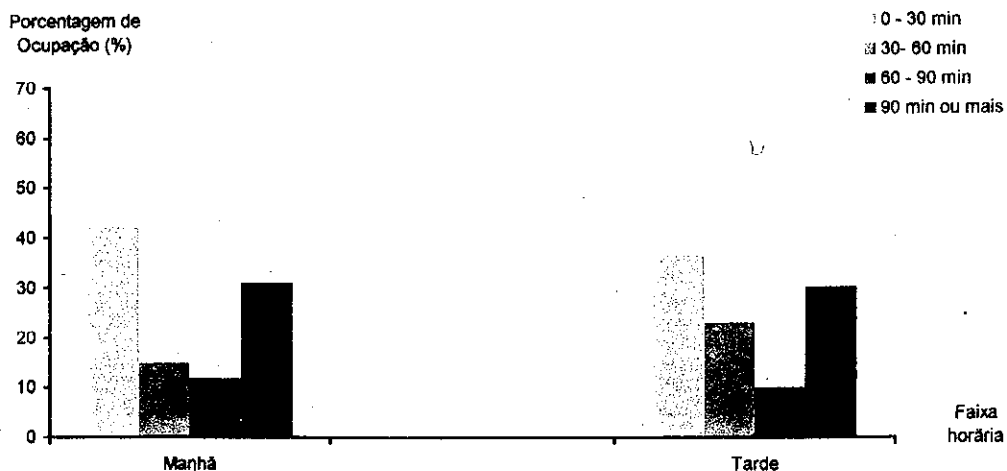


FIGURA 1.7-5 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 02 – Área do Comércio

- Bolsão 03 – Área da Praça da República

A FIGURA 1.7-6 mostra a taxa média de ocupação no Bolsão da Praça da República. No período da manhã, as taxas são discretamente superiores a 100,0%, em determinados horários. Para o período da tarde, essas taxas sofrem um ligeiro decréscimo; apesar de ainda apresentarem valores bem próximos à capacidade máxima desse bolsão, não havendo saturação das vagas disponíveis.

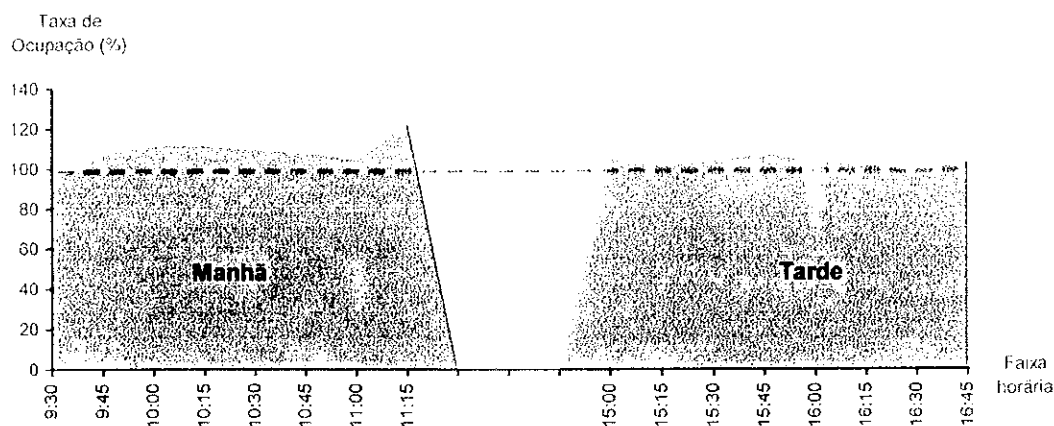


FIGURA 1.7-4 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 02 – Área do Comércio

Quanto ao tempo médio de permanência, verifica-se que existem semelhanças entre os comportamentos da manhã e da tarde, apresentando pequenas variações entre zero e uma hora (FIGURA 1.7-5). Esse bolsão revelou também um percentual mais elevado de veículos estacionados no intervalo de 90 minutos ou mais em relação ao Bolsão 01 – Área do Ver-o-Peso.

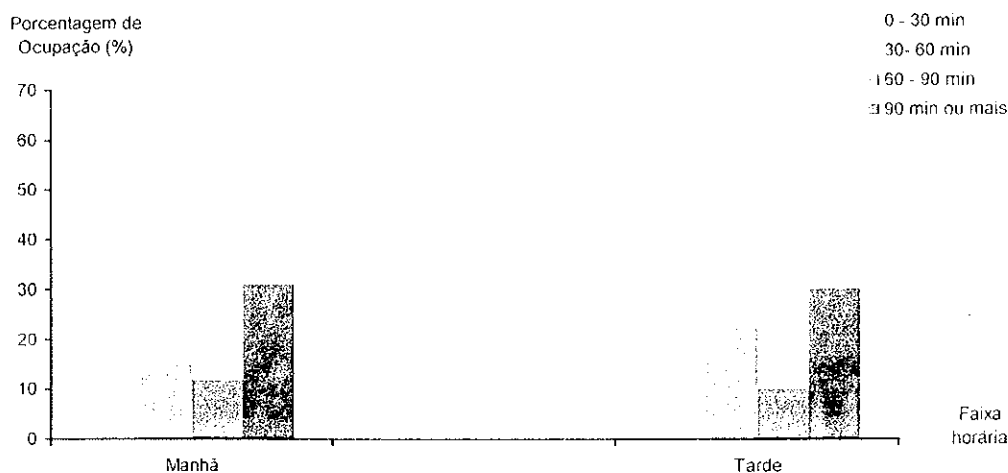


FIGURA 1.7-5 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 02 – Área do Comércio

- Bolsão 03 – Área da Praça da República

A FIGURA 1.7-6 mostra a taxa média de ocupação no Bolsão da Praça da República. No período da manhã, as taxas são discretamente superiores a 100,0%, em determinados horários. Para o período da tarde, essas taxas sofrem um ligeiro decréscimo; apesar de ainda apresentarem valores bem próximos à capacidade máxima desse bolsão, não havendo saturação das vagas disponíveis.

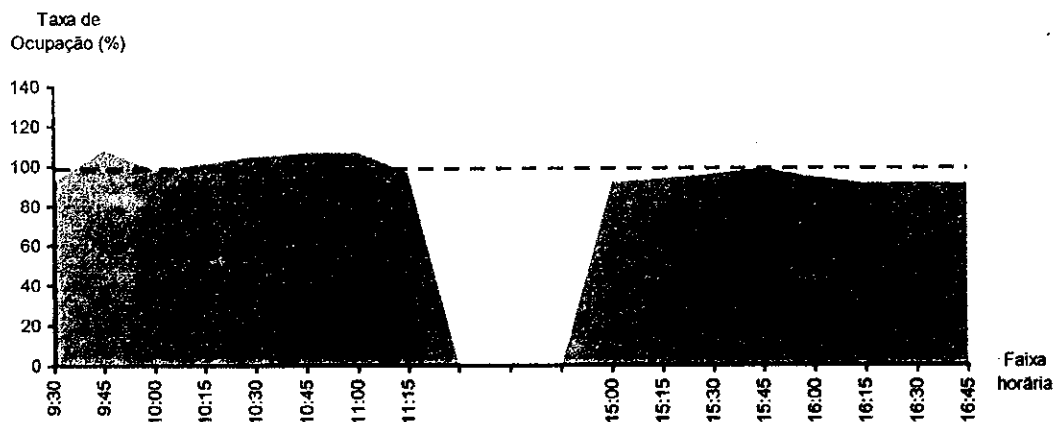


FIGURA 1.7-6 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 03 – Área da Praça da República

Quanto ao tempo médio de duração (FIGURA 1.7-7) no período da manhã, cerca de 50,0% dos veículos permanece até 30 minutos e cerca de 30,0% estaciona de 90 minutos ou mais; à tarde, há uma pequena redução, para 40,0%, no percentual de veículos que estaciona até 30 minutos, com incremento nas demais faixas horárias.

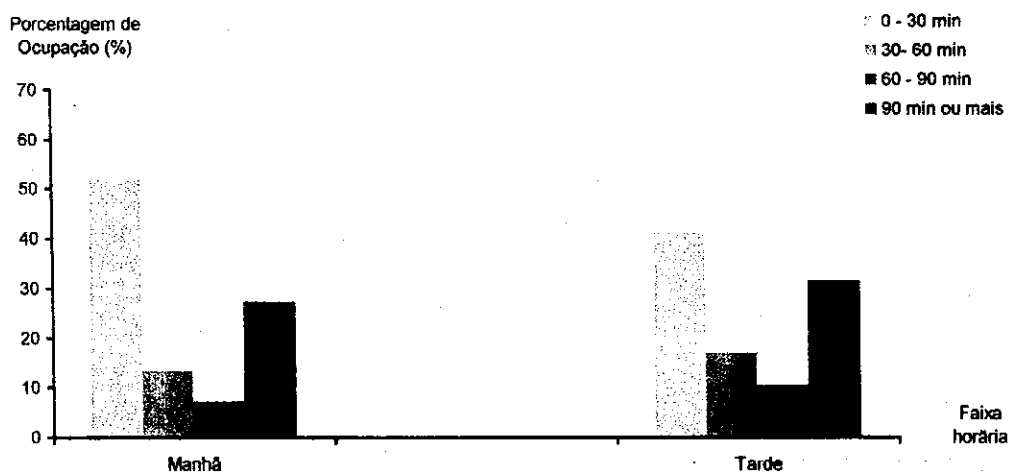


FIGURA 1.7-7 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 3 – Área da Praça da República

- Bolsão 04 – Área da Braz de Aguiar

Nota-se que no Bolsão 04 (FIGURA 1.7-8), as taxas médias de ocupação variam entre 70,0% e 90,0%, sendo pouco elevadas no período da manhã, onde as maiores taxas localizam-se na faixa horária de 10h a 10h45 (90,0% de ocupação). No período da tarde essas taxas caem, atingindo o valor médio de 80,0%. O menor valor encontrado nesse bolsão foi de 71,0%, às 11h15.

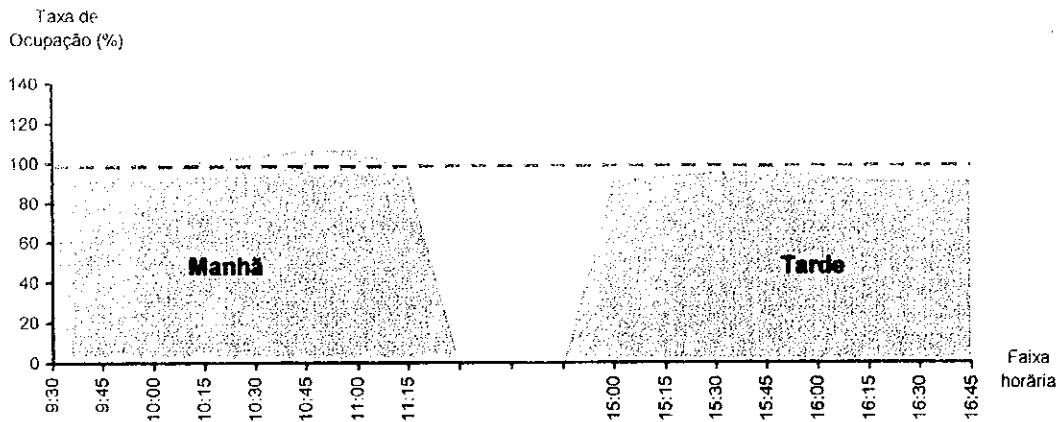


FIGURA 1.7-6 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 03 – Área da Praça da República

Quanto ao tempo médio de duração (FIGURA 1.7-7) no período da manhã, cerca de 50,0% dos veículos permanece até 30 minutos e cerca de 30,0% estaciona de 90 minutos ou mais; à tarde, há uma pequena redução, para 40,0%, no percentual de veículos que estaciona até 30 minutos, com incremento nas demais faixas horárias.

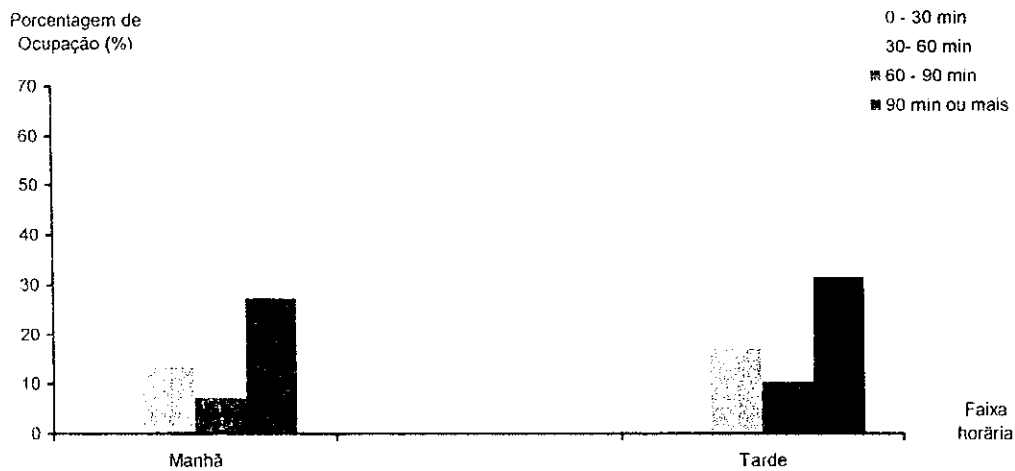


FIGURA 1.7-7 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 3 – Área da Praça da República

- Bolsão 04 – Área da Braz de Aguiar

Nota-se que no Bolsão 04 (FIGURA 1.7-8), as taxas médias de ocupação variam entre 70,0% e 90,0%, sendo pouco elevadas no período da manhã, onde as maiores taxas localizam-se na faixa horária de 10h a 10h45 (90,0% de ocupação). No período da tarde essas taxas caem, atingindo o valor médio de 80,0%. O menor valor encontrado nesse bolsão foi de 71,0%, às 11h15.

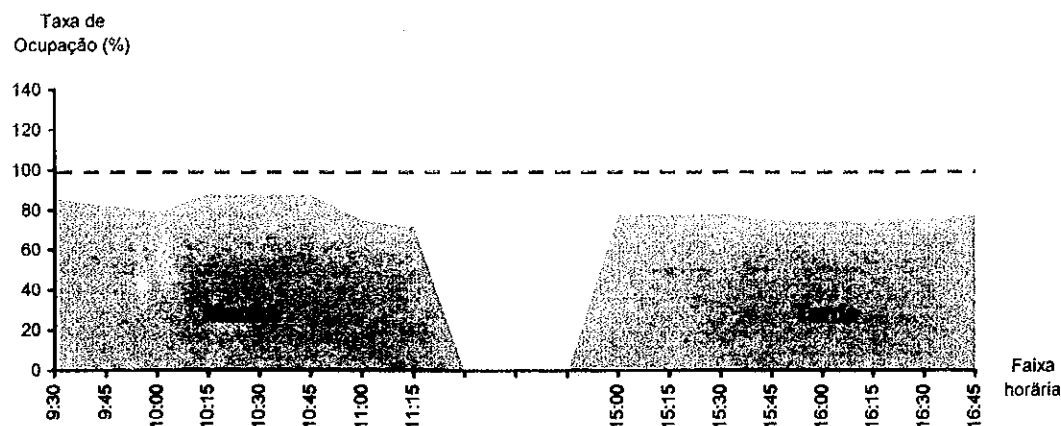


FIGURA 1.7-8 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 04 – Área da Braz de Aguiar

Quanto ao tempo médio de duração (FIGURA 1.7-9), verifica-se grande semelhança entre os períodos da manhã e da tarde, onde o percentual de veículos que estaciona durante até 30 minutos atinge cerca de 55,0%, revelando alta rotatividade na área.

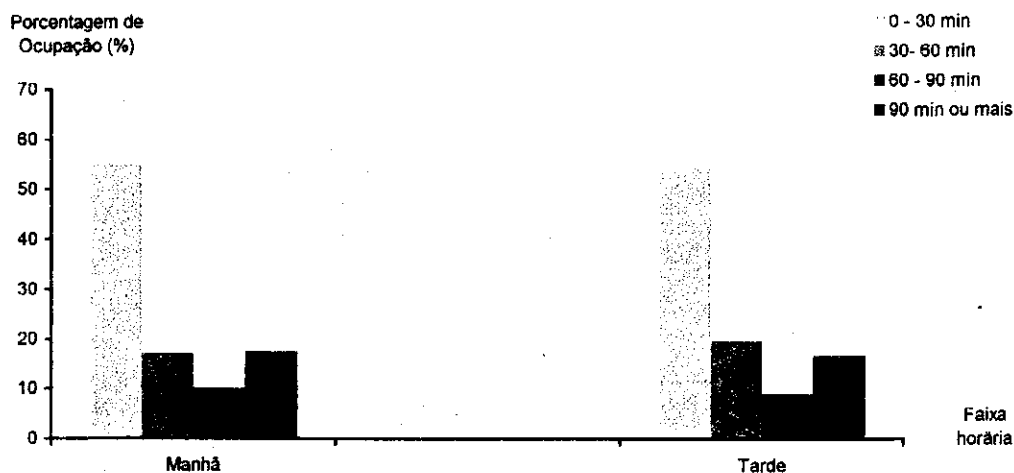


FIGURA 1.7-9 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 4 – Área da Braz de Aguiar

- Bolsão 05 – Área do *Shopping* Iguatemi

A FIGURA 1.7-10 mostra que a taxa média de ocupação nesta área é ligeiramente superior no período da manhã, onde o valor máximo atinge 86,0% no horário das 9h30, quando o *Shopping* ainda está fechado. No período da tarde, essas taxas são menores, sendo que o valor mínimo encontrado atingiu 61,5% de ocupação na faixa horária de 15h30 a 15h45. A figura mostra ainda uma capacidade ociosa de vagas, que possivelmente ocorre em função da possibilidade de estacionamento gratuito no *Shopping*.

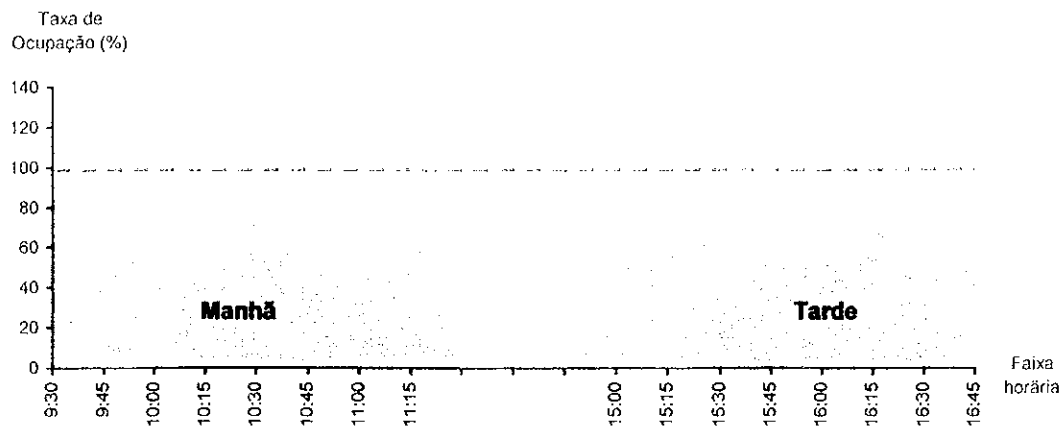


FIGURA 1.7-8 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 04 – Área da Braz de Aguiar

Quanto ao tempo médio de duração (FIGURA 1.7-9), verifica-se grande semelhança entre os períodos da manhã e da tarde, onde o percentual de veículos que estaciona durante até 30 minutos atinge cerca de 55,0%, revelando alta rotatividade na área.

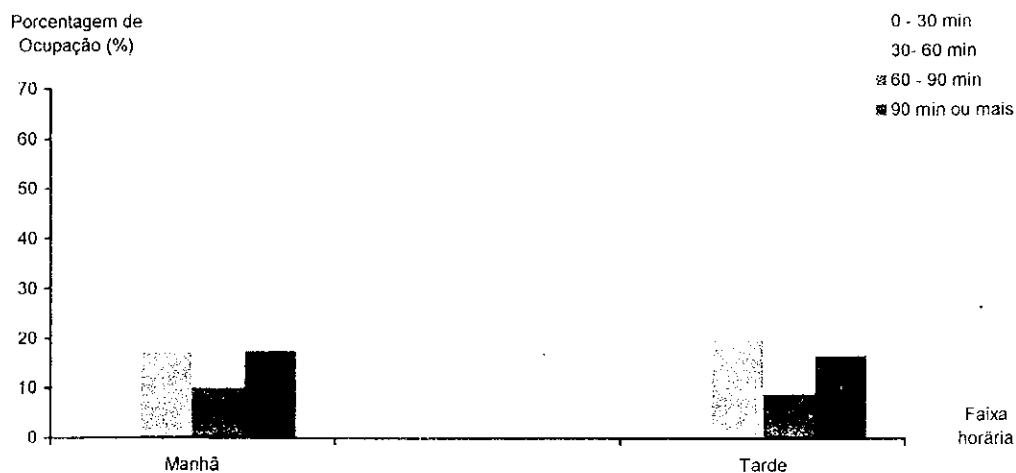


FIGURA 1.7-9 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 4 – Área da Braz de Aguiar

- Bolsão 05 – Área do *Shopping* Iguatemi

A FIGURA 1.7-10 mostra que a taxa média de ocupação nesta área é ligeiramente superior no período da manhã, onde o valor máximo atinge 86,0% no horário das 9h30, quando o *Shopping* ainda está fechado. No período da tarde, essas taxas são menores, sendo que o valor mínimo encontrado atingiu 61,5% de ocupação na faixa horária de 15h30 a 15h45. A figura mostra ainda uma capacidade ociosa de vagas, que possivelmente ocorre em função da possibilidade de estacionamento gratuito no *Shopping*.

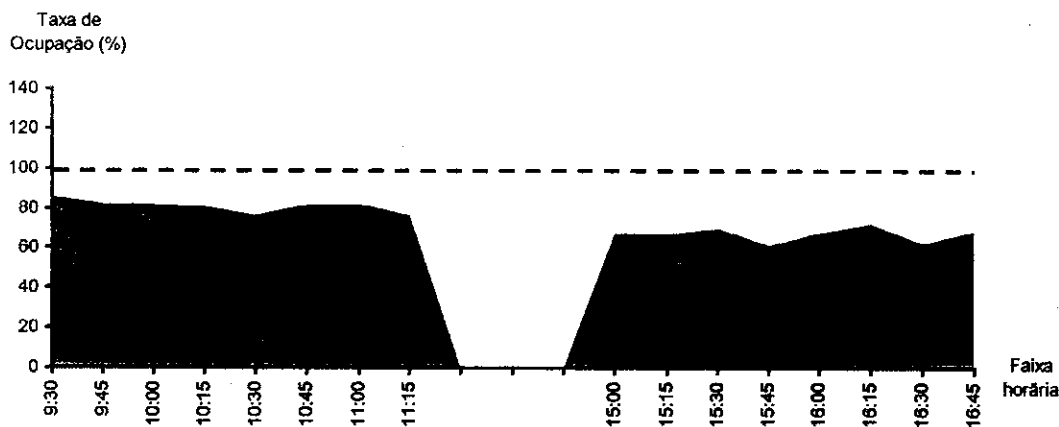


FIGURA 1.7-10 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 05 – Área do *Shopping Iguatemi*

Nesse bolsão também não ocorreram grandes variações no tempo médio de permanência nos períodos da manhã e da tarde (FIGURA 1.7-11), sendo que os estacionamentos de 0 a 30 minutos totalizaram, em ambos os períodos, cerca de 76,0%, revelando a maior rotatividade entre os bolsões pesquisados.

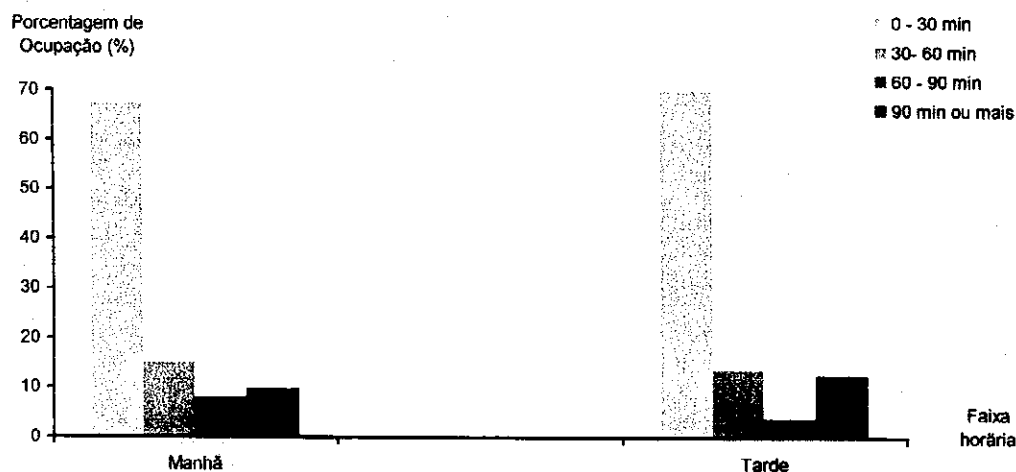


FIGURA 1.7-11 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 05 – Área do *Shopping Iguatemi*

A partir da análise nos 5 bolsões pesquisados, verifica-se que os tempos médios de estacionamento situam-se predominantemente na faixa de até uma hora, mostrando potencialidade para adoção de políticas restritivas a estacionamento de longa duração nessas áreas. Essa hipótese cabe, principalmente, para os bolsões localizados no centro tradicional (Ver-o-Peso e Comércio), onde encontram-se os maiores percentuais de demanda não atendida.

1.8 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA VIÁRIO

A pesquisa de cadastramento viário foi realizada no período de 20 de julho a 2 de agosto de 2000 e teve como finalidade identificar as características físicas e a qualidade do sistema viário principal da RMB, sobretudo do ponto de vista da capacidade, do conforto e da segurança para o usuário do sistema.

No levantamento buscou-se estabelecer parâmetros quanto ao nível de dirigibilidade das principais vias, levantando-se informações sobre: largura de plataforma, número de faixas de rolamento, sinalização horizontal e vertical, dispositivos de segurança, condição de serventia do pavimento, presença de divisores físicos, etc.

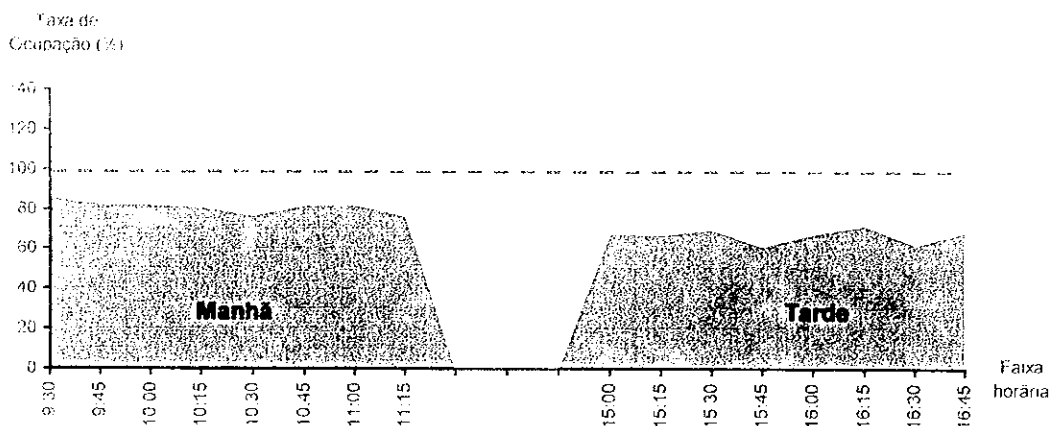


FIGURA 1.7-10 – Taxa Média de Ocupação - Bolsão 05 – Área do Shopping Iguatemi

Nesse bolsão também não ocorreram grandes variações no tempo médio de permanência nos períodos da manhã e da tarde (FIGURA 1.7-11), sendo que os estacionamentos de 0 a 30 minutos totalizaram, em ambos os períodos, cerca de 76.0%, revelando a maior rotatividade entre os bolsões pesquisados.

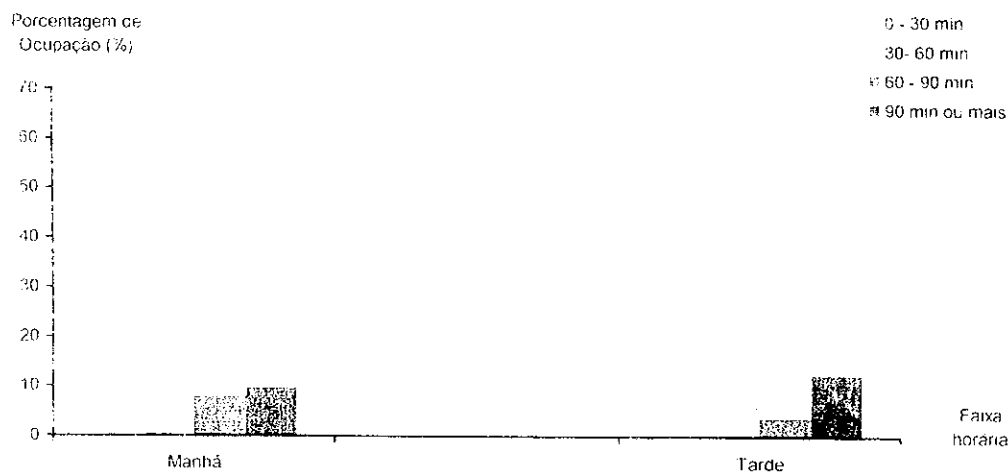


FIGURA 1.7-11 – Porcentagem de Ocupação no Bolsão 05 – Área do Shopping Iguatemi

A partir da análise nos 5 bolsões pesquisados, verifica-se que os tempos médios de estacionamento situam-se predominantemente na faixa de até uma hora, mostrando potencialidade para adoção de políticas restritivas a estacionamento de longa duração nessas áreas. Essa hipótese cabe, principalmente, para os bolsões localizados no centro tradicional (Ver-o-Peso e Comércio), onde encontram-se os maiores percentuais de demanda não atendida.

1.8 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA VIÁRIO

A pesquisa de cadastramento viário foi realizada no período de 20 de julho a 2 de agosto de 2000 e teve como finalidade identificar as características físicas e a qualidade do sistema viário principal da RMB, sobretudo do ponto de vista da capacidade, do conforto e da segurança para o usuário do sistema.

No levantamento buscou-se estabelecer parâmetros quanto ao nível de dirigibilidade das principais vias, levantando-se informações sobre: largura de plataforma, número de faixas de rolamento, sinalização horizontal e vertical, dispositivos de segurança, condição de serventia do pavimento, presença de divisores físicos, etc.

Os pesquisadores foram treinados visando capacitá-los a identificar elementos físicos, de sinalização e principais patologias para pavimentos flexíveis com revestimento em mistura asfáltica, pavimentos rígidos com placas em concreto – CP e pavimentos articulados.

Nessa pesquisa foi também levantada a localização de todos os semáforos que estão identificados nas FIGURAS 1.8-1 e 1.8-2 e que serão posteriormente considerados na análise de capacidade viária.

O levantamento foi realizado em 47 vias, que foram subdivididas em 105 trechos. Os resultados obtidos quanto à qualidade do pavimento (serventia), considerando o conforto, a segurança do usuário e, ainda, a condição de dirigibilidade, podem ser observados nas FIGURAS 1.8-3 e 1.8-4 e, no ANEXO G – Síntese do Cadastramento Viário.

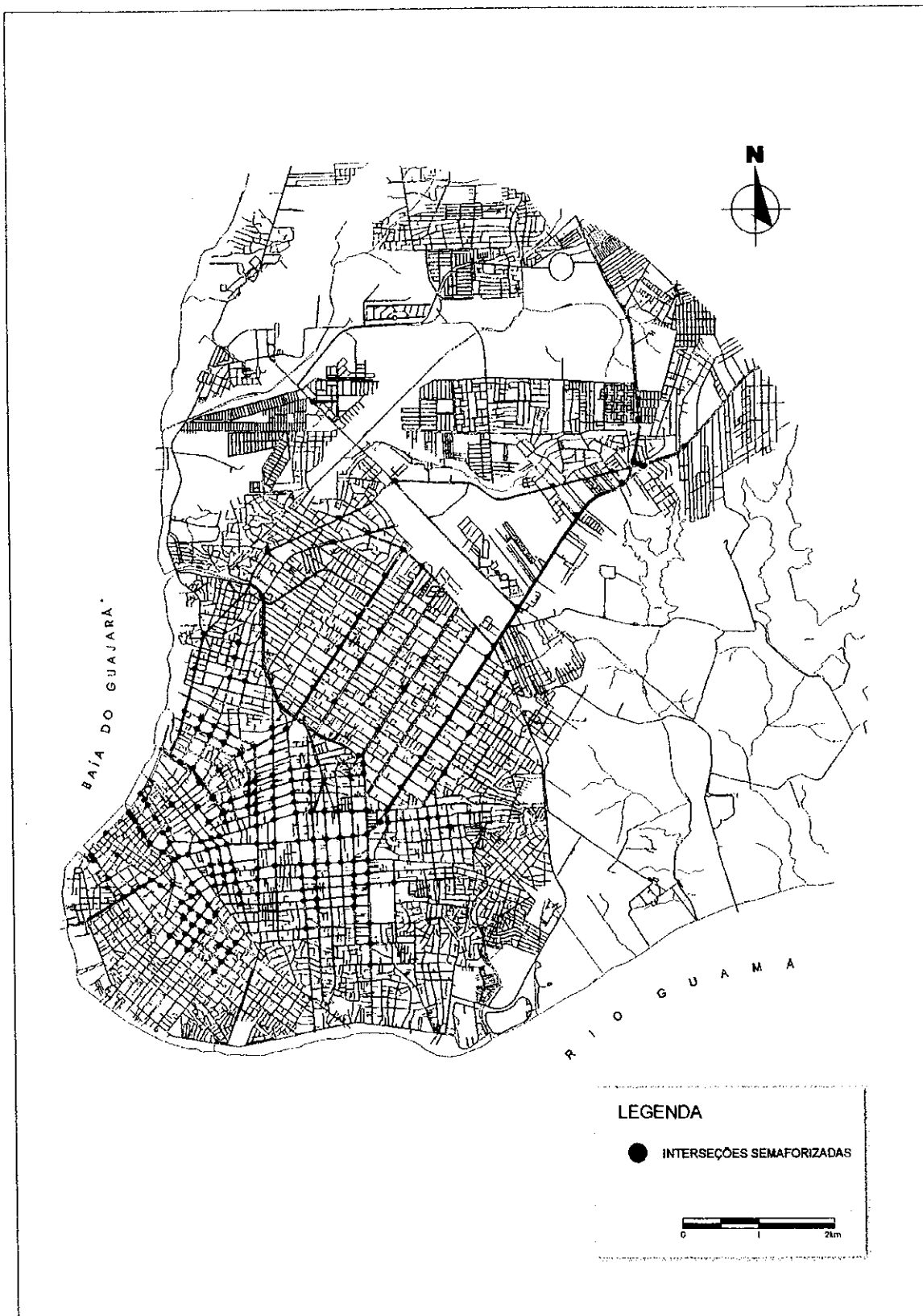


FIGURA 1.8-1 - Interseções Semaforizadas - 1ª. Légua e Entorno

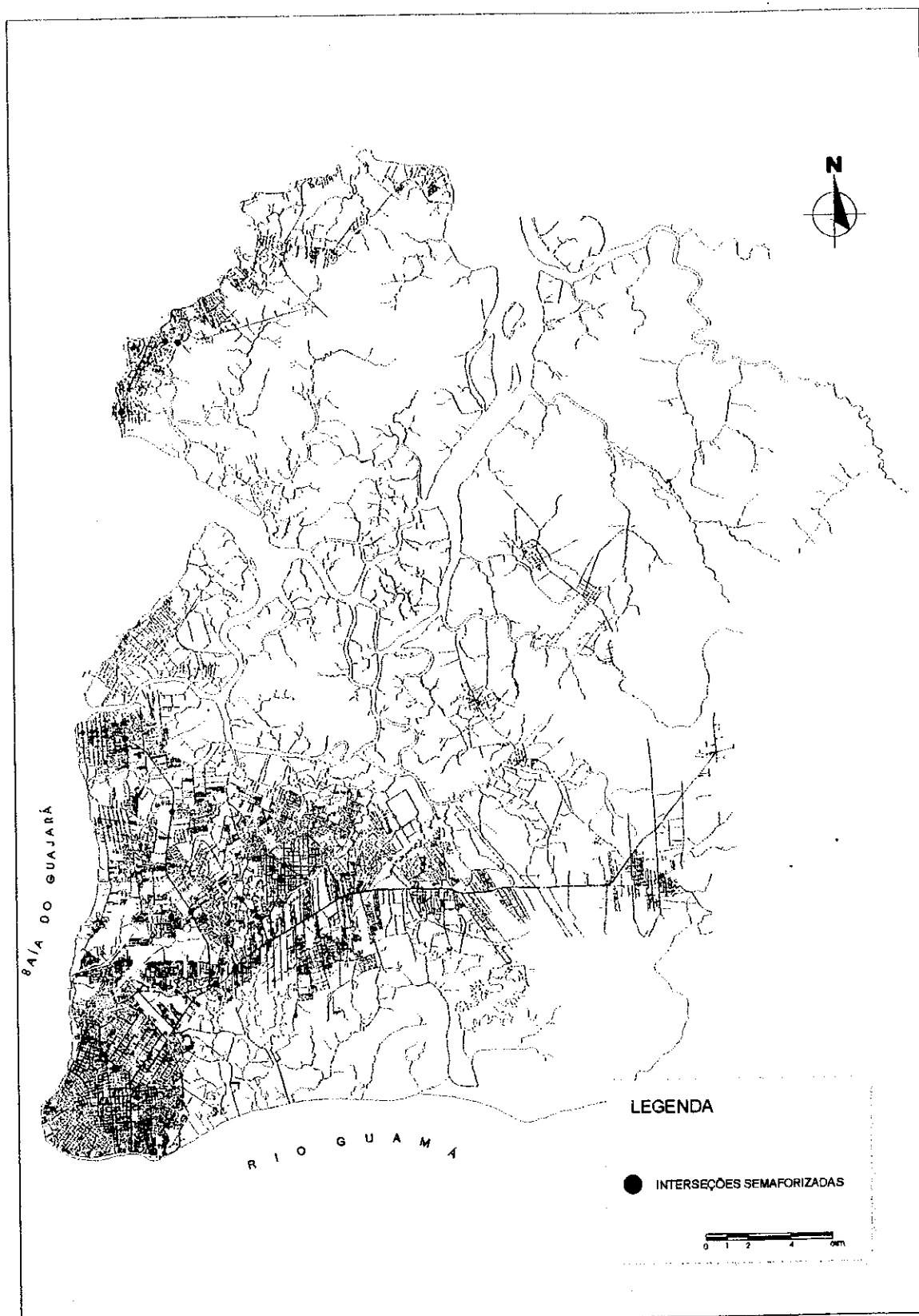


FIGURA 1.8-2 - Interseções Semaforizadas - Área de Expansão

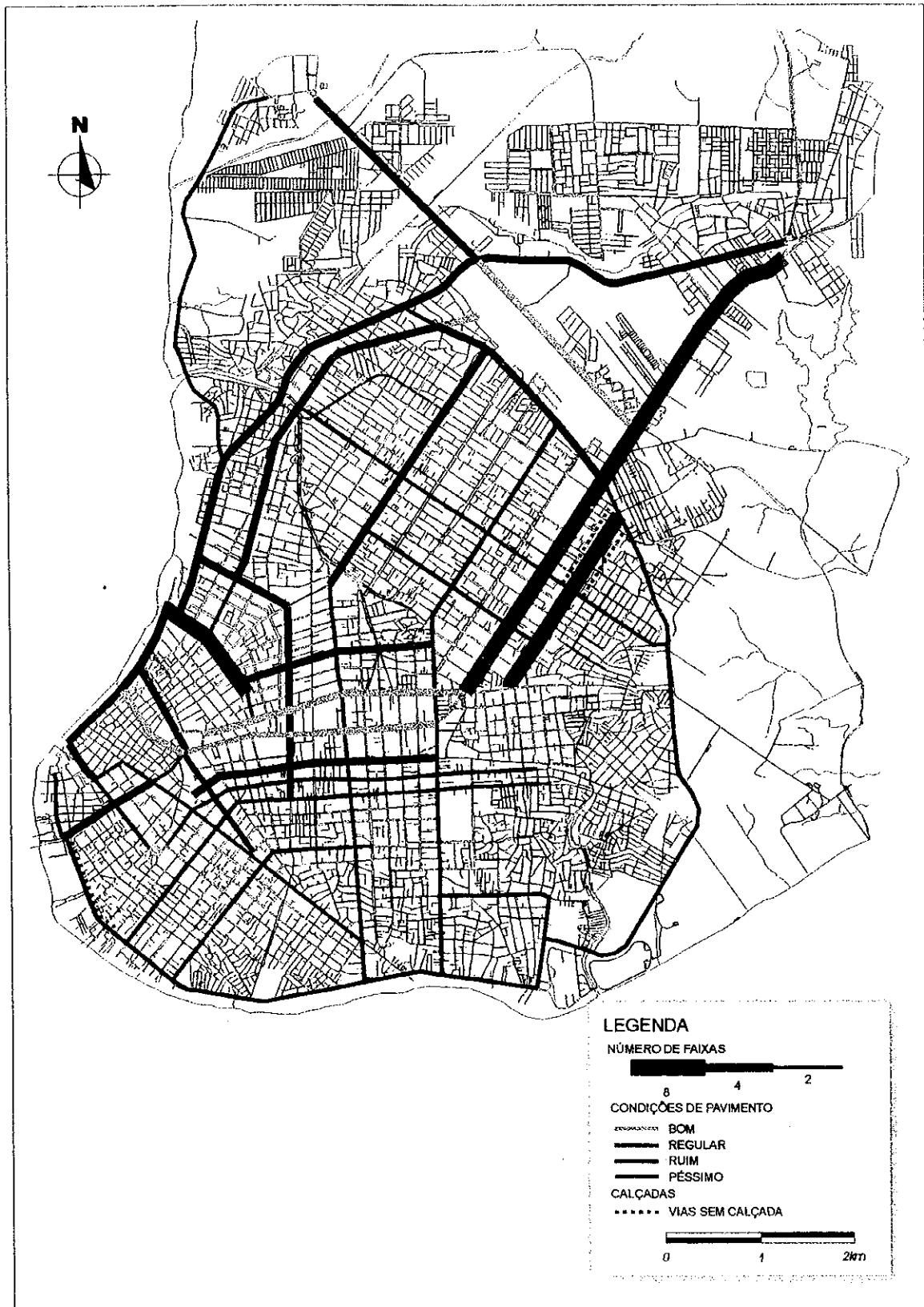


FIGURA 1.8-3 - Cadastro Viário - 1ª. Léguas e Entorno

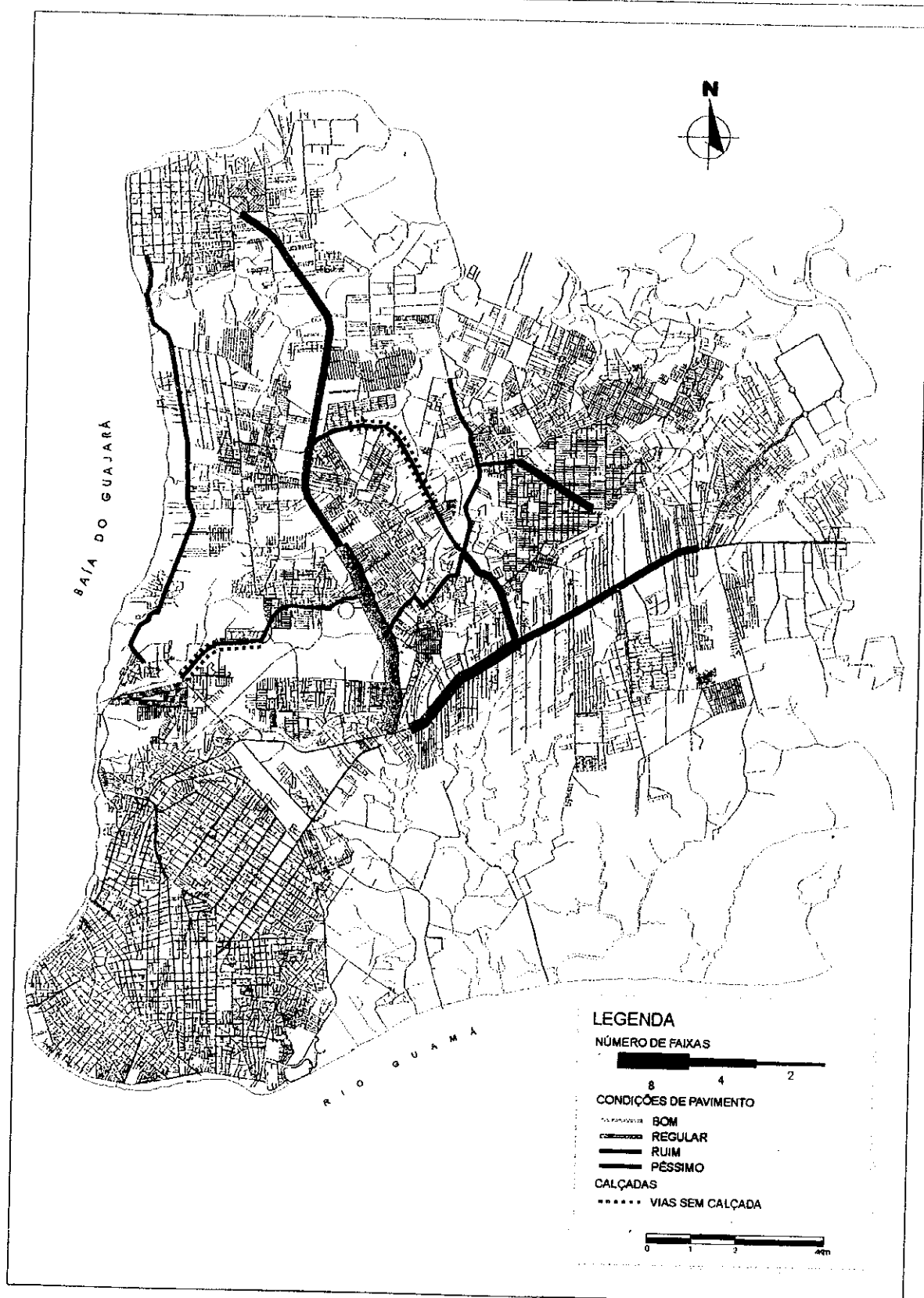


FIGURA 1.8-4 - Cadastro Viário - Área de Expansão

Com base nos resultados, observou-se que 55,0% das vias pesquisadas apresenta qualidade variando de péssima a ruim, com maior incidência dessa classificação na Área de Expansão; 45,0% das vias com qualidade regular, predominantemente localizadas na 1.ª Léguas. A pesquisa não registrou ocorrência de vias com qualidade excelente de pavimento. Quanto à ausência de calçadas, observa-se que foram poucos os trechos identificados e, no que se refere ao número de faixas, fica evidente a predominância de vias com apenas duas faixas.

A precariedade observada no sistema viário atual decorre de fatores diversos, tais como ausência de gerência de pavimento, precariedade da rede de drenagem, inobservância de critérios técnicos de construção, ausência de um sistema de vias implementado hierarquicamente e regulamentação de todas as atividades relativas ao trânsito em toda a RMB, principalmente no que se refere ao transporte de carga.

1.9. OPINIÃO DOS USUÁRIOS DO SISTEMA DE TRANSPORTES

Essa pesquisa foi realizada juntamente com as entrevistas domiciliares, com o objetivo de coletar informações sobre a qualidade dos deslocamentos na visão de pedestres, de usuários de ônibus, de condutores de veículos particulares e de bicicletas. O formulário foi preenchido com a opinião de apenas um morador, escolhido aleatoriamente em cada domicílio sorteado, ao contrário das entrevistas de deslocamentos, que consideraram todos os membros residentes no domicílio. Foram processados 6.841 questionários, que correspondem a 0,4% da população residente da RMB, o que pode ser considerado uma amostra bastante significativa, levando em consideração ser uma pesquisa de opinião.

Os quesitos foram divididos em quatro itens, que visaram identificar a opinião da população quanto às condições de deslocamento, conforme discriminado a seguir, nas FIGURAS de 1.9-1 a 1.9-10.

Item 1: Deslocamentos a pé

Questão 1.1: Qual o maior problema enfrentado para realizar deslocamentos a pé?

Em relação a esse tema (FIGURA 1.9-1), verifica-se que a soma dos aspectos referentes à segurança do pedestre totaliza 72,1% das respostas, onde 35,8% é relativo a riscos de atropelamento (segurança) e 36,3% a riscos de roubos e assaltos (seguridade). Outro aspecto que teve destaque foi a péssima condição das calçadas, com 21,2% das respostas. No que se refere aos objetos do PDTU/2001, os itens relativos a risco de atropelamento e péssimas condições de calçadas totalizam 57,0%.

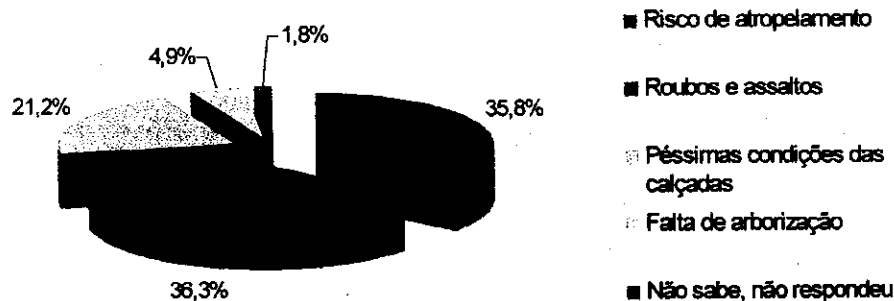


FIGURA 1.9-1 – Problemas enfrentados para realizar os Deslocamentos a Pé

Item 2: Deslocamentos por ônibus**Questão 2.1: Avaliação do usuário quanto à lotação dos ônibus**

No item destinado aos usuários de ônibus, quanto à lotação (FIGURA 1.9-2), verifica-se que para 40,1% dos usuários, os ônibus circulam superlotados. A soma das opiniões "superlotados" e "cheios" totaliza 65,1% das opiniões. Esses dados revelam a insatisfação da maioria dos usuários quanto à lotação do sistema.

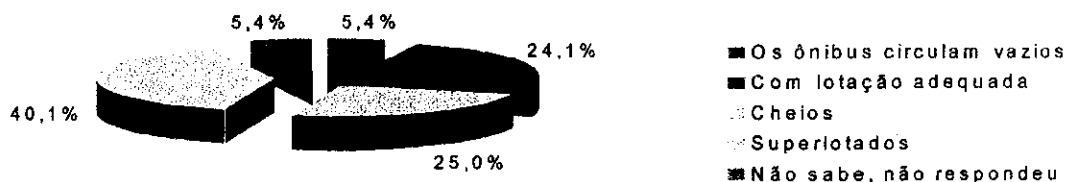


FIGURA 1.9-2 – Avaliação da Lotação de Ônibus

Questão 2.2: Avaliação do usuário quanto ao número de ônibus disponíveis para seus deslocamentos diários

Com relação a essa questão item, os dados confirmam o mesmo nível de insatisfação mencionado anteriormente, uma vez que 65,4% dos usuários consideram ser pequeno ou muito pequeno o número de ônibus em circulação (FIGURA 1.9-3).

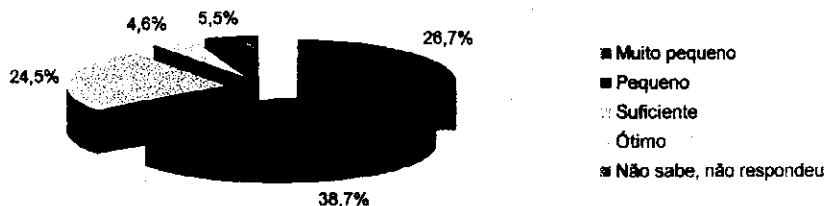


FIGURA 1.9-3 – Avaliação sobre a Quantidade de Ônibus

Questão 2.3: Se o usuário deixa freqüentemente de realizar algum deslocamento que desejaria fazer

Na FIGURA 1.9-4, observa-se que 35,6% dos usuários responderam que deixam de realizar freqüentemente alguns deslocamentos desejados. Esta taxa revela um elevado número de deslocamentos potenciais não realizados.

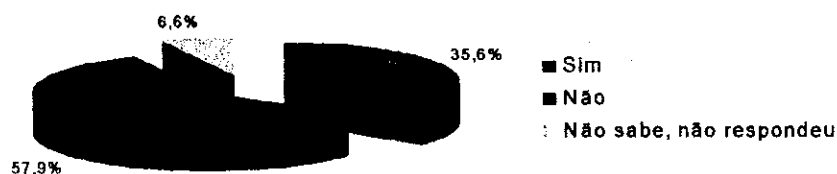


FIGURA 1.9-4 – Avaliação da não Realização de Deslocamentos por Ônibus

Questão 2.4: Por quais motivos deixa de realizar tais deslocamentos?

Os motivos mais frequentes para a não realização desses deslocamentos encontram-se expressos na FIGURA 1.9-5 e estão distribuídos uniformemente entre 19,9% e 18,7% das respostas quanto a:

- necessidade de apanhar mais de um ônibus (19,9%);
- grande distância a ser percorrida a pé (19,2%);
- falta de segurança (19,0%); e
- falta de conforto (18,7%).

Cabe destacar que o preço da passagem foi considerado como fator de restrição por apenas 10,7% dos usuários, demonstrando, em sua avaliação, que os aspectos operacionais atualmente são mais restritivos que os econômicos.

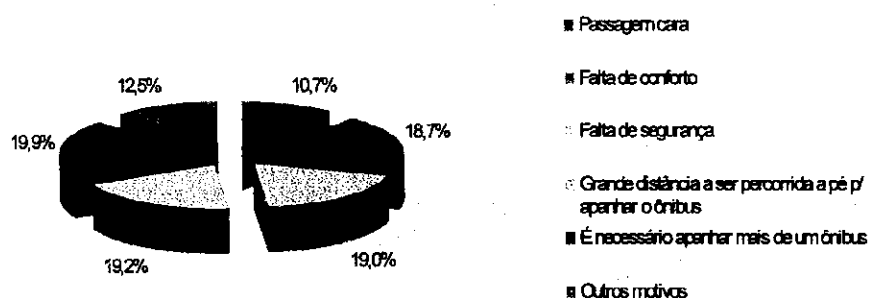


FIGURA 1.9-5 – Motivos da não Realização de Deslocamentos por Ônibus

Questão 2.5 Os deslocamentos não realizados seriam feitos para atender a quais necessidades?

Dentre os deslocamentos que deixam de ser realizados, aqueles que teriam por motivo, "assuntos pessoais", "lazer/recreação" e "compras" são os que apresentam maiores taxas de respostas, totalizando 66,0% (FIGURA 1.9-6). Os motivos "trabalho" e "negócios" totalizaram 20,8%, o que pode ser considerado elevado e, portanto, merecedor de análises mais detalhadas.

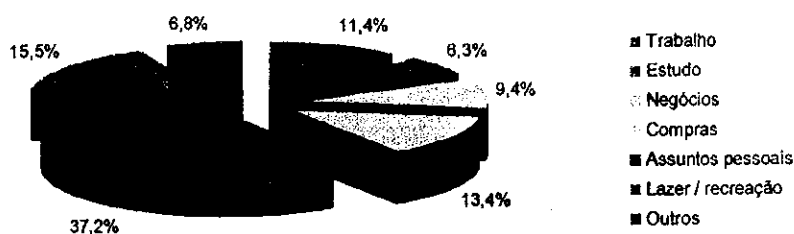


FIGURA 1.9-6 – Avaliação dos Motivos de Deslocamentos não realizados

Item 3: Deslocamentos por Auto

Questão 3.1: Caso a qualidade do serviço de transporte coletivo melhorasse, o usuário deixaria de utilizar o carro para usar ônibus ou microônibus nos seus deslocamentos diários?

A FIGURA 1.9-7 apresenta os resultados obtidos da questão relativa à possibilidade de transferência dos usuários de automóvel para um sistema de transporte coletivo, onde 63,5% dos usuários respondeu que aceitaria tal transferência, caso houvesse melhorias na qualidade dos serviços de transporte coletivo, o que pode ser considerado um valor bastante significativo.



FIGURA 1.9-7 – Avaliação da Transferência do Auto para o Transporte Coletivo

Questão 3.2: Quais são, na opinião do usuário, as prioridades para a melhoria do transporte coletivo?

Dentre as prioridades enumeradas para as melhorias na qualidade do serviço de transporte coletivo (FIGURA 1.9-8), a segurança foi considerada por 33,8% dos usuários como a mais importante para a transferência dos mesmos. Em segundo lugar, vem a rapidez, com 30,1% das opiniões. Quando agrupadas as questões que tratam da qualidade do sistema (rapidez, itinerário adequado às necessidades e conforto), tem-se um total de 66,1% das opiniões, indicando que a possibilidade de transferência de modo declarada, depende fundamentalmente da melhoria do sistema.

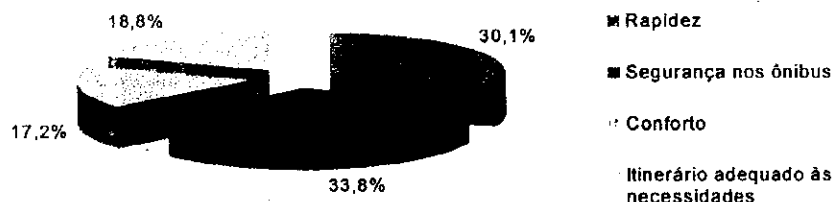


FIGURA 1.9-8 – Avaliação de Prioridades para a Melhoria do Transporte Coletivo

Questão 3.3: Qual o maior problema enfrentado pelo usuário, nos seus deslocamentos com automóvel?

Com relação aos problemas encontrados nos deslocamentos utilizando o automóvel (FIGURA 1.9-9), percebe-se que o congestionamento foi considerado o mais grave, apresentando 69,7% das respostas, sendo este um fator que prejudica não só o usuário do automóvel, como também, os usuários dos demais modos. O baixo percentual de respostas relativas à falta de estacionamento pode ser interpretado como reflexo da inexistência de uma política clara de restrição ao uso de estacionamento na via.

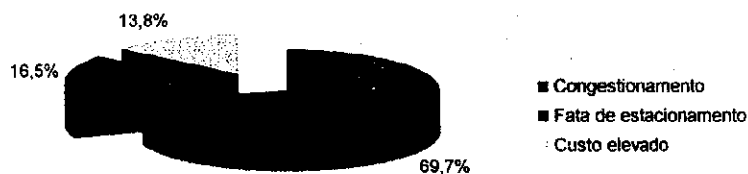


FIGURA 1.9-9 – Avaliação de Problemas enfrentados pelos Usuários de Auto

Item 4: Deslocamentos por bicicleta

Questão 4.1: Qual o maior problema enfrentado nos deslocamentos feitos com bicicleta?

Segundo a opinião dos usuários que utilizam bicicleta (FIGURA 1.9-10), o problema mais grave enfrentado nos seus deslocamentos é a insegurança no trânsito, representando 54,7% das opiniões, enquanto que 32,2% aponta como problemas roubos e assaltos. Portanto, a insegurança é o grande problema no-uso desse modo de transporte, totalizando 86,9%. As questões relativas à falta de local adequado para estacionar as bicicletas e à insegurança no trânsito, totalizam 65,7% das respostas, demonstrando com isso que uma ação eficaz e de estímulo ao uso da bicicleta com implantação de ciclovias e/ou ciclofaixas e estacionamentos adequados, poderá vir a incrementar a utilização desse modo. O baixo percentual, 2,2%, atribuído ao fator clima, como problema nos deslocamentos por bicicleta, revela o contrário do que muitos pensam, ou seja, o calor e a chuva não são considerados inibidores do uso da bicicleta na RMB.

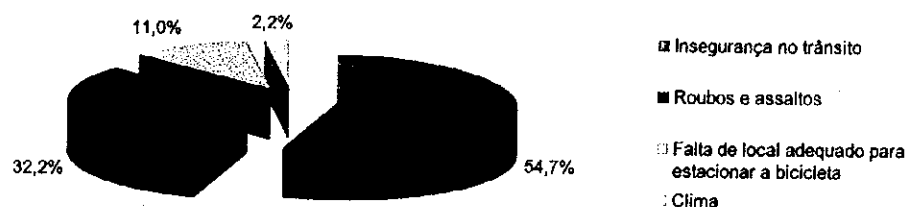


FIGURA 1.9-10 – Avaliação de Problemas enfrentados pelos Usuários de Bicicleta

1.10. TRANSPORTE DE CARGA

A pesquisa de transporte de carga foi realizada no período de dezembro de 2000 a janeiro de 2001, com apoio do Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas no Estado do Pará – SINDICARPA, tanto no que se refere a elaboração do questionário quanto na distribuição e coleta dos mesmos.

Responderam o questionário 27 empresas que segundo o SINDICARPA são responsáveis por aproximadamente 50,0% do movimento de carga rodoviária na RMB e se encontram localizadas nas seguintes Macrozonas, TABELA 1.10-1:

TABELA 1.10-1 – Distribuição das Empresas Pesquisadas por Macrozona

Macrozona		Número de Empresas
Código	Nome	
8	Guanabara	5
13	Júlia Seffer	7
14	Ananindeua	3
5	Marambaia	3
4	Marco	2
3	Sacramenta	2
10	Pratinha	2
9	Benguí	1
Externa		2

A (FIGURA 1.10-1) mostra a localização das empresas pesquisadas na RMB por zona de tráfego, evidenciando a preferência por áreas próximas a Rodovia BR-316, onde encontram-se 48,1% das empresas.

Os resultados da pesquisa encontram-se dispersos em alguns quesitos, sendo os mais representativos apresentados a seguir de forma sintética:

- 1) As principais vias de acesso às sedes das empresas, assim como as vias mais utilizadas para a distribuição de mercadorias na RMB (FIGURA 1.10-2), coincidem com os principais corredores de tráfego da região, agravando nestes, os problemas de circulação.

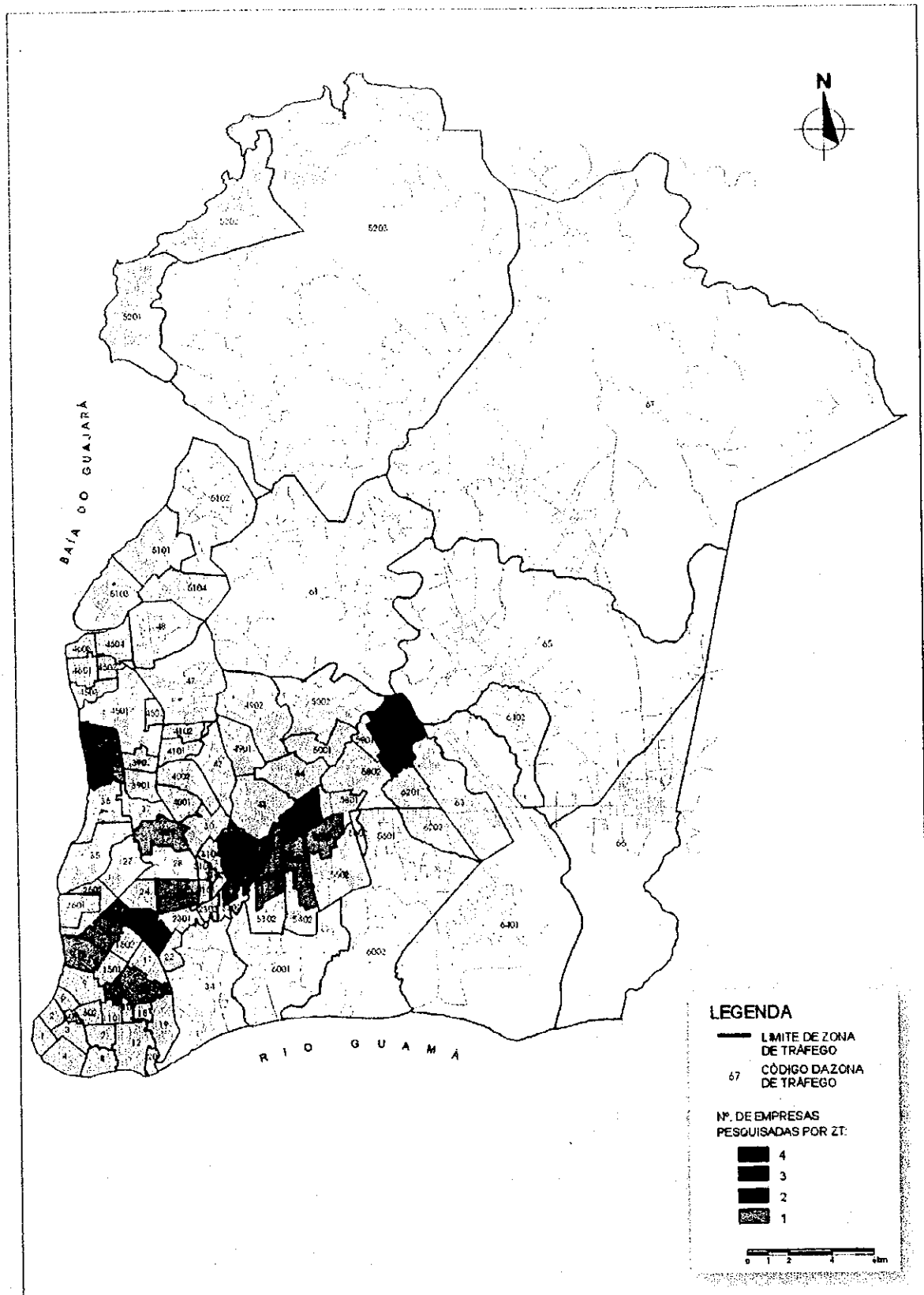


FIGURA 1.10-1 - Distribuição Espacial das Empresas de Transporte de Carga Pesquisadas

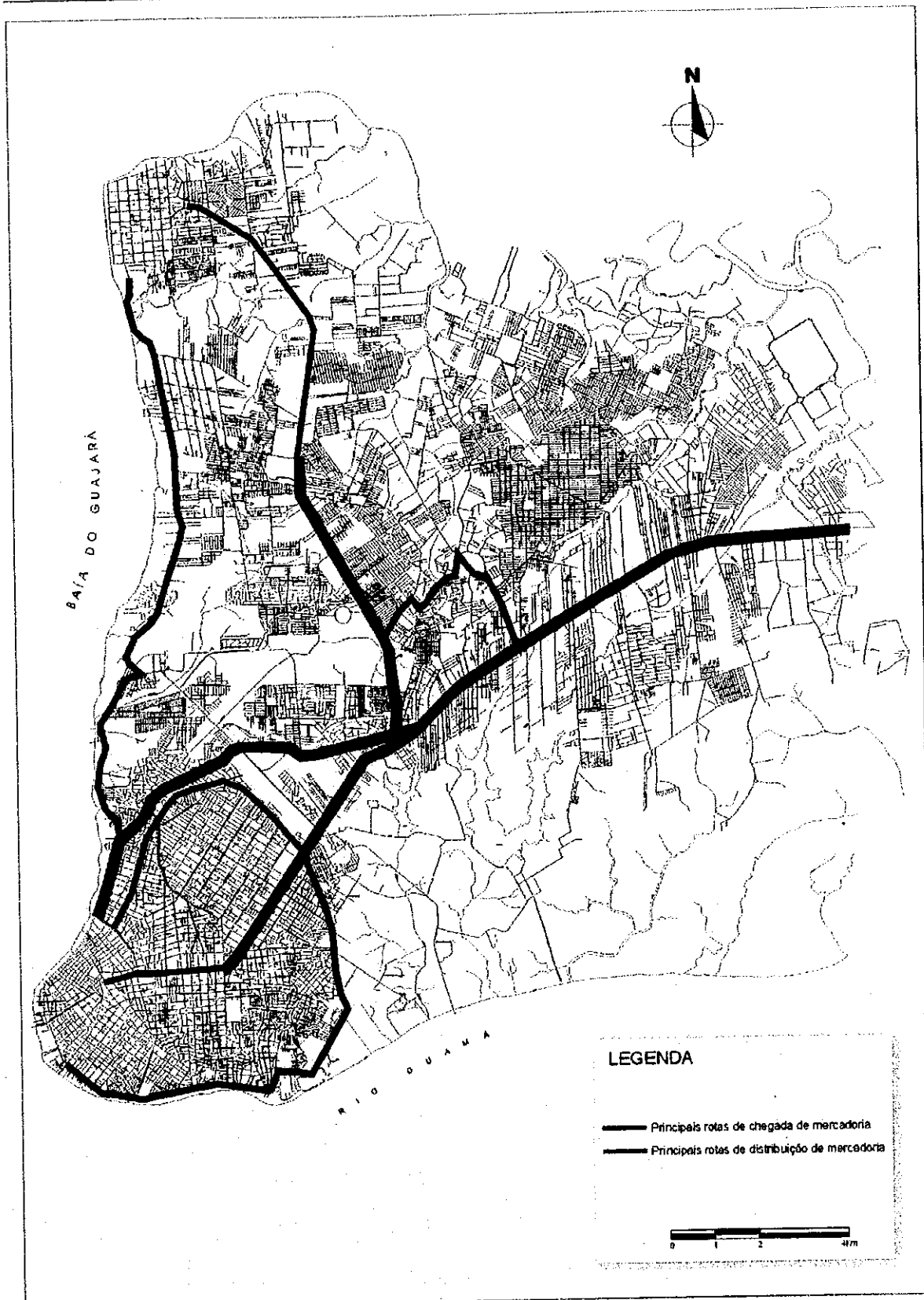


FIGURA 1.10-2 - Principais Vias Utilizadas para Transporte de Mercadorias

- 2) Das empresas pesquisadas, 39,0% utilizam apenas carretas para o transporte das cargas recebidas e expedidas; 17,0% utilizam carretas e trucks; e 11,0% operam apenas com utilitários.
- 3) Dentre os tipos de veículos utilizados por empresas para coleta e distribuição de cargas na RMB, verifica-se que 92,6% das empresas utilizam caminhões $\frac{3}{4}$, seguido por 81,5% de utilitários, 77,8% de caminhões toco, 66,7% de caminhões truck e 59,3% de carretas, revelando um elevado percentual de utilização de veículos de grande porte, muitas vezes incompatíveis com a circulação em áreas urbanas.
- 4) As empresas pesquisadas apresentam diversificação de segmentos de carga transportada e tipos de carga conforme indicam as TABELAS 1.10-2 e 1.10-3, onde observa-se também que a maioria das empresas trabalham em diversos segmentos e transportam diversos tipos de carga.

TABELA 1.10-2 – Distribuição das Empresas Pesquisadas por Segmento

Segmento	%
Fracionada ¹	74,0
Lotação ²	33,0
Internacional	15,0
Multimodal ³	11,0
Transitário de carga ⁴	7,0
Rodoviário	7,0
Rodo-fluvial	7,0
Itinerante ⁵	4,0
Logística integrada ⁶	4,0

NOTA: 1, carga diversificada com produtos embalados
 2, carga com apenas um produto para um cliente
 3, rodoviário, hidroviário e aérea
 4, , carga em trânsito sem entregas locais
 5, carga em trânsito com entregas locais
 6, carga com distribuição para pequenos clientes

TABELA 1.10-3 – Distribuição Percentual das Empresas por Tipo de Carga Transportada

Tipo de carga	%
Alimentos	48,0
Resfriados / Congelados	4,0
Inflamável	7,0
Eletrodomésticos	7,0
Eleto-eletrônicos	6,0
Confecção	5,0
Mudanças	4,0
Diversos	44,0

- 5) A coleta de mercadorias é realizada de modo quase uniforme de segunda-feira a sexta-feira, sendo reduzida aos sábados. Os dias da semana mais utilizados para entrega de mercadorias são segunda-feira e terça-feira, reduzindo-se aos sábados e, principalmente, aos domingos (TABELA 1.10-4).

TABELA 1.10-4 – Distribuição Percentual dos Dias da Semana para Coleta e Entrega de Mercadorias

Dia da semana	Coleta (%)	Entrega (%)
Domingo	-	0,3
Segunda-feira	16,6	20,3
Terça-feira	17,1	20,7
Quarta-feira	18,0	19,6
Quinta-feira	18,4	18,0
Sexta-feira	19,5	16,8
Sábado	10,3	4,2

- 6) Das empresas entrevistadas, 56,0% realiza entrega em *shopping centers*.
- 7) As principais dificuldades declaradas pelas empresas para realizar transporte de carga na RMB são as seguintes:
 - falta de locais específicos para carga e descarga na área central;
 - horário restrito para carga e descarga na área central;
 - falta de segurança – roubo de carga;
 - número excessivo de coletivos na área central de Belém; e
 - pavimentação deficiente das principais vias de acesso à área central.

Os resultados da pesquisa de carga evidenciam a necessidade de medidas específicas para este modo na RMB, de forma a disciplinar sua circulação, a partir da definição de um conjunto de rotas e horários, que atendam as principais ligações sem prejuízo da circulação dos demais modos, notadamente o ônibus, e do controle e fiscalização do cumprimento de tais medidas.

1.11. CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO

1.11.1. RUÍDO

Este conjunto de pesquisas teve por objeto os níveis de ruído e vibração gerados pelo tráfego de veículos motorizados na cidade de Belém. Seus resultados são apresentados, a seguir, de maneira simplificada, procurando relacionar as características do tráfego (fluxo de veículos e sua composição) e da geometria da via (largura e declividade) ao ruído e à vibração gerados pelo próprio tráfego.

Os objetivos específicos da pesquisa foram:

- a) Avaliar os níveis de ruído e vibração em alguns pontos estratégicos da RMB;
- b) Comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela norma brasileira NBR-10151, em se tratando de ruído;
- c) Comparar os resultados obtidos, em se tratando de vibração, com a resolução japonesa pertinente ao tema publicada em Novembro de 1976, uma vez que no Brasil não existem normas que tratam do assunto.

As medições foram realizadas no período 16 a 19 de janeiro de 2001, em dias típicos da semana – terça, quarta, quinta e sexta-feira – sem chuvas e sem grandes variações de temperatura (média diária entre 28 e 32° C).

Para a seleção dos pontos de medição foram consideradas os seguintes critérios:

– Áreas com maior incidência de usos residenciais, comerciais, educacionais e hospitalares:

- a) A fim de evitar interferência de outras fontes de ruído ou vibração, foram escolhidos pontos afastados de construções, indústrias, aeroportos ou outras possíveis fontes de ruído não oriundas do tráfego;
- b) Foram escolhidos pontos situados em locais planos objetivando uniformizar os parâmetros de coleta.

Foram selecionados os seguintes pontos de medição na cidade de Belém, conforme apresentados na TABELA 1.11-1 e na FIGURA 1.11-1.

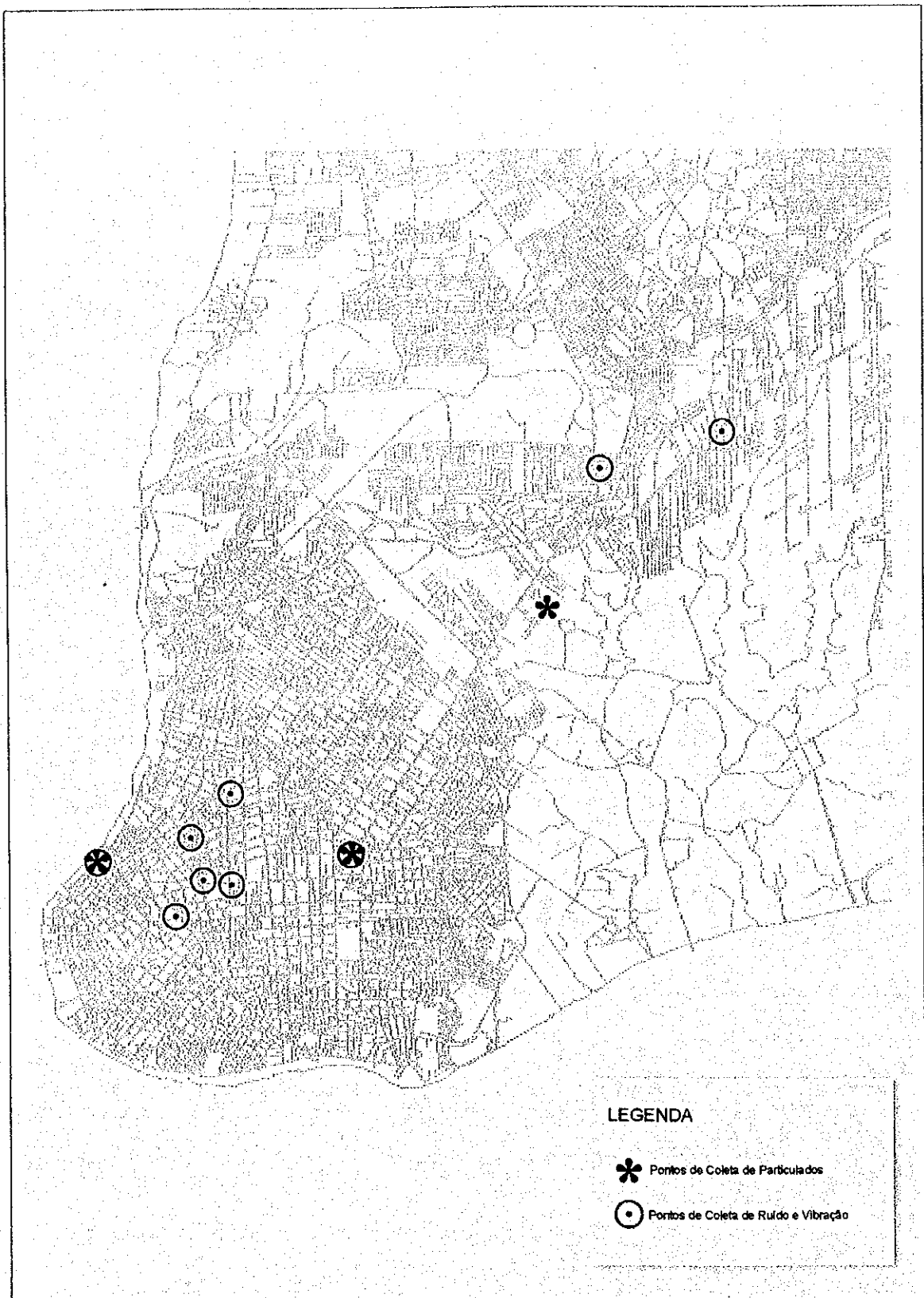


FIGURA 1.11-1 - Pontos de Coleta de Dados de Ruído, Vibração e Particulados

TABELA 1.11-1 – Pontos de Coleta de Dados de Ruído e Vibração

Ponto	Localização	Característica	N° Faixas	Largura (m)
1	Avenida Gentil Bittencourt (entre Rua Dr. Moraes e Avenida Serzedelo Correa)	Comercial e Residencial	3	9,40
2	Travessa Quintino Bocaiúva/Avenida Nazaré	Comercial	3	11,00
3	Avenida Generalíssimo Deodoro / Rua Bernal do Couto	Comercial, educacional e hospitalar	4	12,00
4	Avenida Gov. José Malcher / Av. Almirante Barroso	Comercial	4	12,00
5	Avenida Visconde de Souza Franco / Rua Antônio Barreto	Comercial e Residencial	3	11,00
6	Boulevard Castilhos França	Comercial e Residencial	3	17,00
7	Avenida Nazaré / Avenida Generalíssimo Deodoro	Comercial	3	12,50
8	Rodovia BR-316 (altura da rua Parabor)	Comercial	3	14,00
9	Rodovia Augusto Montenegro (altura da Rua WE2)	Comercial e Residencial	3	12,00

Em cada ponto selecionado foram realizadas duas coletas com duração de 15 minutos, totalizando 18 coletas, onde foram levados em consideração o volume tráfego de veículos e sua composição (leve e pesado).

Os locais escolhidos foram filmados e, posteriormente, efetuada a contagem classificada em laboratório para a determinação do volume de tráfego no momento da coleta. As contagens volumétricas foram classificadas considerando:

- a) volume de veículos leves: VL (carros de passeio, motocicletas e caminhonetes);
- b) volume de veículos pesados: VP (caminhões e ônibus).

As medições foram realizadas através do Medidor de Nível de Ruído NL-04 (microfone) e do Medidor de Nível de Vibração VM-52A (acelerômetro), ambos da marca RION.

Os níveis de ruído e vibração equivalentes (L_{eq}) foram escolhidos por representarem melhor cada ponto de medição, já que representam os níveis médios de energia sonora e vibratória sobre um determinado período de tempo. Os níveis percentuais estatísticos L_{10} e L_{90} representam os níveis de ruído que são ultrapassado em 10,0% e 90,0%, respectivamente, no período de medição. L_{max} é o nível de ruído ou de vibração máximo atingido durante o período de coleta.

As medições obedeceram os seguintes critérios:

- a) microfone posicionado a 1,20m acima do solo e distante 1,50m em relação ao meio fio;
- b) distância mínima de 3,50m do microfone a qualquer superfície refletiva (parede);
- c) utilização de protetor de vento no microfone;
- d) coletas realizadas na ausência de precipitação (chuva); e
- e) acelerômetro posicionado junto ao meio fio.

Na TABELA 1.11-2 estão os resultados obtidos da coleta dos níveis de ruído conforme a metodologia descrita anteriormente.

TABELA 1.11-2 – Dados Coletados na Pesquisa de Ruído

Janeiro/2001

Pontos	Localização	Dia	Hora	L_{eq} dB-A	L_{max} dB-A	L_{10} dB-A	L_{90} dB-A	Q_T	C (%)
1	Av. Gentil Bittencourt (entre Rua Dr. Moraes e Av. Serzedelo Correa)	16	10:38	79,7	103,2	82,8	66,6	280	29
		17	11:25	79,5	97,7	83,0	64,1	293	33
2	Travessa Quintino Bocaiúva / Avenida Nazaré	16	11:17	77,3	91,2	80,9	67,9	596	14
		18	08:30	77,8	92,5	81,9	64,8	586	15
3	Avenida Generalíssimo Deodoro / Rua Bernal do Couto	17	08:20	73,9	89,5	77,3	65,4	542	7
		18	12:00	75,0	87,4	78,5	68,2	659	5
4	Avenida Gov. José Malcher / Avenida Almirante Barroso	17	09:10	79,0	90,6	82,3	73,1	603	23
		18	11:20	78,0	89,4	80,7	71,4	577	23
5	Av. Visconde de Souza Franco / Rua Antônio Barreto	17	10:00	77,0	93,3	81,0	65,3	482	8
		17	18:15	76,4	97,1	80,1	64,6	554	11
6	Boulevard Castilhos França	17	10:35	76,0	97,9	79,4	66,8	327	32
		18	07:30	75,6	88,9	79,4	65,9	239	46
7	Avenida Nazaré / Avenida Generalíssimo Deodoro	17	16:10	75,9	95,3	78,7	69,0	796	13
		18/	08:00	74,8	90,5	78,2	66,5	583	15
8	Rodovia BR-316 / Parabor	18	09:10	78,7	93,2	81,8	72,3	557	25
		19	08:25	79,0	91,9	82,1	72,2	660	20
9	Rodovia Augusto Montenegro / 2 Travessa WE2	18	09:45	77,3	96,1	80,4	67,2	308	24
		19	07:50	79,2	92,5	82,9	64,4	402	20

 Q_T – volume total de veículos em 15 minutos;

C – composição do tráfego, em termos de % de veículos pesados;

Para analisar os resultados apresentados na TABELA 1.11-2, faz-se necessário o conhecimento dos níveis permitidos de poluição sonora. Esses níveis são estabelecidos pela Lei n.º 1.065 de maio de 1996, e determinados de acordo com a zona e horário, segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR-10151).

TABELA 1.11-3 – Níveis Máximos de Ruído permitidos nos Períodos Diurnos e Noturnos por Área

Área	Período	Decibéis – dB(A)
Zona de hospitais	Diurno	45
	Noturno	40
Zona residencial	Diurno	55
	Noturno	50
Zona central (zona comercial ou mista)	Diurno	65
	Noturno	60
Zona industrial	Diurno	70
	Noturno	65

dB(A) : intensidade de som, medida na curva de ponderação "A", definida na NBR-10151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Comparando todos os L_{eq} observados na coleta (TABELA 1.11-2) com os níveis máximos permitidos pela Norma Brasileira (TABELA 1.11-3), pode-se afirmar que os L_{eq} observados de todos pontos de coleta estão acima dos níveis máximos estabelecidos pela norma. Conclui-se que, para tal situação, o fluxo de veículos pesados na região estudada se apresenta um pouco elevado, principalmente em locais onde se observa acima de 30,0% do fluxo de tráfego composto de veículos pesados (ônibus e caminhões).

No Ponto 1 (Avenida Gentil Bittencourt), por exemplo, uma avenida com 3 faixas e que dá acesso à região central da cidade, observa-se um fluxo de tráfego médio, no período de 10h38 às 10h53 (horário da coleta), de 19 veículos a cada minuto, com um percentual médio de 29,0% de veículos pesados, resultando em um $L_{eq}=79,7$. Comparando com o nível máximo estabelecido para a zona central da cidade que é 65dB(A), nota-se um excesso de ruído da ordem de 14,7dB(A). Em outras palavras, um nível de ruído de 79,9dB(A) tem energia sonora 28,5 vezes maior que seu limite de 65dB (A), já que a relação dada entre a energia sonora e a unidade decibéis é uma relação logarítmica.

Os dados revelam que os níveis de ruído estão acima do esperado, mesmo em se tratando de uma coleta realizada em mês atípico, pois foi feita em época de férias escolares, em que ocorrem menores volumes de tráfego (FIGURA 1.11-2). A maioria das edificações que estão situadas muito próximas às ruas e avenidas – o que não permite uma boa dispersão da energia sonora – sofre um maior impacto do ruído provocado pelo tráfego.

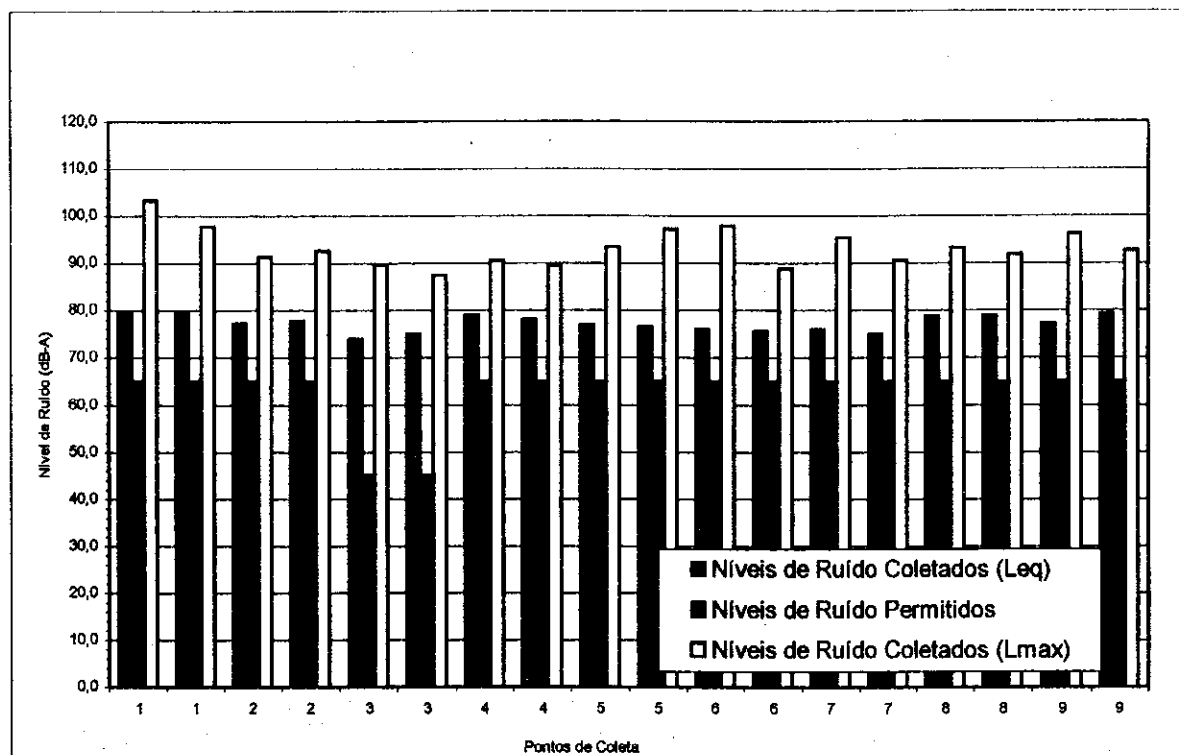


FIGURA 1.11-2 – Níveis de Ruído Coletados versus Permitidos

TABELA 1.11- 4 – Dados obtidos na Coleta de Vibração

Janeiro/2001

Ponto	Localização	Dia	Hora	Eixo X (dB)				Eixo Y (dB)				Eixo Z (dB)			
				Leq	Lmax	L10	L90	Leq	Lmax	L10	L90	Leq	Lmax	L10	L90
1	Avenida Gentil Bittencourt	18	10:38	24,5	34,7	27,5	19,7	25,9	38,3	28,8	20,6	39,7	53,1	43,0	32,3
			11:25	24,4	34,4	27,5	19,5	26,3	38,4	29,0	20,8	39,6	52,7	42,8	31,5
2	Travessa Quintino Bocaiuva / Avenida Nazaré	18	11:17	23,5	44,6	25,6	18,1	31,9	59,5	27,7	18,7	34,9	52,5	37,8	27,3
			08:30	22,1	36,3	25,4	18,2	22,2	36,3	25,7	15,7	35,9	51,4	39,1	26,5
3	Avenida Generalissimo Deodoro / Rua Bernal do Couto	17	08:20	17,6	27,4	19,6	15,0	18,2	30,2	20,6	15,0	33,0	43,2	36,2	26,2
			12:00	21,6	45,3	22,7	15,7	20,2	30,2	22,5	16,7	33,9	44,5	36,8	28,7
4	Avenida Gov. José Malcher / Av. Almirante Barroso	17	09:10	24,4	33,1	27,1	19,6	24,6	33,7	27,2	19,9	36,6	46,9	39,0	30,5
			11:20	22,1	31,7	25,0	17,7	23,1	30,7	25,7	18,5	35,6	44,6	38,7	29,7
5	Avenida Visc. de Souza Franco / Rua Antônio Barreto	17	10:00	31,6	46,2	36,1	21,5	34,0	51,8	37,8	22,4	51,7	71,3	55,4	33,7
			18:15	29,3	41,2	33,8	21,1	34,3	51,7	38,5	21,8	51,4	70,7	55,8	33,3
6	Boulevard Castilhos França	17	10:35	22,7	32,3	26,0	17,4	24,4	37,1	27,2	19,4	47,2	59,1	51,3	35,5
			07:30	22,6	32,6	26,2	16,0	24,4	36,8	27,5	18,3	47,2	60,6	51,4	32,8
7	Avenida Nazaré / Avenida Generalissimo Deodoro	17	16:10	19,6	29,0	22,5	15,7	20,6	30,8	23,2	16,9	34,4	46,0	38,7	27,2
			08:00	19,3	28,5	21,3	15,7	20,0	32,0	23,3	16,7	34,0	48,1	38,4	27,6
8	Rodovia BR-316 / Parabor	18	09:10	20,3	29,8	22,8	16,6	23,0	32,7	26,2	18,1	36,1	48,3	39,9	29,5
			08:25	21,1	27,8	23,3	18,3	22,9	32,4	25,6	19,0	34,9	44,9	38,2	29,5
9	Rodovia Augusto Montenegro / Travessa WE2	18	09:45	24,6	40,2	28,2	16,6	26,5	39,4	30,2	17,9	42,8	58,8	46,6	30,3
			07:50	19	25,6	42,2	29,0	15,4	26,0	42,5	29,5	15,7	40,8	54,5	44,9

Para que se possa medir e avaliar os níveis de vibração, é necessário que os dados sejam adquiridos de forma ordenada, já que a vibração pode se dar em infinitas direções diferentes. Para isso foram definidos três eixos onde são medidos os níveis de vibração. São eles:

- Eixo de vibração X: paralelo à via;
- Eixo de vibração Y: perpendicular à via;
- Eixo de vibração Z: vertical.

Pelo fato de não existirem normas brasileiras que definam limites para os níveis de vibração, adotou-se a norma utilizada no Japão: Limite de vibração para o tráfego rodoviário, baseado no inciso 1 do artigo da Lei de Regulamentação da Vibração que entrou em vigor no dia 01 de dezembro de 1976.

TABELA 1.11-5 – Níveis Máximos de Vibração permitidos nos Períodos Diurnos e Noturnos por Área

Área	Período	Decibéis – dB(A)
Zona residencial ou que necessitem de silêncio	Diurno	65
	Noturno	60
Zona comercial, industrial ou mista	Diurno	70
	Noturno	65

Comparando e analisando as TABELAS 1.11-4 e 1.11-5, nota-se que os dados referentes a vibração equivalente não ultrapassam os valores previstos em norma em nenhum dos pontos coletados, principalmente as vibrações nos eixos X e Y, onde ocorrem níveis muito abaixo dos estabelecidos por norma.

Porém, há situações em que o nível de vibração ultrapassa o limite sugerido pela norma japonesa, como é o caso do cruzamento entre a Avenida Visconde de Souza Franco com a Rua Antônio Barreto. Neste caso, onde o nível máximo no Eixo Z chegou a 71,3dB, não se percebe grandes problemas, pois observa-se, através do nível L_{10} , que em apenas 10,0% do tempo de coleta o nível de vibração ultrapassou os 55,4dB.

Ao contrário do que foi observado através das medições de ruído, os níveis de vibração nos pontos de coleta não atingiram graus considerados prejudiciais à saúde humana, estando eles abaixo dos limites estabelecidos por norma.

Pelo fato de terem sido realizadas poucas amostragens, não foi possível avaliar precisamente o quanto tais níveis de ruído e vibração podem prejudicar a qualidade de vida da população de Belém. Porém, com os resultados obtidos, identifica-se claramente a necessidade da realização de um programa de monitoramento de longo prazo dos níveis de ruído, principalmente, e de vibração, obtendo-se análises mais precisas e que sirvam de base para possíveis intervenções mitigadoras.

11.1.2. NÍVEL DE EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

A pesquisa visou quantificar os níveis de emissão de material particulado na Região Metropolitana de Belém por meio da identificação de sua concentração em pontos críticos do sistema viário e comparar os resultados obtidos com os níveis máximos estabelecidos pela norma brasileira.

As características operacionais do tráfego urbano, caracterizado pela baixa fluidez do tráfego, e falta de manutenção dos veículos automotores influem fortemente nos níveis de emissão de poluentes, causando alterações indesejáveis nas características físico-químicas da atmosfera, devido ao lançamento de gases e material particulado (MP).

As partículas inaláveis, material particulado menor do que 10 μ m (microns), podem ser particularmente nocivas a saúde humana, devido ao seu pequeno tamanho, uma vez que o organismo humano não possui defesas contra elas. Portanto, torna-se clara a importância de identificar a concentração dessas partículas presentes no ar, visando a preservação do bem estar público.

O material particulado emitido pelos veículos automotores é um dos elementos regulamentados pela Lei Brasileira de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990 e apresenta três indicadores que são: Poeira Total em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (PI) e Fumaça. Consiste de substâncias sólidas ou líquidas podendo ser visíveis ou não. Tais partículas podem ser transportadas a longas distâncias pelo vento, atingindo as residências ou áreas mais distantes da fonte poluidora.

A Resolução do CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990, Artigo 1 determina Padrões Primários e Padrões Secundários de Qualidade do Ar, onde:

- a) Padrões Primários: são as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população;
- b) Padrões Secundários: são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Nesse contexto, a resolução referida considera, tanto para padrões primários quanto para secundários, a concentração de partículas inaláveis máxima de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ de ar para um período de 24 horas, sendo que, acima deste nível, ela compromete a segurança da saúde e o bem estar da população.

Abaixo estão representados resumidamente os limites máximos permitidos segundo a Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990 para Material Particulado – Partículas Inaláveis estão apresentados resumidamente na TABELA 1.11-6

TABELA 1.11-6 – Padrões Nacionais de Qualidade do Ar

Poluente	Tempo de Amostragem	Primário $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Secundário $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Método de Medição
Partículas Inaláveis	24 horas*	150	150	Separação Inercial ou Filtração
	MAA	50	50	

(*) não deve ser excedido mais de uma vez por ano

MAA: média aritmética anual

Atendendo às especificações do método de medição dessa resolução, e da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT – NBR 13412, adotou-se, na pesquisa, o método do Amostrador de Grande Volume - AGV MP10, acoplado a um separador inercial de partículas MP10. Esse método atende também às especificações da US EPA (Agência de Proteção e Desenvolvimento dos Estados Unidos) e do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) sendo portanto, considerado o método de referência tanto nacional quanto internacional.

O equipamento MP10 foi instalado seguindo os critérios de localização recomendados pela US EPA, ou seja, afastado no mínimo 20m de árvores, edifícios, deixando o fluxo de ar livre de grandes obstáculos, e a uma altura mínima de 2m do solo.

Foram selecionados três locais, definidos em função do volume de tráfego e sua composição:

- a) COHAB - caracterizado como área com pouca influência de tráfego, com veículos leves e ausência de veículos pesados. Trata-se de um estacionamento em área predominantemente residencial, ao lado do parque ambiental do Utinga;
- b) Praça dos Estivadores (Boulevard Castilhos França) - caracterizada como área com fluxo misto (veículos leves e pesados) com forte influência de veículos pesados. Apresenta um volume de tráfego de aproximadamente 15.000 veículos por dia com 45,0% de veículos pesados;
- c) São Braz (Avenida Almirante Barroso / Avenida Governador José Malcher) - caracterizado como área com tráfego intenso tanto de veículos leves quanto de veículos pesados, sendo um importante corredor de ônibus. Apresenta um volume de tráfego de aproximadamente 45.000 veículos por dia com 26,0% de veículos pesados.

Para a determinação da concentração de particulados, a pesquisa estruturou-se da seguinte forma:

Em laboratório, os filtros de fibra de vidro foram devidamente secos e pesados, conforme as recomendações da norma, para em seguida serem enviados a campo.

Com o amostrador instalado nos locais escolhidos, foram realizadas as coletas em períodos de 24h corridas e favorecendo a coleta de partículas com diâmetro inferior a 10µm. Uma unidade do amostrador foi usada para a realização das coletas nos três pontos, em dias distintos. As informações sobre temperatura média, precipitações e pressão diferencial entre a atmosfera e o equipamento foram coletadas *in loco*.

Em seguida, após a coleta, os filtros foram novamente pesados para determinar o ganho líquido de massa da amostra. De posse da diferença mássica e da vazão real média corrigida para as condições padrão, obteve-se o volume padrão total de ar amostrado e finalmente pôde-se determinar a concentração de particulados em µg/m³, dividindo-se a massa de partículas coletadas pelo volume de ar amostrado. As concentrações são obtidas através da equação abaixo, recomendada pela US EPA.

$$MP_{10} = 10^6 \left(\frac{Mf - Mi}{Vp} \right)$$

onde,

MP₁₀ = Concentração de partículas totais em suspensão, µg/m³

Mf = peso final do filtro, g

Mi = peso inicial do filtro, g

Vp = volume total de ar amostrado para condições padrão, m³

10⁶ = fator de conversão µg / g

A coleta de particulados foi realizada em 3 pontos (COHAB, Praça dos Estivadores e São Braz) durante 24 horas ao dia (FIGURA 1.11-1). Na TABELA 1.11-7 estão apresentados os respectivos resultados das coletas de particulados.

TABELA 1.11-7 – Resultado das Coletas de Particulados

Local	Data	Chuva (min)	P(inicial) (g)	P(final) (g)	P(amostra) (g)	Qp (m ³ /min)	Vp (m ³)	Concentração (µg/m ³)
COHAB	24/01/01	0	2,6711	2,7045	0,0334	1,134	1638,5	20,38
COHAB	26/01/01	0	2,7154	2,7518	0,0364	1,131	1626,1	22,39
COHAB	25/01/01	0	2,6707	2,7130	0,0423	1,131	1670,1	25,33
COHAB	23/01/01	20	2,6973	2,7396	0,0423	1,133	1630,9	25,94
COHAB	29/01/01	0	2,7263	2,7713	0,0450	1,131	1628,1	27,64
COHAB	13/12/00	120	2,7886	2,8375	0,0489	1,126	1621,0	30,17
COHAB	11/12/00	35	2,7824	2,8380	0,0556	1,128	1623,8	34,24
COHAB	* 27/01/01	0	2,7400	2,8001	0,0601	1,131	1626,7	36,95
COHAB	* 28/01/01	0	2,7141	2,7828	0,0687	1,130	1626,7	42,23
P. Estiv.	* 20/01/01	445	2,7326	2,7658	0,0332	1,129	1614,4	20,56
P. Estiv.	* 21/01/01	20	2,7475	2,7951	0,0476	1,116	1606,0	29,64
P. Estiv.	* 17/12/00	50	2,6783	2,7391	0,0608	1,115	1604,6	37,89
P. Estiv.	18/12/00	475	2,7458	2,8078	0,0620	1,115	1605,3	38,62
P. Estiv.	19/01/01	105	2,7244	2,7913	0,0669	1,123	1617,4	41,36
P. Estiv.	19/12/00	45	2,7799	2,8463	0,0664	1,111	1599,6	41,51
P. Estiv.	22/01/01	0	2,7284	2,8018	0,0734	1,113	1602,4	45,81
P. Estiv.	18/01/01	80	2,7186	2,8008	0,0822	1,120	1612,4	50,98
São Braz	* 16/12/00	340	2,7192	2,7931	0,0739	1,124	1618,1	45,67
São Braz	* 14/01/01	55	2,7753	2,8509	0,0756	1,113	1602,4	47,18
São Braz	15/01/01	35	2,7713	2,8522	0,0809	1,111	1598,9	50,60
São Braz	15/12/00	330	2,6748	2,7575	0,0827	1,108	1595,3	51,84
São Braz	14/12/00	130	2,7660	2,8503	0,0843	1,106	1592,4	52,94
São Braz	16/01/01	70	2,7633	2,8509	0,0876	1,103	1580,9	55,41
São Braz	17/01/01	10	2,7134	2,8032	0,0898	1,106	1592,4	56,39

(*): Coletas realizadas em finais de semana;

P(inicial): Peso bruto inicial do filtro seco em (g);

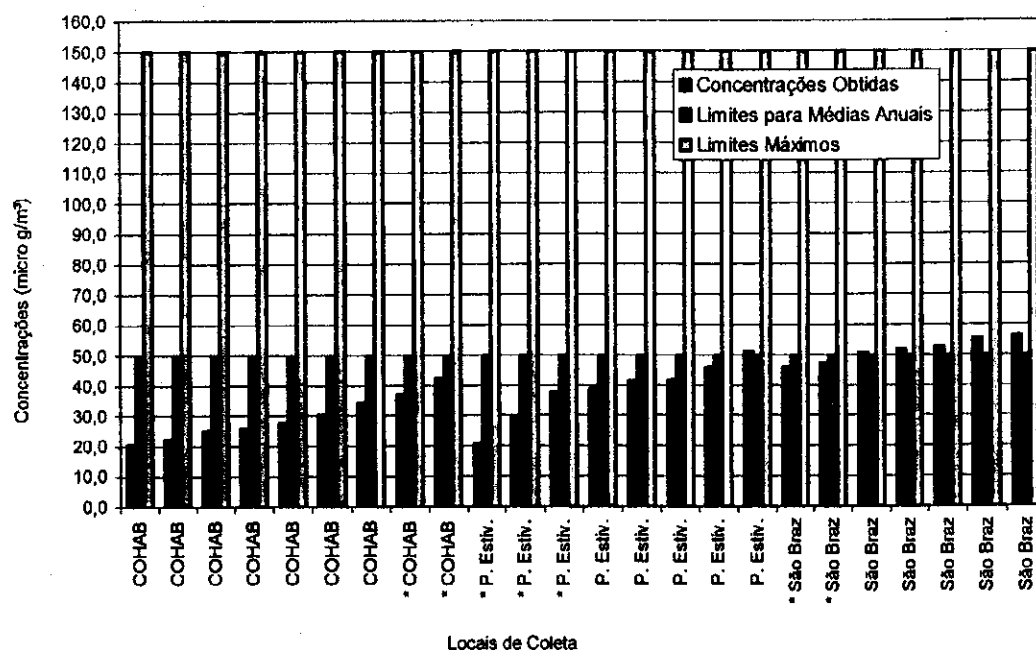
P(final): Peso bruto final do filtro seco em (g), após a coleta;

P(amostra): Peso da amostra coletada em (g);

Qp: Vazão média do ar amostrado em condições normais de temperatura e pressão em (m^3/min);

Vp: Volume total de ar amostrado em condições normais de temperatura e pressão em (m^3);

Concentração: Concentração de material particulado por metro cúbico de ar amostrado em ($\mu g/m^3$).



(*): Coletas realizadas em finais de semana.

FIGURA 1.11-3 – Níveis de Concentração de Particulados

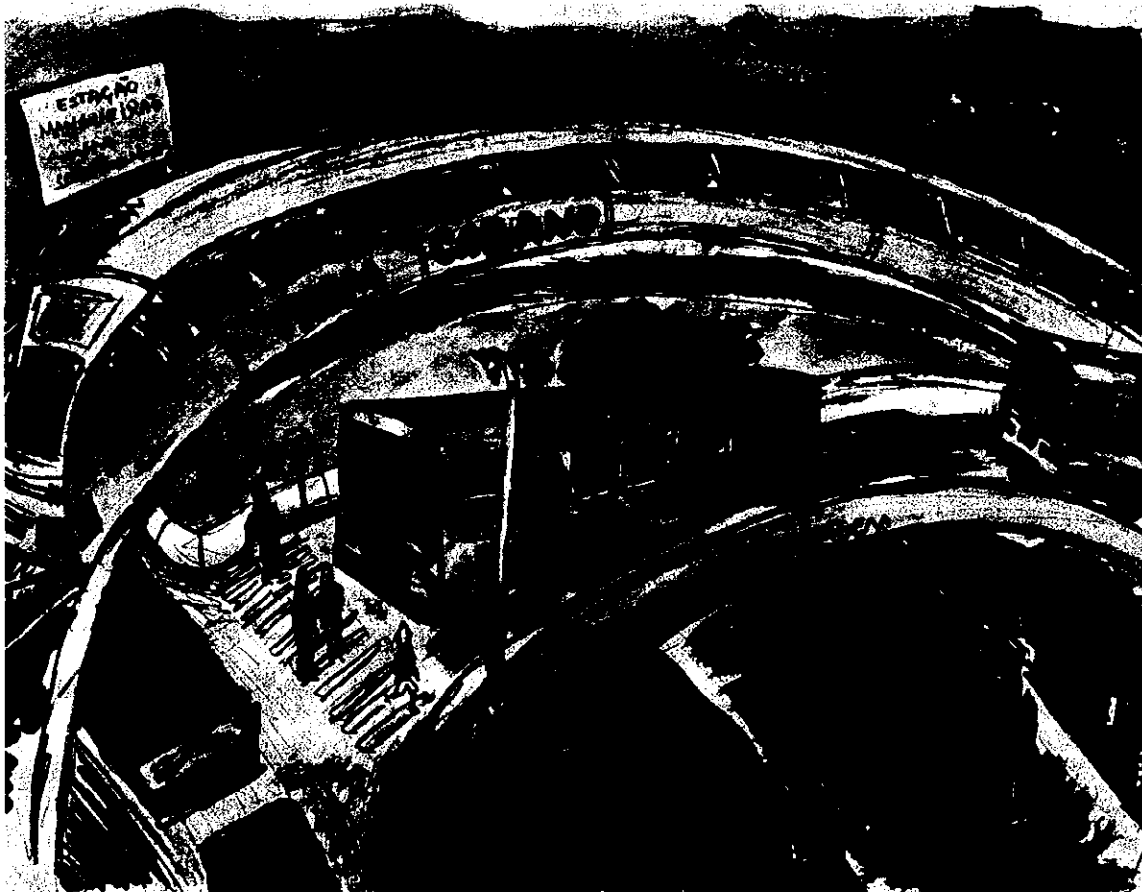
Os níveis de concentração de particulados obtidos variaram entre 20,38 (COHAB) e $56,39 \mu g/m^3$ (São Braz), o que significa que as concentrações estão em níveis aceitáveis em relação aos limites máximos admitidos. Porém, em se tratando de um período chuvoso, em que foram observadas precipitações quase todos os dias de coleta, os resultados obtidos, principalmente na área de São Braz, apresentam concentração superior aos limites admitidos para médias anuais, não sendo satisfatório, já que nessa época os níveis de concentração costumam ser os mais baixos no ano.

Comparando os valores obtidos com a resolução do CONAMA (TABELA 1.11-6), observa-se que parte das coletas realizadas já se encontram acima ou próximas do limite para médias aritméticas das concentrações realizadas durante o ano. Isso significa dizer que, se em épocas de baixos níveis de concentração o limite para média anual já foi extrapolado, é provável que encontremos valores superiores aos estabelecidos pela norma ($50 \mu g/m^3$) caso realizemos as coletas em várias épocas do ano. Vale salientar, ainda, que as coletas foram efetuadas num período de férias escolares, onde o volume de tráfego é menor, o que contribui para que os valores obtidos sejam inferiores às médias anuais, tendendo a aumentar com o retorno do período escolar. Portanto, faz-se de grande importância a realização de um monitoramento anual para que se possa ter uma avaliação precisa da real situação da poluição proveniente de partículas na Região Metropolitana de Belém.

Observa-se, na tabela de resultados, que as concentrações de material particulado são maiores em áreas com maior volume de tráfego. O cruzamento entre a Avenida Almirante Barroso e a Avenida Governador José Malcher (em São Braz) se destaca por apresentar um grande volume de tráfego onde chegam a circular mais de 11.000 veículos pesados diariamente. O fato do cruzamento

apresentar congestionamento na maior parte do dia, acarreta em maior volume de particulados gerados pelos veículos, o que pode ser constatado pelo fato de que as duas menores concentrações obtidas para esse local foram coletadas durante o final de semana (dias 16/12/00 e 14/01/01).

Os resultados da pesquisa demonstram a necessidade de um programa de monitoramento de longo prazo dos níveis de partículas inaláveis, a ser preferencialmente realizado em conjunto com um programa de inspeção veicular, o que viabilizaria informações importantes sobre o ciclo e a estrutura temporal da poluição, para avaliação de todos os parâmetros de qualidade do ar, considerando a concentração média aritmética anual da Legislação Nacional, obtendo uma análise mais completa e servindo de base para intervenções de gerenciamento ambiental.



Autor: Josué Anselmo Rente
Título da Obra: Belém Transporte do Futuro
Escola: Cidade de Emaús - 8ª. série
Classificação: 2º. lugar

CAPÍTULO 2

ESTRUTURA SÓCIO-ECONÔMICA E TENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA

2.1. CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E NACIONAL

Os principais fatores que deverão influenciar o desempenho econômico da RMB nos próximos 20 anos são os seguintes:

1) Evolução das economias nacional e estadual

O desempenho econômico da RMB é afetado não apenas pelo comportamento da economia brasileira como um todo, mas também pelo restante da economia paraense, considerando que essa parte do Estado é grande demandante de produtos e serviços ali ofertados, especialmente daqueles de âmbito regional e sub-regional.

Durante a segunda metade da década de 80, a economia paraense experimentou uma aceleração em seu crescimento, motivada principalmente pela entrada em operação ou expansão de grandes empreendimentos minero-metalúrgicos (exploração de bauxita, ferro, manganês e ouro; e produção de alumínio primário), bem como pela implantação da primeira fase da usina hidrelétrica de Tucuruí. Segundo dados da SEPLAN/PA e IBGE, a taxa média anual de crescimento do PIB estadual, no período 1985-90, foi de 8,03%, contra 1,88% da média brasileira, o que fez a participação do PIB paraense no agregado nacional incrementar de 1,44% para 1,94%. No início dos anos 90, com a produção desses empreendimentos estabilizada ou crescendo em ritmo bem menor, ao lado do aumento das restrições de ordem ambiental para o aproveitamento dos recursos naturais da Amazônia, a situação inverteu-se: o PIB estadual evoluiu apenas 1,43% ao ano, contra 3,11% do país como um todo, o que reduziu sua participação para 1,72%.

As perspectivas de evolução das economias brasileira e paraense, no período 2000-2020, podem ser balizadas tomando-se como referência o trabalho "Cenários Mundiais, Nacionais e da Amazônia – 1998-2020", elaborado para a Eletronorte pela MACROPLAN. A partir de uma abordagem abrangente, que engloba cenários de âmbitos mundial e nacional, o referido documento delinea quatro cenários alternativos para a Região Amazônica, apresentados na FIGURA 2.1-1. O presente trabalho aceita as análises e conclusões aí apresentadas no que concerne à evolução da economia paraense. Neste caso, menciona-se o destaque dado ao eixo Araguaia-Tocantins, área com perspectiva de apresentar intenso dinamismo, que tem a RMB como uma de suas extremidades. Os quatro cenários alternativos citados são os seguintes:

- a) "Desenvolvimento sustentável": compatibilização entre crescimento econômico, distribuição social e espacial da renda e impactos ambientais reduzidos. Baseia seu dinamismo em produtos microeletrônicos, de informática e telefonia (Manaus), além de energia, bioindústria (aproveitamento da extraordinária biodiversidade da região), eco-turismo e exploração sustentável de recursos naturais. Forte articulação regional;
- b) "Desenvolvimento regional e qualidade de vida": tendo seu dinamismo dividido entre atividades de ponta e segmentos tradicionais. Este cenário também prevê resultados positivos nos campos econômico, social e ambiental, mas sem a mesma intensidade do cenário anterior;
- c) "Crescimento e degradação ambiental": crescimento calcado principalmente em produtos microeletrônicos (Manaus), ao lado de atividades como metal-mecânica, produção de grãos, agropecuária, agroindústria, beneficiamento e processamento de madeira e turismo. Pouca redução nos índices de pobreza, a despeito do crescimento do produto, e intensa degradação ambiental;
- d) "Estagnação e pobreza": a economia regional se mantém estagnada, tendo como principal atividade a exportação de matérias-primas em bruto ou semi-elaboradas. Aumento dos níveis de pobreza e impacto ambiental médio, por conta da estagnação. Desarticulação regional.

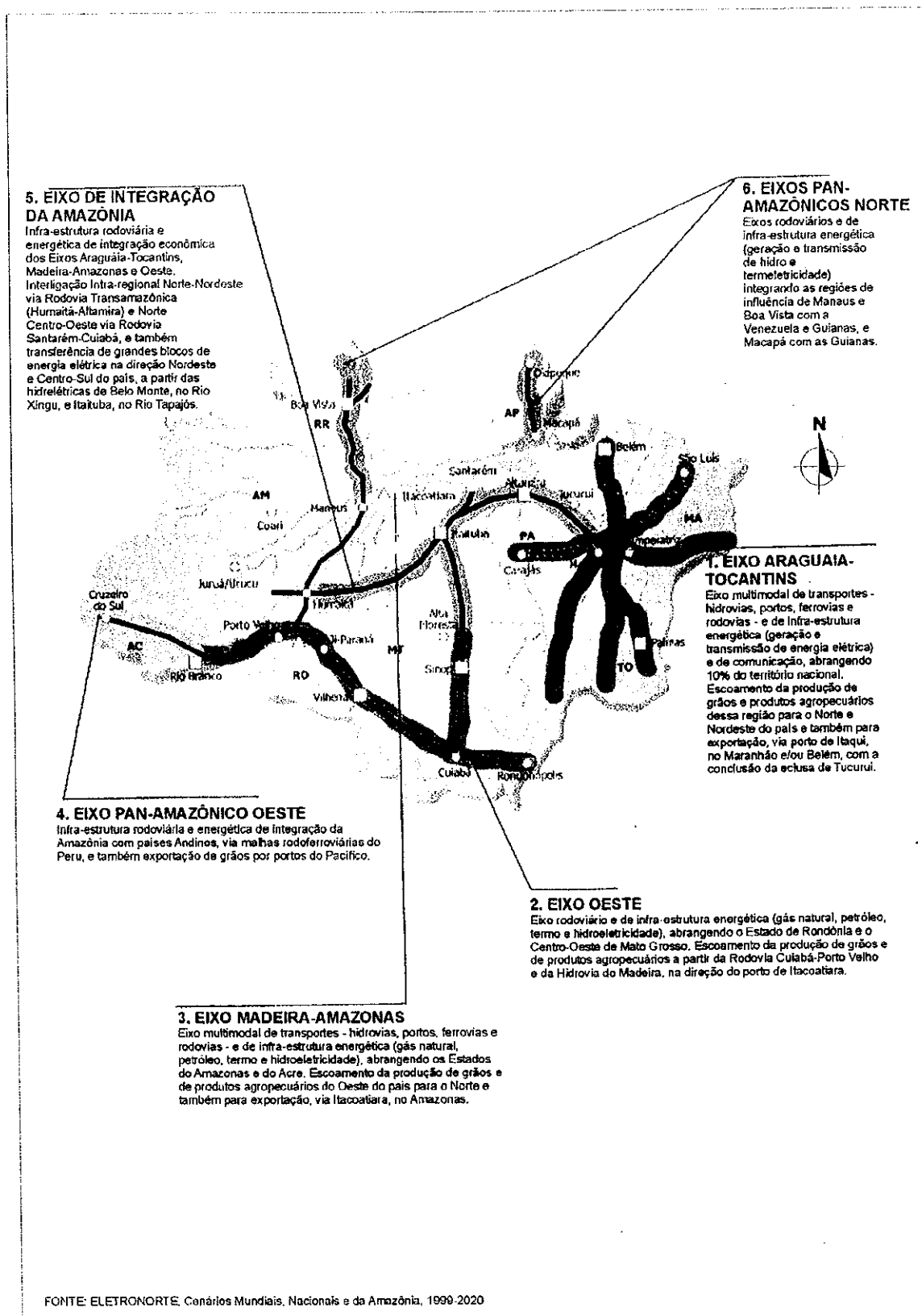


FIGURA 2.1-1 - Fatores de Dinamismo da Economia Amazônica

Ainda, segundo o mesmo trabalho, o período 2000-2020 não será caracterizado por um único cenário, mas sim por uma seqüência deles. A "trajetória mais provável" para a região, parte do cenário de "estagnação e pobreza" (situação atual), que deve persistir até 2002. A partir de então, inicia-se um processo gradual de reorganização da estrutura produtiva, necessária para que as atividades econômicas ganhem competitividade e possam expandir-se, num contexto marcado por restrições crescentes de ordem ambiental. Nesse sentido, o período 2003-2010 caracteriza-se por "crescimento e modernização", enquanto o 2011-2020 marca a consolidação de um cenário onde o crescimento compatibiliza-se com a conservação ambiental, tendo seu dinamismo baseado na biodiversidade e no eco-turismo, ocorrendo redução significativa dos níveis de pobreza. O espaço regional torna-se articulado conforme mostra a FIGURA 2.1-2. Trata-se, portanto, de uma expectativa otimista para o futuro da Amazônia.

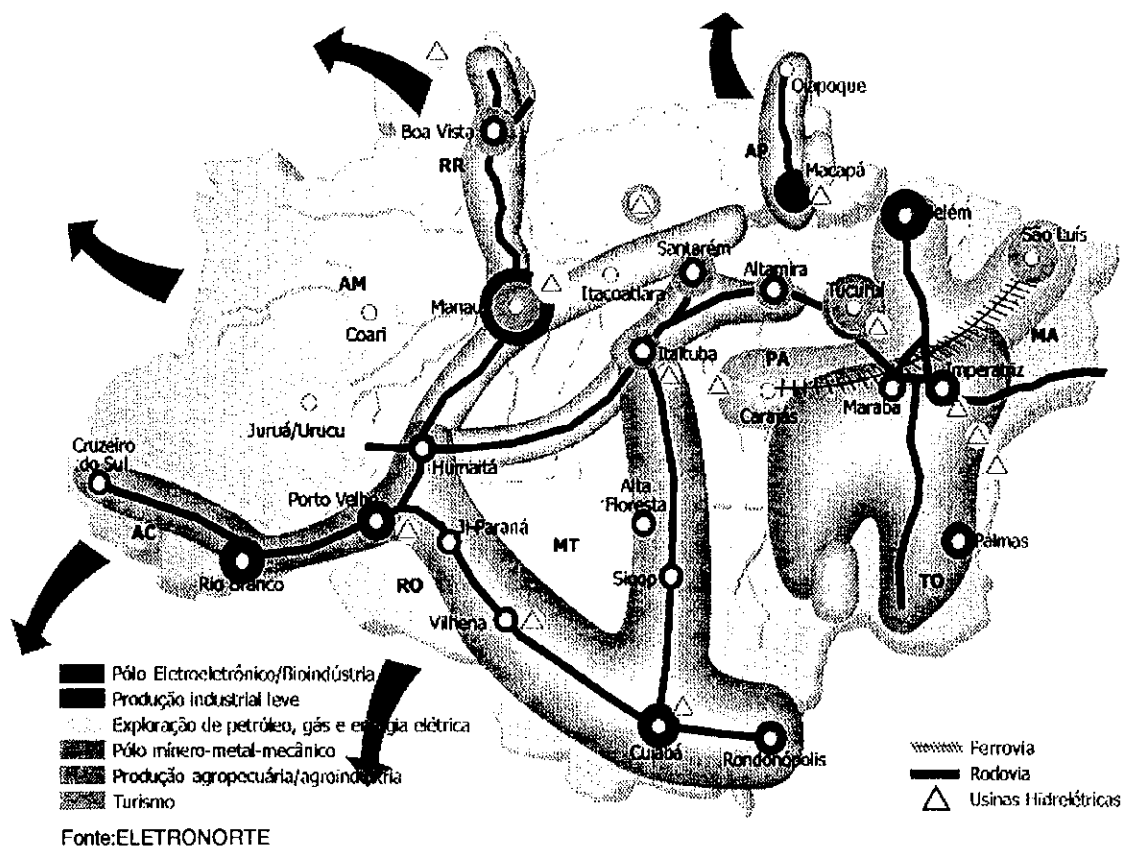


FIGURA 2.1-2 – Cenário de Prosperidade e Conservação previsto para a Amazônia – 2020

2) Papel da RMB enquanto pólo terciário regional e estadual

O terciário é o setor econômico mais importante da RMB, sendo constituído por uma grande variedade de atividades de comércio e serviços. Segundo dados da PNAD/98, ocupa cerca de 80,2% de sua população economicamente ativa.

Grande parte da clientela do setor está localizada fora do território da RMB (no restante do Estado do Pará e em estados vizinhos), particularmente no que se refere a estabelecimentos comerciais e de serviços, cujo raio de influência é de âmbito regional ou sub-regional (clínicas especializadas, ensino de terceiro grau, consultoria técnica, informação tecnológica, comércio de produtos de alto valor agregado, etc., além de atividades administrativas dos poderes públicos federal e estadual sediados na área).

Tal função é resultado de um longo processo histórico de evolução da rede urbana amazônica, ao longo do qual teve papel crucial a localização privilegiada do núcleo urbano de Belém em relação aos fluxos comerciais regionais, dentre outros fatores. Referido núcleo tornou-se, então, ponto de convergência de muitas rotas de transporte e do sistema viário a elas associado e, portanto, o local de melhor acessibilidade no âmbito do território estadual, o que dinamizou a função de pólo terciário regional.

As possibilidades de manutenção ou mesmo ampliação dessa função dependem de alguns fatores:

- a) a facilidade de acesso à RMB por parte de pessoas e empresas. Nesse intuito, a recuperação das rodovias de acesso e a implantação da Alça Viária, bem como a reativação/ampliação das linhas de transporte aéreo regional que passam por Belém, constituem fatores cruciais;
- b) a concorrência de outros centros regionais, como Manaus e São Luís do Maranhão;
- c) a evolução da demanda por serviços de âmbito regional, que depende do crescimento da parcela da economia paraense situada fora da RMB, dentre outros fatores; e
- d) o volume dos fluxos comerciais regionais que passam pela RMB e áreas próximas. Neste caso, ganha realce a retomada das obras das eclusas de Tucuruí, que deverá promover a dinamização do porto de Vila do Conde, situado às proximidades.

Isso representa importante mudança na concepção da hidrovia Araguaia-Tocantins, que está expressa na versão inicial do Programa Avança Brasil⁵. Ademais, há perspectivas animadoras para o desenvolvimento de pólos agroindustriais em locais relativamente próximos, como é o caso de Paragominas.

3) Presença da RMB nos circuitos nacional / regional de turismo

A Amazônia é reconhecida como uma das áreas do planeta com maior potencial para o turismo ecológico, atividade que deverá constituir um dos focos de dinamismo da economia regional, como visto anteriormente. Para que esse potencial seja aproveitado, é necessário, dentre outros requisitos, a existência de um complexo de infra-estruturas e serviços de apoio ao turista (portos, aeroportos, rodovias, hotéis e outros), não apenas no destino final (a atração turística), como também em núcleos de influência regional que tenham capacidade para receber e hospedar grandes contingentes de viajantes, enquanto estes aguardam a viagem ao destino final (muitas vezes, uma localidade interiorana de pequeno porte). A ampliação e reforma do aeroporto de Val-de-Cães constitui importante passo para melhorar o desempenho da RMB no exercício dessa função de ponto de apoio aos que se dirigem ao interior do Estado para a prática do turismo ecológico.

Além desse papel, é relevante analisar a possibilidade da própria RMB na oferta de atrativos. É inegável que, nos últimos anos, foram realizados significativos investimentos em obras de embelezamento urbano e recuperação do patrimônio construído. Ademais, além da infra-estrutura já instalada e dos atrativos existentes para as modalidades convencionais de turismo, a RMB possui expressiva área territorial com ambientes pouco alterados, propícios, em tese, para a prática do turismo ecológico. A implantação do Parque Ambiental da Pirelli representará iniciativa de grande envergadura com esse propósito.

4) Capacidade de investimento do setor privado

Qualquer possibilidade de crescimento passa necessariamente, pela capacidade do setor privado de realizar investimentos produtivos. Nesse sentido, é determinante o comportamento das variáveis macroeconômicas nacionais, em particular, a taxa de juros, a qual, por seu turno, depende de uma grande complexidade de fatores. No âmbito local, ganha realce a manutenção/ampliação de incentivos fiscais e de fundos como o FNO.

⁵ A concepção original da hidrovia Araguaia-Tocantins previa que a conclusão das eclusas do rio Tocantins, obra fundamental para viabilizar os fluxos de mercadorias através do porto de Vila do Conde, seria realizada apenas "numa segunda etapa".

As perspectivas otimistas delineadas nos cenários para a Amazônia levam a crer numa elevação lenta, mas persistente, da capacidade de investimento do setor privado da RMB.

5) Capacidade de investimento do setor público

Se há uma nítida redução do poder dos governos sobre o comportamento das variáveis macroeconômicas, por força da intensificação dos fluxos comerciais e financeiros decorrentes da globalização, a participação do Estado na determinação das condições microeconômicas (que incluem infra-estrutura de transporte e comunicações, educação profissional, serviços de apoio à produção, pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos, estabilidade política, dentre outros) ganha realce cada vez maior, conformando o que Michel Porter denomina de "competitividade sistêmica". Nesse contexto, a capacidade de investimento dos governos estadual e municipais torna-se um fator de grande relevância.

Na atualidade, as finanças do Governo do Estado e das prefeituras dos municípios de maior porte da RMB não apresentam problemas graves. Ademais, a aprovação da Lei de Responsabilidade Fiscal, ao lado das expectativas favoráveis para a evolução da economia paraense, antes mencionadas, deverão repercutir favoravelmente nas finanças dessas duas esferas de governo e, portanto, em sua capacidade de promover investimentos que incrementem a competitividade sistêmica da área.

6) Crescimento e diversificação do Parque Industrial existente

A indústria de transformação estabelecida na RMB caracteriza-se por empreendimentos de pequeno e médio portes, voltados tanto para o mercado interno quanto para o externo. Os principais ramos são o alimentício e o de beneficiamento e processamento de madeira. As maiores concentrações industriais localizam-se na Rodovia Arthur Bernardes, nos distritos industriais de Icoaraci e Ananindeua.

Durante a década de 90, o segmento enfrentou diversas dificuldades. A redução de 10,3% para 7,9% no seu contingente de ocupados, no período 1988-98 é um indicador nessa direção, de acordo com dados da PNAD. Mais recentemente, porém, observa-se uma tendência à recuperação da atividade, a julgar pelos números do saldo entre empregados (com carteira de trabalho) admitidos e demitidos, fornecidos pelo Ministério do Trabalho. Em 1997 registrou-se um saldo negativo de 275 postos de trabalho, situação agravada no ano seguinte com a perda líquida de 1.400 empregos. Em 1999, contudo, houve um saldo positivo de 50 postos, número que se ampliou significativamente já nos cinco primeiros meses do ano 2000, com o ganho líquido de 1.476 empregos.

Para a reversão consistente do quadro adverso é mister, além da retomada do crescimento das economias brasileira e paraense e do próprio mercado consumidor local, que o parque industrial existente passe pela modernização de processos produtivos e se diversifique, com a fabricação de novos produtos. Neste caso, uma possibilidade é o estreitamento dos laços entre o empresariado e as instituições locais de pesquisa e desenvolvimento, através da ampliação das experiências pautadas no modelo de parques tecnológicos. A bioindústria é apontada como um dos segmentos mais promissores, como visto nos cenários regionais. Tal diretriz vem ao encontro dos esforços do Governo do Estado com o propósito de intensificar a verticalização industrial em diversos ramos, aumentando a agregação de valor a matérias-primas locais. Nesse contexto, muitos dos novos empreendimentos resultantes dessa verticalização podem vir a se localizar na RMB.

7) Articulação administrativa entre os municípios da RMB

A adoção de ações articuladas entre os municípios componentes da RMB, consubstanciadas num plano diretor de desenvolvimento metropolitano, do qual o PDTU pode ser considerado como um componente fundamental, representa algo bastante relevante no sentido de coordenar as ações das esferas estadual e municipal, evitando-se lacunas, dispersão e superposição de esforços.