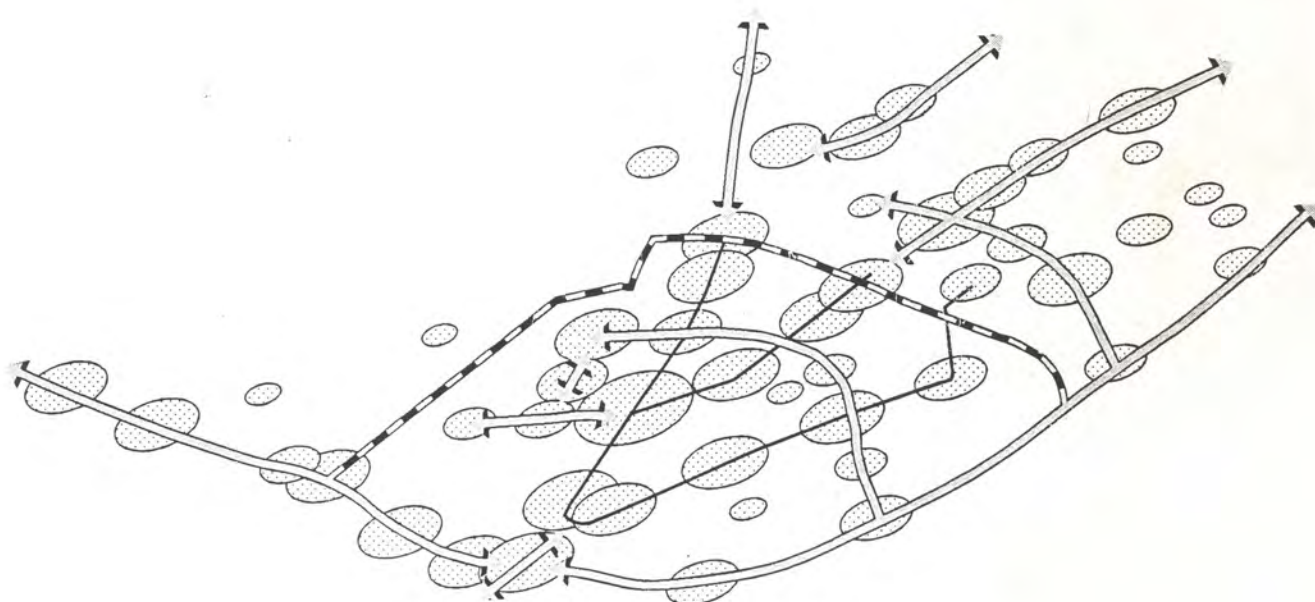


Nuno Manuel Sessarego Marques da Costa

AS OPÇÕES MODAIS DO TRANSPORTE DE PASSAGEIROS NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

Um contributo geográfico



Lisboa, 1992

PE-182
CENTRO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS
LISBOA

Nuno Manuel Sessarego Marques da Costa

22.7
29.4.9

010

AS OPÇÕES MODAIS DO TRANSPORTE DE PASSAGEIROS
NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA

Um contributo geográfico



Dissertação apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, sob a orientação do Professor Doutor Diogo Abreu, para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia Humana e Planeamento Regional e Local

Lisboa, 1992

IG10TULO10968

ÍNDICE

ÍNDICE DE QUADROS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
PREÂMBULO	10
INTRODUÇÃO	12
I - <u>QUESTÕES ACERCA DO TRANSPORTE URBANO</u>	15
1. Transporte urbano	17
1.1. A organização do sistema de transporte urbano	17
1.2. Urbanização e transporte	19
1.2.1. Fases do processo de urbanização	21
1.3. Problemas do transporte urbano	25
1.4. Políticas de transporte urbano	35
2 - Os modos de transporte colectivo urbano	42
2.1. Os modos rodoviários	44
2.1.1. Autocarro	44
2.1.2. Tróleicarro	45
2.2. Os modos ferroviários	46
2.2.1. Eléctrico convencional	46
2.2.2. Eléctricos rápidos	47
2.2.3. Metropolitano	49
2.2.4. Comboio suburbano	49
2.3. Os modos em competição	50
II - OS SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO EM <u>ALGUMAS CIDADES EUROPEIAS</u>	58
1 - Metodologia	58

2 - As opções modais em algumas aglomerações europeias	61
3 - Tipologias dos sistemas de transporte urbano das aglomerações em estudo	66
III - O Transporte Colectivo de Passageiros na AML	76
1 - A evolução do sistema de transporte colectivo na região de Lisboa	78
2 - Os estudos de transportes na AML	83
3 - A Procura de Transporte na AML	85
3.1 - A dinâmica da população	86
3.2 - Nível de motorização	94
3.3 - As deslocações casa-emprego na AML	97
3.4 - A evolução da procura de transporte na AML, 1977-1990	105
4 - A oferta de transporte colectivo de passageiros na AML	113
4.1 - O transporte rodoviário e ferroviário ligeiro	114
4.2 - O metropolitano	116
4.3 - O transporte fluvial	116
4.4 - Transporte em caminho-de-ferro	118
5 - O transporte colectivo na cidade de Lisboa	119
5.1 - Os três modos na cidade	119
5.1.1 - O eléctrico	120
5.1.2 - O autocarro	121
5.1.3 - O metropolitano	122
5.2 - O tráfego de passageiros em transporte colectivo	124

IV - <u>Perspectivas do transporte na AML</u>	128
1 - Transformações previsíveis da procura de transporte na AML	128
2.1 Infra-estruturas rodoviárias	132
2 - As infra-estruturas de transporte na AML 132	
2.2 Infra-estruturas ferroviárias	134
3 - Os modos ferroviários no transporte urbano na cidade de Lisboa	138
3.1 O metropolitano	139
3.2 O eléctrico	143
4 - Prospectiva do sistema de transporte da AML	145
4.1.1 Na AML	147
4.1 As opções modais	147
4.1.2 Em Lisboa	149
4.2 O controle, a gestão e o sistema tarifário	154
4.3 A implantação de parques de estacionamento	156
5 Conclusão	158
BIBLIOGRAFIA	162
4 ANEXOS	

ÍNDICE DE QUADROS

- 1 - Síntese da capacidade, velocidade e custos dos diferentes modos. 52
- 2 - Domínios de aplicação dos diferentes modos segundo o Congresso de 1983 da UITP. 53
- 3 - Modos existentes e previstos por classe de dimensão da aglomeração - 1988 61
- 4 - Peso Relativo dos Modos Existentes e Previstos Por Classe de Dimensão das Aglomerações - 1988 63
- 5 - Resumo de alguns indicadores das aglomerações, por modo de transporte 64
- 6 - Repartição modal entre os modos rodoviários e ferroviários nas aglomerações em estudo - 1988 65
- 7 - Matriz de valores próprios 67
- 8 - Matriz de loadings 67
- 9 - Síntese das características de cada grupo de aglomerações 70
- 10 - População residente, por concelho, na AML - 1950-1991 86
- 11 - População residente na AML Norte e Sul 87
- 12 - Variação percentual, entre censos, da população residente por concelho na AML 88
- 13 - Peso relativo da população residente por concelho, no total da AML 92
- 14 - Peso relativo da população residente na AML Norte e Sul, no total da AML 92

15 - Repartição modal das deslocções na AML	102
16 - Evolução dos passageiros transportados na região de Lisboa, por operador	106
17 - Evolução da venda número de passes multimodais vendidos	111
19 - Síntese das características dos concelhos da AML	130
18 - Evolução da repartição por modos de transporte colectivo em Lisboa	120
19 - Síntese das características dos concelhos da AML	130

ÍNDICE DE FIGURAS

1 - Estruturas tipo em sistemas	18
2 - Modelo de análise	20
3 - As componentes dos problemas do transporte urbano	26
4 - Relação entre fluxo de tráfego e velocidade de circulação	28
5 - Efeitos da dimensão do movimento pendular no tempo de deslocação casa-trabalho	28
6 - Relação entre a velocidade de circulação e a emissão de monóxido de carbono	33
7 - Relação entre a velocidade de circulação e a emissão de hidrocarbonetos	33
8 - Dendograma das aglomerações europeias em estudo	68
9 - Área Metropolitana de Lisboa	76
10A, B, C e D - Variação percentual da população residente	89
11 - Peso relativo da população residente, por concelho no total da AML, 1991	93
12 - Densidade populacional, 1991	93
13 - Imposto automóvel por habitante, 1990	95
14 - Repartição das deslocações na AML	98
15 - Relação atracção/geração	99
16 - Percentagem das deslocações para Lisboa	100

17 - Percentagem de deslocações da população activa na AML, por modos de transporte	103
18 - Evolução dos passageiros transportados na região de Lisboa	108
19 - Evolução da procura por operador	110
20 - Coroas do sistema de passes sociais	112
21 - Oferta de transporte por operador	113
22 - Fluxos médios horários em cada nó da rede	126
23 - Rede rodoviária segundo o PRN	132
24 - Rede ferroviária existente e prevista	135
25 - Evolução das propostas de expansão e da rede de metropolitano de Lisboa	140
26 - Proposta de rede de eléctricos rápidos	144
27 - Fluxos médios horários das duas horas de ponta da manhã	150

PREÂMBULO

O estudo dos transportes, nomeadamente os estudos em áreas urbanas, tem apresentado pouco desenvolvimento na Geografia portuguesa. Se exceptuarmos algumas incursões neste campo, nomeadamente os trabalhos de SALGUEIRO (1971), GASPAR (1972) e OLIVEIRA (1988), que abordaram o tema dos transportes na região de Lisboa e de LEMA (1977) e ALEGRIA (1990), abordando a organização dos transportes em Trás-os-Montes e o sistema ferroviário no século XIX, respectivamente, este tema tem estado arredado dos trabalhos em Geografia.

A proposta feita pelo Professor Doutor Jorge Gaspar para a elaboração de um trabalho no âmbito dos transportes, encontrou desde esse momento um interesse muito especial da minha parte.

Não poderia deixar de manifestar o meu agradecimento a todos aqueles que permitiram a realização deste trabalho. Sendo a dissertação um trabalho individual, não deixa verdade que a disponibilidade e a compreensão dos que estão mais próximos constituem elementos fundamentais para a sua realização.

A todos os que tornaram possível este trabalho o meu agradecimento. Realço o papel do Professor Doutor Jorge Gaspar pela contribuição para a minha formação e pelo incentivo à realização deste trabalho. O meu agradecimento ao Professor Doutor Diogo de Abreu orientador da presente dissertação.

Aos meus colegas do Centro de Estudos Geográficos, em especial ao Mário Vale, José Bértolo, Teresa Alves e ao António Eanes, agradeço a disponibilidade e o espaço de discussão necessário a todo o trabalho científico.

À D. Ana Cardoso do Centro de Estudos de Sistemas Urbanos e Regionais, o meu reconhecimento pela disponibilidade manifestada na utilização dos documentos bibliográficos.

À Eduarda, pela compreensão e apoio dedico este trabalho.

INTRODUÇÃO

As alterações do sistema económico traduzem-se em modificações na configuração urbana, que são suportadas pelo sistema de transportes.

A Área Metropolitana de Lisboa, tem vindo a sofrer profundas transformações, mais evidentes nas duas décadas passadas. Lisboa foi a região portuguesa mais afectada pela perda do Império Colonial e pelos efeitos da crise económica de setenta. A recuperação iniciada durante a década de oitenta e a plena integração de Portugal na Comunidade Europeia, veio, por outro lado, evidenciar o maior dinamismo do espaço metropolitano de Lisboa.

A evolução do sistema de transporte da Área Metropolitana de Lisboa, reflectiu e constituirá o suporte das modificações neste espaço.

O sistema no seu todo e as opções modais do transporte colectivo de passageiros em particular, constituem elementos de fundamentais que nos propomos abordar.

A inovação ao nível dos modos de transporte colectivo de passageiros constituirão o suporte para um melhor sistema de transporte que permita suportar as transformações do espaço metropolitano de Lisboa.

A inovação desejável para o sistema de transporte colectivo, passa pela definição das competências no processo da sua gestão e controle, mas também pela

introdução de novos modos de transporte e reestruturação das redes dos modos que servem actualmente a Área Metropolitana de Lisboa

O presente trabalho é constituído por quatro capítulos. O primeiro constitui uma reflexão teórica acerca do transporte colectivo urbano, referindo-se a sua ligação ao desenvolvimento urbano e a sua relação com o processo económico. A evolução das políticas de transporte, os problemas da sua gestão e as características técnicas dos diversos modos, são aqui abordadas de forma a servirem de enquadramento ao trabalho que se desenvolve em seguida.

O segundo capítulo é constituído por uma análise dos sistemas de transporte urbano de cinquenta e nove cidades Comunitárias. Procura-se nesta fase do trabalho encontrar uma tipologia dos sistemas de transporte a partir da análise das opções modais tomadas nestas aglomerações, elementos que permitem enquadrar a situação da área de estudo no conjunto das grandes aglomerações urbanas europeias.

No terceiro capítulo é analisado o sistema de transporte colectivo de passageiros na Área Metropolitana de Lisboa. Assim, é considerada a sua evolução e enquadramento, atendendo à evolução demográfica recente e nas transformações ocorridas na oferta e procura de transporte público de passageiros.

Face à importância que o transporte urbano na cidade de Lisboa assume no conjunto da AML, foi considerado uma alínea distinta onde é analisado o subsistema de Lisboa.

A partir da análise anterior, é possível analisar a perspectiva de remodelação e desenvolvimento de infra-estruturas de transporte, das futuras configurações de redes dos modos existentes e previstos e das alterações da exploração do sistema. São estes os aspectos que serão discutidos no quarto capítulo. Embora se reconheça que

algumas das propostas ou considerações foram já transmitidas por algumas entidades responsáveis por este sector, estabelecemos algumas considerações que nos parecem pertinentes no processo de planeamento de transportes.

A conclusão constitui a parte final do trabalho, que não pretende ser uma avaliação do sistema, mas antes um balanço do trabalho desenvolvido, não tendo a pretensão de apresentar uma solução definitiva para os graves problemas do sistema de transporte público de passageiros.

I - QUESTÕES ACERCA DO TRANSPORTE URBANO

É a partir da década de 50 que, em Geografia, os estudos de transportes adquirem maior significado. O paradigma da Nova Geografia vem a assumir a análise de estruturas, começando a entender-se o espaço não de uma forma isolada e única mas, como um conjunto de elementos interdependentes que não podem ser compreendidos apenas por si mas , também, pelas relações que são estabelecidas entre cada um.

O transporte começa a ser visto como um indicador e, em simultâneo, como um agente de interação, conquistando definitivamente um campo de estudo na Geografia. Como refere Ullman, " O transporte é a medida das relações entre áreas e, assim, uma componente essencial da geografia" (citado por HURST, 1974).

A abordagem do tema dos transportes em Geografia passa pelo estudo de assuntos tão variados como sejam a análise de redes, de fluxos, dos modos ou ainda de problemas específicos, onde se integram os estudos dos transportes nas áreas urbanas.

Relacionados com os problemas urbanos, surgem no final da década de 50, os primeiros modelos em que o desenvolvimento urbano se associa ao desenvolvimento dos transportes. O padrão de crescimento urbano da fase do pós-guerra caracterizou-se pelo acentuar da separação das áreas de emprego das áreas residenciais, fenómeno que assentou num maior recurso ao transporte individual. A utilização banalizada do transporte automóvel, modo mais flexível e de características acentuadamente individuais, conduziu a uma maior diferenciação espacial nas áreas urbanas, levando a uma nova configuração dos padrões de uso de solo, até aqui condicionados pelas redes de transporte público.

Os problemas de congestionamento emergentes da utilização do automóvel e das modificações resultantes no uso do solo introduzem uma nova problemática que se traduziu no desenvolvimento de estudos, onde a questão do transporte urbano assumiu particular ênfase.

Em 1958 são apresentados nos Estados Unidos os primeiros modelos de uso de solo; o da cidade de Washington e o Pen-Jersey Transportation Study, como refere NOVAES, 1982. Em 1964, Lowry apresenta o estudo da cidade de Pittsburgh, onde segue uma metodologia, que melhorada por Garin⁽¹⁾, foi mais tarde amplamente utilizada, nomeadamente em Inglaterra.

Conotados no tempo, estes modelos baseiam-se no princípio do *homo economicus*, assumindo-se as respostas individuais como resultado de comportamentos baseados em princípios de racionalidade económica ou seja, considera-se que o indivíduo opta pela solução mais barata.

Embora hoje seja, já claramente, reconhecida esta deficiência, são estes os modelos que continuam a constituir a base dos actuais estudos de planeamento de transportes. No entanto, trabalhos mais recentes procuram integrar variáveis que pretendem simular a opção individual de acordo com níveis de serviço e de qualidade diferenciados, de forma a poderem simular, com maior realismo, o comportamento dos utentes.

1 - GARIN (1966) - "A Matrix Formulation of the Lowry Model for Intra-Metropolitan Activity Location" in *Journal of the American Institute of Planners*, Novembro.

1. Transporte urbano

1.1. A organização do sistema de transporte urbano

O sistema de transporte urbano tem como função permitir a mobilidade de pessoas e de bens na cidade (BUTTON e GILLINGWATER, 1986), integrando-se neste sistema o transporte público, com as redes dos diversos modos,⁽²⁾ e o individual, essencialmente baseado no automóvel.

O conceito de sistema pressupõe a existência de vários elementos interligados, apresentando relações coerentes e estruturadas entre si, tendo em vista a realização das suas funções. Assim, um sistema pode ser decomposto em subsistemas de acordo com os níveis de desagregação dos elementos constituintes. Num sistema de transporte pode-se, por exemplo, desagregar o subsistema rodoviário e ferroviário.

No caso vertente, o transporte urbano comporta-se como um sistema constituído por diferentes redes de diversos modos que, no seu conjunto, permitem o aumento da mobilidade na aglomeração urbana.

Numa abordagem sistémica do transporte urbano, convém ter presente que a organização de um sistema pode assumir três formas estruturais básicas: estrutura linear, estrutura em paralelo e estrutura com retroacção (*feed-back*).

Na figura 1, estão esquematizadas estas diferentes estruturas base.

2 - Em planeamento de transportes, o conceito de modo é definido como o sistema físico que permite uma deslocação.

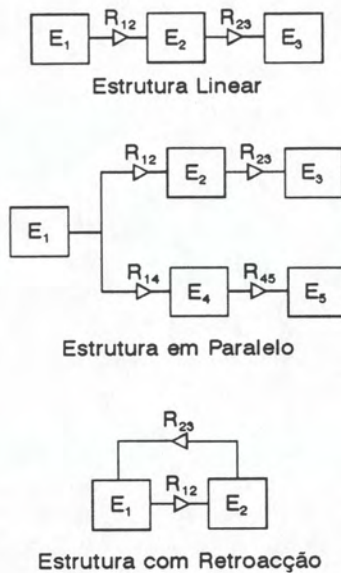


Figura 1 - Estruturas Tipo em Sistemas
(Adaptado de NOVAES,1981)

Como podemos verificar, enquanto nos sistemas de estrutura linear o não funcionamento de um dos componentes (E_2) leva à falha do sistema, no caso das estruturas em paralelo, a falência de um dos elementos permite a continuidade no funcionamento do sistema, embora possa diminuir a sua eficácia. Por exemplo, se E_2 representar uma linha de metro e E_4 uma linha de autocarro, no primeiro caso, a interrupção do funcionamento do metro leva à interrupção do transporte de passageiros enquanto que no segundo, é possível a continuidade do transporte, dada a alternativa da utilização da linha de autocarro.

Nos sistemas de retroação, e de acordo com o esquema proposto, as características do elemento E_1

alteram-se de acordo com a relação R_{21} . Exemplo desta situação é o do melhoria de uma estrutura viária, devido aos níveis de procura. A melhoria na estrutura viária induz novo tráfego e alteram-se os níveis de procura, donde novos melhoramentos serão necessários e efectuados até se alcançar uma situação de equilíbrio.

Os sistemas podem ou não estabelecer relações com o exterior, considerando-se abertos ou fechados, de acordo com a existência ou ausência dessas relações.

O sistema de transporte responde a solicitações de procura que derivam de variáveis, em larga medida, externas ao próprio sistema. A interdependência entre o sistema de transporte, as componentes demográfica, económica, social e o comportamento individual, levam a que se deva assumir o sistema de transporte como um sistema aberto que, como tal, deve ser tratado no processo de planeamento de transportes.

1.2. Urbanização e transporte

O processo de urbanização característico dos países mais desenvolvidos está intimamente ligado ao desenvolvimento dos transportes, tendo-se observado que o progresso tecnológico acompanhou a necessidade de crescimento e organização dos espaços urbanos. Desde os *Hackey Coaches* de Londres e *Fiacres* (3) de Paris do século XVII, aos mais recentes modos de transporte, como seja o *Docklands Light Railway* (4), em Londres, que se regista uma estreita relação entre a evolução dos sistemas de transporte e o desenvolvimento urbano.

3 - Carruagens que prestavam o serviço que se hoje se designa por táxi.

4 - Sistema ferroviário ligeiro entrado ao serviço em 1987, em que não existe qualquer operador a bordo.

O esquema presente na figura 2, pretende enquadrar a sistematização que irá ser utilizada ao longo desta exposição, em que se assume a existência de uma organização espacial associada a um modelo económico dominante, na qual a configuração urbana se integra. Esta configuração, por seu turno, resulta da inter-relação com o sistema de transporte.

A organização do espaço urbano resulta das relações económicas dominantes, ou seja, a ocupação do espaço resulta da localização das actividades económicas em função da valorização que o espaço assume em cada momento. A localização das actividades e os padrões de ocupação do solo são suportados pela capacidade de deslocação de pessoas e de bens, o que resulta do sistema de transporte.

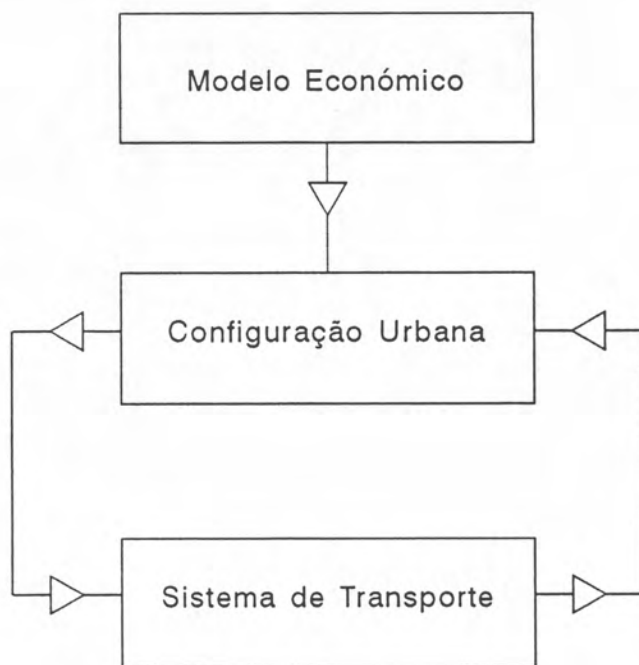


Figura 2 - Modelo de Análise

Como refere VAN DEN BERG et al. (1982), a urbanização não pode ser entendida apenas como uma alteração do padrão do povoamento mas, também, pelas mudanças verificadas no sistema de produção, nas relações individuais e na própria forma como a distância é percebida.

As modificações que ocorrem nos processos de produção originam alterações que se reflectem ao nível da organização empresarial, dos sistemas tecnológicos e das relações espaciais. A evolução dos processos de produção traduz-se por fases sucessivas de concentração e de dispersão das actividades, originando novas configurações urbanas e, conseqüentemente, novas necessidades de transporte.

1.2.1. Fases do processo de urbanização

Numa primeira fase, o crescimento urbano resultou da industrialização, que ao atrair a população rural veio a desenvolver núcleos populacionais de dimensão crescente e de elevada densidade. A fraca mobilidade geográfica que as novas classes operárias detinham levou a que as áreas de emprego e de residência se confundissem, resultando uma fraca procura de transporte urbano.

OWEN (1966), associa as elevadas densidades das cidades no passado ao raio de deslocação da população, que estaria limitado pela capacidade de deslocação a pé. Assim, a área urbana ficaria limitada a um raio restrito, com um aumento sucessivo da densidade de ocupação.

Relativamente às actividades, estando a localização industrial condicionada pela localização das fontes energéticas, das matérias-primas e do acesso aos mercados, cada vez mais distantes e dispersos, esta fase caracteriza-se por uma procura de transporte a média/grande

distância. Assim, o desenvolvimento das tecnologias de transporte esteve associado ao desenvolvimento de modos que garantissem a mais rápida e mais económica ligação entre espaços regionais e intra-regionais. Assiste-se ao desenvolvimento tecnológico dos transportes de maior distância, nomeadamente do modo ferroviário. Este foi fundamental para a garantia do processo de crescimento das actividades, sendo exemplos paradigmáticos, o desenvolvimento das redes de caminho-de-ferro no Reino Unido e nos Estados Unidos.

Paralelamente, a aceleração do processo de urbanização associada ao centralismo político e económico em algumas cidades permitiu a configuração das primeiras metrópoles, onde se deram os primeiros passos no desenvolvimento de sistemas de transporte urbano. São exemplo disto, o início da exploração do serviço de carruagens circulando sobre carris e puxadas por animais, em Nova Iorque, no ano de 1832 e a inauguração, em 1863, do metropolitano de Londres.

Este facto, circunscrito inicialmente a algumas aglomerações, foi-se estendendo a um número cada vez maior de cidades.

Conotado com o processo de industrialização, a urbanização caracteriza-se pela concentração do emprego e, em simultâneo, da população, apresentando, contudo, ritmos e fases de arranque diferenciados. Em determinados países ocorreu logo após a Revolução Industrial, noutros inicia-se durante o século XIX, e noutros, só após a Segunda Guerra Mundial.

As modificações ocorridas no modelo de produção, decorrentes da crise dos anos 30, caracterizaram-se pela centralização do capital e pela concentração produtiva, desencadeando uma nova configuração espacial e conseqüentemente, uma nova fase na organização dos sistemas de transporte.

A expansão empresarial e de grandes grupos económicos, foi acompanhada pelo aumento da dimensão das unidades industriais, destacando-se o desenvolvimento de economias de escala e de economias de aglomeração.

Outra das características deste modelo corresponde à expansão do consumo, pelo aumento dos salários, resultante dos acréscimos de produtividade inerentes à nova forma de organização do trabalho, associando-se, pela primeira vez, a capacidade de produzir em massa com a de consumir em massa. O consumo de bens duráveis adquire maior significado, com destaque para o aumento da aquisição de veículos próprios.

Associada ao novo modelo de produção, emerge uma nova configuração urbana resultante da concentração do emprego e da desconcentração da população, recorrendo-se a novos sistemas de transporte em que o automóvel, produto do modelo Fordista, vem assumir um papel de extrema importância pela sua flexibilidade e carácter individual.

A nova lógica de ocupação do espaço urbano assentou na concentração dos serviços nas áreas mais centrais, na localização da indústria nas áreas periféricas e no desenvolvimento de áreas residenciais sucessivamente mais afastadas do centro. Esta dispersão da população, foi possível quer pelo aumento do rendimento, quer pelo desenvolvimento de sistemas de transporte público, bem como pela utilização do transporte individual.

Este processo designado por suburbanização e que, como refere CASTELLS (1979), constitui o reforço da metropolitanização, caracteriza-se pela difusão das funções e actividades no espaço e pela interdependência que estas assumem entre si, resultam das modificações ocorridas ao nível produtivo, caracterizando todo o período que, nos países mais desenvolvidos, decorre até à década de 70.

Do processo de desconcentração da população e da utilização maciça do transporte individual resultou o

excessivo congestionamento do tráfego nas áreas metropolitanas, alterando os níveis de acessibilidade às áreas do centro, condicionando a perda de atractividade deste por parte do sector produtivo.

Deste facto, resultou a desconcentração das actividades, do emprego e o reforço da tendência de dispersão da população, levando ao declínio das áreas centrais, colocando em questão a lógica vigente de configuração urbana.

Este fenómeno, que VAN DEN BERG et al.(1982) designam por desurbanização e desconcentração inter-urbana, reflecte, em termos espaciais, a falência do modelo Fordista cuja produção assentou no processo de concentração produtiva e na obtenção de economias de aglomeração. Este processo traduziu-se pela perda de importância das áreas metropolitanas, quer em termos produtivos quer em termos de emprego e populacionais, opondo-se ao aumento relativo dos centros urbanos de média dimensão. O processo de desconcentração produtiva, directo (transferência de actividades das áreas centrais) e indirecto (desenvolvimento de actividades de raiz local), que surgiu como resposta ao declínio das áreas urbano-industriais, veio a beneficiar, fundamentalmente, os centros de média dimensão, alterando a lógica urbana vigente.

No actual contexto de perda de importância e de atractividade das áreas urbanas tradicionais, observa-se o empenho em revitalizar e reestruturar funcionalmente estes centros. Acções urbanísticas e arquitectónicas, acompanhadas pela melhoria dos sistemas de transporte, têm vindo a ser aplicadas em diversas cidades. O recurso a novos sistemas de transporte assume um papel significativo para a solução da crise das grandes aglomerações.

A utilização de uma nova rede de transporte (*Docklands Light Rail*) na área portuária de Londres, onde ocorreu um processo de reestruturação funcional, ou a implementação do BART (Bay Area Rapid Transit), um novo

sistema de transporte na aglomeração de São Francisco que teve como objectivo a dinamização do centro da cidade, constituem exemplos de intervenções em que o transporte urbano assume particular destaque.

1.3. Problemas do transporte urbano

A perda de importância dos centros urbanos de maior dimensão é, desde cedo, associada aos problemas de transporte, encontrando-se as primeiras referências a esta questão na bibliografia anglo-saxónica dos finais da década de 60 e início da década de 70, o que coincide com as primeiras reflexões acerca da falência do modelo Fordista.

Como foi referido, a perda de importância dos centros urbanos de maior dimensão resultam da ocorrência de deseconomias de escala e de aglomeração, estando estas últimas relacionadas com os problemas de congestionamento que se começaram a fazer sentir neste período. Neste contexto, a reflexão acerca do transporte nas grandes aglomerações integra-se no conjunto mais alargado da reflexão acerca do modelo económico Fordista.

Segundo Thomson (5), citado por BUTTON e GILLINGWATER (1986), os problemas do transporte urbano resultariam de:

- 1 - Dificuldades de gestão do tráfego;
- 2 - Dificuldades de estacionamento;
- 3 - Impactes ambientais;
- 4 - Sinistralidade;
- 5 - Dificuldades criadas ao movimento pedonal;
- 6 - Sobrelotação dos transportes públicos nas horas de ponta;
- 7 - Inadequação da oferta de transporte público fora das horas de ponta.

5 - THOMSON, J.M. (1977) - *Great Cities and their Traffic*, Victor Gollancz, Londres.



Figura 3 - As componentes dos problemas do transporte urbano

(Fonte: THOMSON, 1977:pp20)

Thomson identifica estes elementos como os responsáveis pelos problemas do transporte urbano salientando a sua interdependência. Esta interdependência afecta a formulação de políticas de intervenção no campo dos transportes, pois a acção individualizada sobre um dos elementos pode agudizar outro já existente ou através da resolução de um dos problemas vir a gerar um outro.

Segundo uma abordagem sistémica, os efeitos de retroacção mostram que, por exemplo, a construção de uma via rápida, tendo em vista solucionar o congestionamento de tráfego, pode vir a criar problemas ao movimento dos peões ou, o aumento de fluxo de tráfego induzido por essa nova via, vir a agravar os níveis de poluição já existentes. Assim, os elementos apresentados não constituem uma mera lista de condicionalismos independentes, nem a sua ordem corresponde a uma hierarquia baseada na maior ou menor importância de cada um para o problema do transporte urbano.

A sistematização de Thomson encontra paralelo em outros autores como seja o próprio BUTTON (1977) ou ALTSHULLER (1981), embora estes últimos refiram com maior ênfase o problema da energia e o da desigual capacidade de acesso ao transporte. Estes aspectos são particularmente realçados por Altshuller, que dada a particularidade do sistema de transporte das cidades americanas, baseado no transporte individual e onde "o transporte público urbano apresenta baixa qualidade de serviço"⁽⁶⁾, suscitou particular preocupação.

1) Dificuldades de gestão do tráfego.

O congestionamento constitui o principal problema da gestão de tráfego. Na actualidade e nas grandes aglomerações, ultrapassa os períodos da manhã e da tarde, generalizando-se a um período cada vez mais dilatado do dia. Se, por um lado, certos níveis de congestionamento são desejáveis, no sentido de otimizar as infra-estruturas, o contínuo aumento do fluxo de tráfego leva à diminuição da velocidade de circulação e, conseqüentemente, à capacidade de escoamento da via. A figura 4 permite evidenciar esse efeito.

Por outro lado, o congestionamento vem aumentar o tempo de deslocação casa-trabalho e alguns estudos empíricos apontam para a existência de uma relação directa deste com a dimensão da aglomeração e o peso do uso do transporte individual nas deslocações casa-trabalho. Smeed⁽⁷⁾, citado por BUTTON (1977), representa graficamente esta relação (figura 5).

Embora os valores presentes no gráfico resultem da observação de casos de estudo e as variáveis utilizadas se refiram a casos específicos, é patente que o uso do

6 - BUTTON e GILLINGWATER (1986) pp 47.

7 - SMEED (1967) - *Traffic Studies and Urban Congestion*, citado por BUTTON (1977) pp 18.

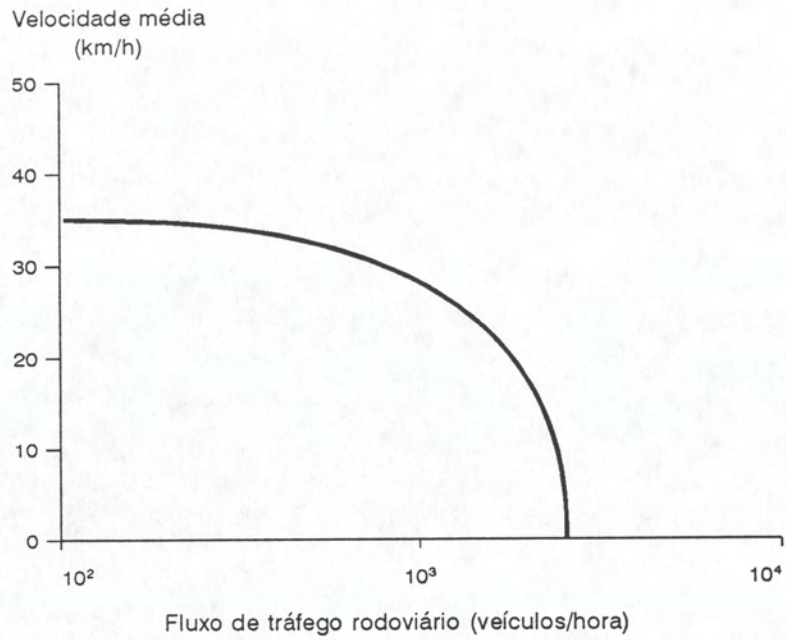


Figura 4 - Relação entre fluxo de tráfego e velocidade de circulação

(Fonte: BUTTON, 1977 pp.16)

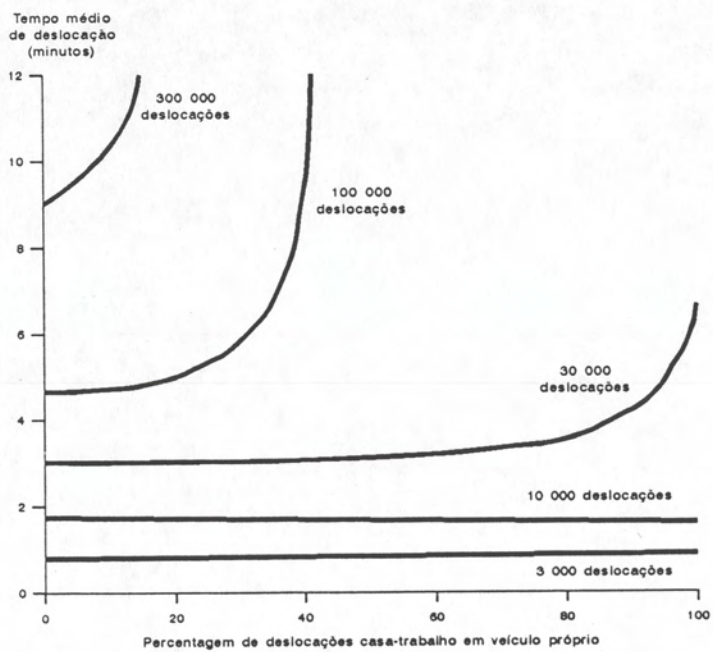


Figura 5 - Efeitos da dimensão do movimento pendular no tempo de deslocação casa-trabalho

(Fonte: BUTTON, 1977 pp.18)

transporte individual em cidades em que o número de deslocações é baixo não afecta o tempo médio de deslocação, sendo indiferente a utilização do transporte público ou do transporte individual. No entanto, à medida que o número de deslocações aumenta, o uso do transporte individual faz aumentar exponencialmente o tempo médio de deslocação.

O tempo de deslocação assume particular importância se o considerarmos como parte integrante do custo de transporte e, conseqüentemente, do próprio sistema de transporte (cf MADSEN e JENSEN-BUTLER, 1991 e MERLIN, 1985). Assim, o custo generalizado de transporte, em termos do sistema, será uma função da energia total gasta, do desgaste total do material circulante e do tempo total gasto nas deslocações. Para o utente, se este utilizar o transporte público, o custo generalizado terá de ser assumido como resultante da soma da tarifa paga e do tempo de deslocação. Se utilizar o transporte individual, o custo generalizado de transporte apresentará uma função semelhante ao custo para o sistema.

2) Dificuldades de estacionamento

A dificuldade de estacionamento é um problema sentido por aqueles que utilizam o transporte individual, resultando de forma directa da inadaptação da oferta à procura crescente. Se em termos da visão individual isto constitui um facto, ao nível do sistema é também verdade que a inadequação da oferta de estacionamento acarreta custos que são cada vez mais altos.

A necessidade de estacionamento aumenta em função do aumento do parque automóvel e se atendermos a que, em média, cada veículo gasta apenas uma parte ínfima do seu tempo de vida em circulação (5% segundo WRIGHT, 1991),

verificamos que os condutores necessitam cada vez mais de espaço para o estacionamento. Quando o transporte individual é utilizado na deslocação casa-trabalho, o espaço necessário para estacionamento duplica visto ser necessário responder à necessidade de estacionamento junto à residência e ao local de trabalho, não apresentando este movimento, na generalidade, uma compensação em termos de fluxos.

Esta pressão origina o aumento do estacionamento ilegal na cidade, quer nos espaços de circulação automóvel quer nos espaços pietonais. Os custos económicos, sociais e ambientais assumem valores cada vez mais elevados, não parecendo que a acção repressiva resulte por si só na solução do problema, tanto mais que a cidade tem de funcionar como espaço de produção e de consumo.

O estacionamento ilegal vem aumentar os valores de congestionamento, ocupando áreas reservadas à circulação o que diminui a capacidade de escoamento da via e aumenta a probabilidade de ocorrência de sinistros, obrigando, nomeadamente, os peões a circularem fora das áreas protegidas. Por outro lado, a procura de estacionamento aumenta o "tráfego parasita" ou seja, aumenta o tempo e o volume de circulação derivado da procura de espaço para estacionamento.

Para a solução deste problema podem ser apontadas algumas sugestões como seja a restrição ao estacionamento, proibição ou limitação do tempo de estacionamento, o incremento da criação de estacionamento pago (público e privado) ou a adopção de grandes zonas de estacionamento nas áreas limítrofes das cidades junto a interfaces de transporte público permitindo aquilo que, em língua inglesa, se designa por *park-and-ride* e *kiss-and-ride*.

Temos de entender que qualquer das sugestões apresentam custos que têm que ser assumidos. No primeiro

caso, os custos prendem-se com a impopularidade do sistema e os custos de fiscalização. No segundo, os custos prendem-se com a construção e manutenção da infra-estrutura. Na terceira opção, os custos correspondem ao desenvolvimento de uma rede de transportes públicos atractiva e que permita responder à procura.

No entanto, a solução de *park-and-ride*, ou seja a utilização do transporte individual até a um local de estacionamento e a continuação do trajecto em transporte público, ou o *kiss-and-ride*, em que é utilizado o transporte individual até um interface e onde são largados passageiros que passam a utilizar o transporte público, parece ser aquela que poderá ter maior sucesso para áreas de forte congestionamento e/ou forte pressão sobre o estacionamento.

3) Impactes ambientais

Os níveis de poluição atmosférica e sonora, contribuem de forma marcada para a degradação da qualidade de vida das populações. Os transportes contribuem de forma acentuada para a poluição atmosférica (60% dos óxidos de azoto, 70% do monóxido de carbono e 90% da emissão do chumbo provêm destes), sendo a sua importância mais acentuada nas grandes aglomerações urbanas. A associação entre a poluição automóvel e industrial tornam-se catastróficos, sendo paradigmático o exemplo da Cidade do México ou de Atenas.

Segundo FERRAZ (1991) os valores de poluição variam de acordo com:

- as características técnicas dos veículos;
- dos combustíveis e tipo de combustão;
- da fluidez do tráfego.

A utilização de sistemas de injeção electrónica e de catalisadores têm contribuído para a diminuição dos valores de emissão de poluentes (monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de azoto).

A utilização do gasóleo como combustível reduz as emissões do monóxido de carbono, dos hidrocarbonetos e do óxido de azoto mas aumenta, substancialmente, os valores de partículas na atmosfera (fumos negros).

Nos últimos anos, a investigação tem sido direccionada para a diminuição destes valores. A fluidez de tráfego, no entanto, contribui, cada vez mais, para o aumento dos valores de emissão destes poluentes, constituindo uma preocupação fundamental para os níveis de poluição das áreas urbanas.

Existe uma relação estreita entre a velocidade de circulação e a emissão do monóxido de carbono e dos hidratos de carbono (figura 6 e 7).

Como se pode observar, os níveis de emissão de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos são tanto mais elevados quanto menor é a velocidade. Assim, o combate à poluição atmosférica passa por uma melhor gestão do tráfego, tendo as últimas experiências apontado para a melhoria dos sistemas semafóricos e para a diminuição, dentro do sistema de transportes públicos, do transporte baseado em veículos de motor a diesel e a sua substituição por veículos de propulsão eléctrica.

O impacto ambiental provocado pelo ruído levou à adopção de protecções sonoras e/ou adopção de pavimentos anti-ruído, em áreas de concentração residencial.

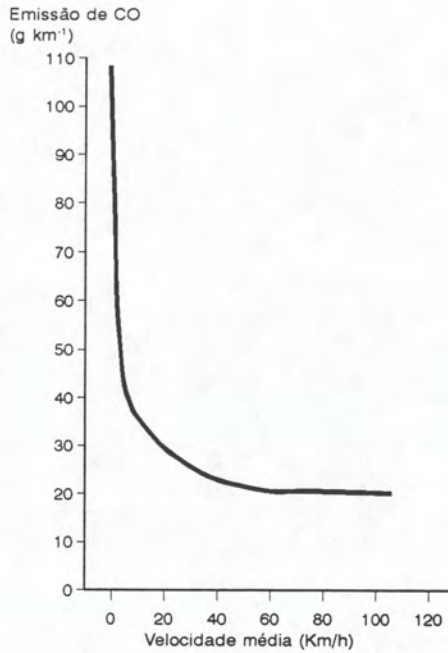


Figura 6 - Relação entre a velocidade de circulação e a emissão de monóxido de carbono

(Adap. FERRAZ, 1991)

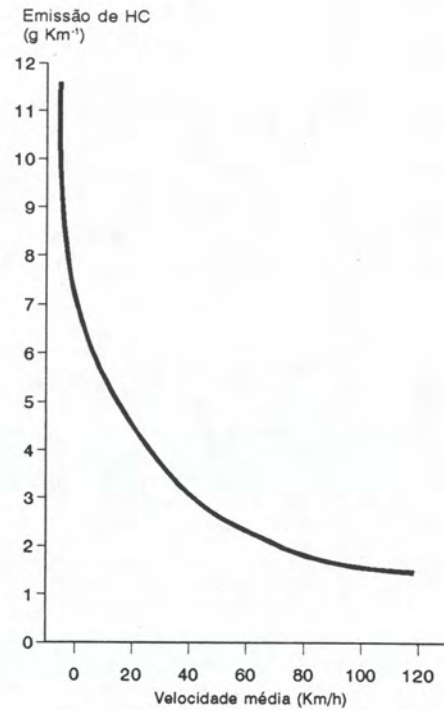


Figura 7 - Relação entre a velocidade de circulação e a emissão de hidrocarbonetos

(Adap. FERRAZ, 1991)

4) Sinistralidade

O aumento da sinistralidade constitui outro dos problemas apontados por Thomson (a taxa de crescimento médio anual no distrito de Lisboa foi de 5,0% entre 1979 e 1989). Este aumento resulta, mais uma vez, do crescimento do parque automóvel e da repartição modal cada vez mais penalizante para o transporte público. Embora dos acidentes resultem, proporcionalmente, menos danos físicos, motivados tanto pela melhoria das condições de circulação e de segurança dos veículos como pela diminuição das velocidades de circulação, os danos materiais e os inconvenientes para a circulação aumentam.

5) Dificuldade criadas ao movimento pietonal.

As dificuldades geradas ao movimento pietonal, resultado de intervenções que privilegiaram a criação de grandes eixos rodoviários, constitui outro dos problemas urbanos. A diminuição do trânsito pietonal veio afastar o indivíduo da cidade, desumanizando-a cada vez mais.

As novas tendências apontam para uma recuperação da dimensão humana, através da criação de espaços para o movimento de peões, integrada dinamização do centro da cidade.

6 e 7) A oferta de transporte público

A procura de transporte, muito concentrada em determinados períodos do dia, provoca problemas de gestão do sistema de transporte público. A incapacidade de oferta nas horas de ponta leva à sobrelotação do transporte público, enquanto que, nos períodos fora das horas de ponta, a oferta proposta não encontra volumes de procura suficientes que justifiquem economicamente a manutenção do serviço. Este problema é de extrema relevância na avaliação das opções modais a implementar nos eixos de maior procura pontual.

No entanto, a descentralização funcional que se tem vindo a observar nos últimos anos, motivou outras necessidades de transporte que os sistemas radiais, característicos da maior parte das aglomerações urbanas, nomeadamente a de Lisboa, não dão resposta. A maior procura de transporte não radial, onde o atravessamento e as ligações transversais assumem maior importância, levantam a questão da opção por outros modos de maior capacidade de transporte mas, em simultâneo, económicas e com capacidade de integração no tecido urbano, nas ligações transversais.

1.4. Políticas de transporte urbano

Até à década de 20, deste século, as políticas de transporte foram influenciadas pela inovação tecnológica. As áreas urbanas eram limitadas em tamanho e a diferenciação do uso do solo estava limitada pela capacidade do sistema de transporte. Assistiu-se ao desenvolvimento de redes de transporte hipomóvel e, posteriormente, de eléctricos, sendo estas responsáveis pela estruturação urbana de muitas aglomerações.

Este período caracterizou-se, em termos de investimento e de controle do sistema de transporte, pela concorrência empresarial e pela quase ausência da intervenção pública no sector, reflectindo o modelo económico e social vigente nesta época.

No período dos anos 30 assiste-se a uma maior preocupação social e um esforço maior de regulamentação, no sentido de controlar a qualidade e equidade do serviço prestado à comunidade. Nesta fase, o sector público começa a assumir o monopólio do transporte público urbano que, segundo MÉYÈRE (1987), é justificado pelo desejo assumido pelo poder público de limitar os efeitos de exclusão social através da regulação tarifária, do controle da qualidade do serviço prestado pelo sector privado, através do licenciamento, da obtenção de um "efeito de rede", assumindo a coordenação dos serviços prestados, e da intervenção directa no sector, de forma a corrigir os mecanismos imperfeitos de mercado e de controlar os impactes sobre o desenvolvimento urbano.

Neste período, os investimentos privados começam a associar-se à especulação fundiária ou seja, o investimento não resulta tanto do interesse na obtenção de lucros resultantes da prestação de serviços de transporte mas, no interesse de valorizar os

investimentos fundiários. O transporte passa a não constituir o objectivo principal do investimento mas, antes, a forma de obter efeitos indirectos da exploração desse transporte.

Nos sistemas de transporte, inicia-se a substituição do eléctrico pelo autocarro, verificando-se o desmantelamento de grande número de redes de eléctricos, tanto na Europa como nos Estados Unidos. Apenas alguns países da Europa Central e de Leste não acompanham esta tendência, tendo mesmo ocorrido o reforço deste modo no transporte urbano.

A entrada na era do automóvel condicionou toda a política do pós-guerra. Este período é caracterizado pela construção de estradas privilegiando o uso do transporte individual e negligenciando-se o transporte público de massa (ALTSHULLER, 1981). A descentralização populacional baseada na utilização do transporte individual, levou ao investimento maciço em infra-estruturas rodoviárias. O carácter de certa forma dispersivo do processo de suburbanização, substituindo o crescimento radial por aquilo que se designa por crescimento em "mancha de óleo", baseou-se na utilização de modos rodoviários, tanto pela utilização do veículo próprio como pela utilização do autocarro.

No sistema de transporte verifica-se a substituição da utilização dos modos ferroviários (ligeiro e pesado) pelos modos rodoviários, reforçando-se a tendência que já se vinha desenhando desde a década de 30.

A falência do modelo do pós-guerra começa a fazer-se sentir na década de 60. Os problemas originados pelo excessivo congestionamento, começaram por ser vistos como o resultado da incapacidade das estruturas rodoviárias responderem à procura gerada pela utilização do transporte individual. Inicialmente, assumido como um problema de dimensionamento da rede rodoviária,

reforçou-se a tendência de construção de grandes infra-estruturas rodoviárias. No entanto, esta resposta não veio solucionar os problemas emergentes do congestionamento e da diminuição da procura de transporte público, nem evitou a decadência das áreas urbanas centrais.

As tendências de declínio do uso e do investimento no sistema de transporte público invertem-se neste período. A importância do transporte de massa é assumida pelo poder central, sendo exemplo disto, a aprovação do *Urban Transportation Act* em 1964, nos Estados Unidos, e do *Transport Act* em 1968, no Reino Unido. Esta legislação vem proporcionar uma maior intervenção pública no sector do transporte, maior capacidade financeira para as empresas e a integração dos sistemas de transporte público no sistema mais amplo do planeamento urbanístico (BUTTON e GILLINGWATER, 1986).

De uma forma geral, as políticas de transporte na Europa e nos Estados Unidos apontaram, nesta fase, para o reforço da intervenção pública e para a adopção de modos ferroviários e de propulsão eléctrica no sistema de transporte urbano.

Actualmente, as políticas que se configuram têm, como não poderia deixar de ser, o objectivo de melhorar o desempenho do sistema, sendo apontado como fundamental a implementação de medidas que tendam a retrair o uso excessivo do transporte individual. As medidas assumidas em muitas cidades do mundo, assentam na inovação tecnológica dos modos de transporte, quer pela adopção de novos modos como pela renovação dos modos existentes, de forma a tornar mais atractivo o transporte público.

No entanto, é no campo da gestão e do financiamento dos sistemas de transporte que se verificam as maiores modificações na política de transporte. O modelo centralizado de financiamento e de controle público das

empresas de transporte emergentes nos anos 30, começa a ser amplamente criticado pela incapacidade quer da resposta dada às solicitações da procura, tanto em termos quantitativos como qualitativos, como pelo reduzido desempenho e rendibilidade empresarial (empresas sistematicamente deficitárias), como ainda pelos elevados custos de produção, quando comparados com os custos das empresas privadas (MÉYÈRE, 1987).

Os novos modelos de gestão do sector de transporte urbano têm como objectivo ultrapassar as limitações da gestão centralizada e, em regime de monopólio do transporte, baseiam-se na descentralização e na responsabilização dos parceiros ao nível local.

As razões apontadas para a configuração desta opção resultam de se considerar que ao nível local existe um maior conhecimento dos problemas e das necessidades de transporte e porque se considera que a gestão empresarial do sistema de transporte, mais próxima da realidade, poderá permitir uma melhor utilização dos recursos locais ou dos transferidos pela Administração Central.

O comprometimento dos parceiros locais, nomeadamente do sector privado, encontra a este nível uma posição privilegiada para a melhoria do sistema, pois os benefícios indirectos daqui resultantes tornam-se mais perceptíveis e permitem o diálogo entre os diversos agentes.

No entanto, não poderemos dissociar esta transformação política da tendência geral de liberalização do sistema económico, caracterizada pela redução do papel do Estado no campo socioeconómico e de que são exemplo a diminuição da participação do Estado em vários sectores, como seja a Saúde, Assistência Social ou o Ensino, não se estranhando a assunção de um mesmo comportamento, menos intervencionista, em relação aos sistemas de transporte.

Os sistemas de financiamento dos transportes colectivos urbanos foram objecto de estudo por QUIN et al. (1990). Com base num inquérito realizado a nível mundial (65 aglomerações, 32 das quais na Europa), identificam três grandes conjuntos de sistemas de financiamento dos sistemas de transporte colectivo urbano na Europa:

- sistema centralizado dominante, em que o controle da gestão e do financiamento é assumido pelo poder Central;
- sistema descentralizado dominante, em que o controle e o financiamento é maioritariamente assumido pelo poder local/regional;
- sistemas intermédios.

O primeiro tipo de sistema é característico dos países de menor dimensão e do Sul da Europa. O controle do sistema tarifário é assumido pelos organismos centrais. Quando os sistemas apresentam déficit de exploração, o que ocorre na maioria das situações, este é compensado através de subsídios transferidos da Administração Central. O financiamento de infra-estruturas é resultado do auto financiamento das empresas, do recurso a empréstimos e da transferência de recursos da Administração Central.

O segundo sistema é característico dos países escandinavos e da Suíça. A definição tarifária e a gestão do sistema são da competência dos organismos locais e/ou regionais. Os subsídios à exploração são assumidos por estes organismos, pela utilização de recursos financeiros resultantes das receitas fiscais locais. O financiamento das infra-estruturas provém de empréstimos à banca, empréstimos municipais e, em alguns casos, de transferências da Administração Central.

Em relação ao terceiro tipo de sistema, poderemos encontrar duas situações:

- os sistemas onde o controle tarifário é local e o financiamento é assumido pela Administração Central, sendo exemplos disto os sistemas espanhóis e italianos;
- e o sistema de financiamento partilhado pelos organismos locais/regionais e pelos organismos nacionais, o caso da Alemanha.

O sistema intermédio de financiamento maioritariamente central, caracteriza-se pela autonomia em termos de gestão do sistema de transporte e na definição tarifária mas, pela dependência em termos de financiamento tanto à exploração como para a construção de infra-estruturas. Neste caso, existe o recurso a subvenções por parte da Administração Central ou ao recurso a fundos de financiamento, para colmatar o déficit de exploração. O financiamento de infra-estruturas resulta, fundamentalmente, de transferências da Administração Central.

O sistema intermédio em que se verifica a partilha da responsabilidade do financiamento por parte dos organismos locais e nacionais, é caracterizado pela autonomia, por parte das autarquias locais e regionais, no que respeita à gestão do sistema de transporte e à definição dos regimes tarifários. Os subsídios à exploração são partilhados pelos dois níveis administrativos, sendo no caso da Alemanha, o Estado responsável pelos subsídios para o caminho-de-ferro e a Administração Local para os outros modos de transporte. O financiamento das infra-estruturas é, mais uma vez, partilhado pelos dois níveis administrativos, cabendo à Administração Central uma parte significativa dos encargos.

A questão mais comum à maior parte das cidades analisadas, refere-se a quem deve pagar o transporte. É

universal a admissão que o custo não deverá ser apenas suportado pelo consumidor final mas, também, pelos beneficiários indirectos (actividades privadas e públicas que ao usufruírem de melhores condições de acessibilidade, alargam as suas áreas de mercado e de emprego, beneficiando das mais-valias daí resultantes - PEDROSO, 1991), sendo a forma de participação dos beneficiários indirectos feita, fundamentalmente, através dos mecanismos fiscais. No entanto, outras formas poderão ser assumidas como seja pela dotação voluntária directa por parte das empresas como as verificadas no modelo britânico.

A descentralização operada em algumas cidades passa, naturalmente, pela autonomia financeira local e pela alteração dos modelos de gestão empresarial. Ao nível do poder local assiste-se à autonomia em termos de licenciamento, controle do sistema e à subvenção do transporte em ligações de menor rendibilidade.

Como foi dito, os problemas do transporte urbano são diferenciados e actuam de forma interdependente, pelo que as acções deverão ser concertadas sendo dada aos organismos públicos a função de, pelo menos, coordenação e planeamento dos sistemas de transporte.

Segundo ALTSHULLER (1981), as prioridades políticas emergem das inter-relações que se estabelecem entre as condições objectivas (realidade), a percepção da possibilidade de execução (fazibilidade), do momento da alteração dessas condições (oportunidade) e dos meios necessários às modificações desejáveis (critérios de decisão). Evidentemente que estas prioridades apresentam contornos diferentes consoante o ponto de vista do automobilista, do utente do transporte público, do deficiente, do gestor urbanístico e do gestor da rede de transporte, ou seja de cada interveniente no sistema de transporte.

2 - Os modos de transporte colectivo urbano

Em termos de operação e de utilização podemos definir a existência de três tipos de transporte (VUCHIC, 1981):

- privado;
- de aluguer;
- e colectivo.

No primeiro caso, o transporte caracteriza-se pela utilização de veículos próprios para utilização individual, integrando-se, neste caso, não só o automóvel mas também os motociclos, as bicicletas e, num sentido lato, a deslocação a pé.

O transporte de aluguer caracteriza-se pela utilização de um serviço prestado por uma entidade ao público, mediante o pagamento de uma determinada importância.

O transporte colectivo caracteriza-se pela existência de percursos e horários fixos, utilizados pelo público mediante o pagamento de uma determinada tarifa. Assim sendo, o sistema de transporte público integra o transporte colectivo e o de aluguer.

Os modos de transporte colectivo de passageiros caracterizam-se pela reserva de espaço para operação, pela tecnologia e pelo tipo de serviço (VUCHIC, 1981). Sem pretender fazer uma exposição exaustiva, apresenta-se uma caracterização sumária destas características. Assim, a reserva de espaço para operação pode assumir três categorias:

- operação em tráfego misto, em que a operação é realizada a par com o trânsito geral. Integrando-se também nesta categoria o tráfego em vias reservadas a transporte público (vulgarmente designadas de faixas BUS) (espaço banalizado);

- operação em faixas fisicamente separadas do tráfego geral mas, existindo cruzamentos com outro tráfego (reserva de espaço parcial);
- operação em faixas exclusivas, separada do tráfego geral e sem intercepções com este. O modo de operação, geralmente, é realizado em túnel ou em viaduto, podendo, no entanto, existir cruzamento com o tráfego desde que se utilizem sistemas de prioridade de passagem (reserva de espaço integral).

Tecnologicamente pode-se distinguir os modos em termos do suporte físico utilizado e do sistema de propulsão. No primeiro caso salientam-se os modos rodoviários e ferroviários ("não guiados" e "guiados") e no segundo, os modos em que o movimento é proporcionado por motores de combustão interna ou eléctricos.

Quanto ao tipo de serviço, este pode ser classificado de acordo com o esquema de paragens ao longo do itinerário. Assim, podemos diferenciar o serviço expresso do serviço local, pela distância entre paragens, caracterizando-se o serviço expresso por operar paralelamente ao serviço local mas apresentando uma maior distância entre duas paragens sucessivas.

Se os diferentes modos de transporte apresentam diferenças quanto às características acima descritas, também se podem diferenciar pela sua capacidade de transporte (número de passageiros/hora), velocidade comercial (Km/h) e pelos custos (custos/passageiros transportados), podendo assumir-se apenas os custos de operação ou os custos totais, considerando-se, neste caso, os custos de operação e as amortizações. Assim, podemos caracterizar os limites de actuação de cada modo, permitindo determinar as opções modais ideais em cada sistema de transporte.

2.1. Os modos rodoviários

2.1.1. Autocarro

É a partir dos anos 20 que o autocarro começa a assumir um papel dominante como modo de transporte, estando hoje presente em todos os sistemas de transporte urbano. É detentor de uma quota substancial do transporte colectivo de passageiros, sendo, em algumas cidades, responsável pela totalidade deste transporte pois é o único modo existente.

A opção por este modo decorre da sua grande flexibilidade e dos custos reduzidos de implementação. A fácil alteração (supressão ou extensão) e introdução de carreiras, bem como dos serviços (serviços expresso, local ou "acelerado"), permite uma grande adaptação às alterações da procura (quantitativa e qualitativa) e da própria configuração urbana.

A utilização da infra-estrutura viária comum ao trânsito geral, em que a responsabilidade de construção e manutenção é assumida por entidades que não as empresas de transporte, permite essa flexibilidade, visto que os custos e rendibilização são externos a estas empresas.

A capacidade de transporte deste modo varia entre os 10000 a 30000 passageiros por hora e por sentido (ARMSTRONG-WRIGHT, 1986: pp.5), dependendo da capacidade dos veículos utilizados e da forma de reserva de espaço. Assim, utilizando veículos com uma lotação de 80 passageiros e circulando em tráfego misto (com uma velocidade comercial média de 10-12 Km/h) a capacidade é de 10000 passageiros/hora, passando a 15000 se forem utilizados veículos com lotação de 120 passageiros. A utilização de corredores de transporte público (faixas BUS) permite o aumento da capacidade para 15000 a 20000

passageiros/hora, conseguindo-se os 30000 passageiros/hora com a utilização de BUSWAYS. Este último tipo de operação caracteriza-se pela reserva integral de espaço para a circulação de autocarros.

Os custos totais por passageiro-quilómetro⁽⁸⁾ são reduzidos, oscilando entre 2\$50 e 10\$00⁽⁹⁾, dependendo do tipo de utilização do espaço, banalizado ou de reserva integral. No primeiro caso, temos apenas os custos de operação (salários, manutenção e depreciação do material circulante e energia) enquanto que no segundo, teremos que acrescentar as amortizações da construção dos corredores e do sistema de sinalização que permita a prioridade total à circulação dos autocarros.

2.1.2. Tróleicarro

A necessidade da existência de uma supra-estrutura para o fornecimento de energia, condiciona a flexibilidade deste modo. Embora haja a possibilidade de funcionamento destes veículos sem contacto com a rede de distribuição de energia, a autonomia é bastante limitada, enquanto que a alternativa de funcionamento de veículos munidos, em simultâneo, com motores de combustão interna se mostra economicamente inviável.

As vantagens dos tróleicarro resultam do menor impacto em termos de poluição atmosférica, pela não dependência da energia fornecida pelo petróleo e pelo maior conforto proporcionado aos passageiros, derivado das acelerações e desacelerações mais suaves.

8 - Unidade de medida que corresponde ao transporte de um passageiro na distância de um quilómetro.

9 - Estes valores devem ser assumidos meramente a título comparativo, tendo como base os dados presentes no trabalho de ARMSTRONG-WRIGHT, assumindo-se o câmbio de 1 dólar = 125 escudos portugueses.

As características em termos de capacidade são idênticas às apresentadas pelos autocarros, sendo os custos totais superiores, em cerca de 20%, em relação a estes (ARMSTRONG-WRIGHT, 1986).

2.2. Os modos ferroviários

Estes modos caracterizam-se por circularem numa infra-estrutura constituída por carris e pela propulsão ser, fundamentalmente, eléctrica, podendo esta ser fornecida por via aérea ou por terceiro carril.

Estes modos apresentam uma fraca flexibilidade de resposta à alteração da procura, assim como, da configuração urbana que deriva da necessidade de existência de uma infra-estrutura (e supra-estrutura) própria. No entanto, apresentam grande capacidade de transporte, permitindo a captação de grandes volumes de passageiros, assumindo-se como modos de transporte de grande aptidão para a estruturação do espaço.

2.2.1. Eléctrico convencional

O eléctrico apresentou-se como o primeiro modo motorizado utilizado de forma generalizada nos sistemas de transporte urbano, as redes de eléctricos expandiram-se na Europa e na América até ao final da década de 20. Inicialmente visto como um perigo para o utilizador da via pública (cf. VIEIRA, 1982), veio a afirmar-se como o principal modo de transporte urbano.

Durante a década de 30, começou a ser visto como um elemento perturbador do trânsito automóvel, tendo sido substituído pelo autocarro e pelo transporte individual,

mantendo, contudo, a sua importância nas cidades da Europa Central e de Leste.

O eléctrico convencional (por oposição ao eléctrico rápido, referenciado no ponto seguinte) caracteriza-se pela exploração em espaço banalizado, pela utilização, normalmente, de uma unidade de transporte (carruagem) e pela tomada de energia através de trólei.

Apresentando uma velocidade comercial de 12 Km/h, atinge uma capacidade de transporte de 6000 a 12000 passageiros por hora, dependendo da capacidade das carruagens utilizadas, chegando aos 15000 (ARMSTRONG - WRIGHT, 1986 pp.13) se explorado em regime de reserva de espaço. Este modo atinge um desempenho inferior às dos eléctricos de última geração. No entanto, os custos totais oscilam entre os 3\$75 e os 12\$50 por passageiro-quilómetro, constituindo uma alternativa de transporte barato para alguns sistemas de transporte.

2.2.2. Eléctricos rápidos

Como foi referido, na Alemanha, Bélgica, Holanda e nos países da Europa de Leste assistiu-se ao desenvolvimento, quer das redes de eléctricos quer da sua tecnologia. A inovação tecnológica e do sistema de exploração vem permitir o aumento da velocidade comercial e da capacidade de transporte, através da utilização de novos sistemas de tomada de energia (substituição do trólei pelo pantógrafo), do recurso a veículos articulados em composições de duas, três ou mais carruagens, e da expansão da operação em regime de reserva de espaço parcial e/ou integral.

A terminologia adoptada internacionalmente de *Ligth Rapid Transit* (LRT), engloba os modos que podem assumir

várias designações como sejam: metro ligeiro, metropolitano de superfície, pré-metro, eléctrico moderno, eléctrico rápido.

As duas primeiras designações derivam da analogia com o metropolitano, pela elevada capacidade de transporte de passageiros do LRT e por este circular, normalmente, à superfície, opondo-se ao normal sistema de operação do metropolitano.

A designação de pré-metro é utilizada quando as redes de LRT são desenvolvidas na perspectiva de passarem a redes de metro tradicional ou no sentido de conjugarem as redes de LRT com redes de metro já existentes.

As designações de eléctrico moderno e de eléctrico rápido derivam do facto de, por inovação tecnológica, se ter conseguido aumentar o desempenho, nomeadamente a velocidade comercial, do eléctrico convencional.

Podendo existir algumas diferenças em termos de desempenho e de operação entre os tipos cobertos por esta designação, todos eles apresentam os mesmos princípios tecnológicos, sendo lícito designá-los genericamente por eléctricos rápidos (MENEZES, 1991).

Este modo pode operar nos três níveis de reserva de espaço, sendo a tendência para a operação em regime de reserva de espaço integral. Com velocidades comerciais de 15 a 25 Km/h, associadas a uma frequência elevada, a capacidade de transporte oscila entre os 20000 e os 36000 passageiros/hora (ARMSTRONG - WRIGHT, 1986: pp.15).

Os custos totais por passageiro-quilómetro oscilam entre 12\$50 e 18\$75, variando de acordo com o tipo de reserva de espaço escolhido. O valor mais elevado, corresponde à necessidade de construção de vias sobrelevadas e/ou túneis, para operação em reserva integral de espaço, aproximando-se dos valores assumidos para o metropolitano.

2.2.3. Metropolitano

O metropolitano caracteriza-se por operar em regime de reserva de espaço integral, circulando em túnel, sobrelevado ou à superfície. No entanto, é normal a sua utilização em túnel, não ocupando espaço à superfície, o que torna a sua utilização atractiva para áreas de forte densidade de actividades económicas e de elevado valor fundiário.

O peso da infra-estrutura torna este modo pouco flexível, pelo que a sua adopção deve ser assumida para áreas onde a incerteza quanto ao evoluir da localização da população e das actividades não seja grande.

Este modo tem uma capacidade de transporte que atinge os 70000 passageiros/hora, com uma velocidade comercial de 30-35 Km/h. Imune ao congestionamento, permite o transporte rápido de grande volume de passageiros, servindo para que sobre a sua rede seja rebatido o tráfego de passageiros de outros modos, distribuindo-os ao longo da sua rede.

Os custos totais deste modo são os mais elevados, cifrando-se entre 18\$75 e 31\$25 por passageiro-quilómetro.

2.2.4. Comboio suburbano

Ao contrário dos modos anteriormente referidos, que possuem vocação para operarem quer dentro do espaço urbano como nas ligações suburbanas, o comboio possui uma fraca capacidade de transporte intraurbano. Com necessidade de ocupação de uma faixa significativa de espaço e tornando-se operacional apenas quando a distância entre paragens é grande, a principal vocação deste modo é a do transporte suburbano. No entanto, pode

assumir um papel significativo ao poder aproveitar a existência de pontos de paragem dentro da cidade, para a distribuição/captação, na cidade, do movimento suburbano.

A capacidade deste modo é normalmente de 10000 a 20000 pass/h (ARMSTRONG - WRIGHT, 1986 pp. 22), para uma velocidade comercial de 45-55 Km/h, admitindo a distância entre estações de 2 a 3 quilómetros, correspondendo estes valores a uma situação de partilha da rede com o tráfego interurbano e de mercadorias.

A circulação suburbana ocorre, normalmente, em sistema de partilha com o outro tráfego ferroviário, utilizando troços da rede nacional. Este facto, permite que este tipo de operação seja realizado sem que para isso sejam necessários grandes investimentos em infra-estruturas. Todavia, a circulação de comboios com características operacionais muito diferenciadas vem a traduzir-se na limitação do desempenho dos serviços suburbanos e interurbanos.

As diferenças em termos de velocidade, distância entre paragens e horários entre serviços com características tão diferentes gera um problema de gestão de rede que apenas é atenuado com o recurso a novos sistemas de sinalização e de controle de tráfego.

Os custos totais por passageiro-quilómetro são moderados, aproximando-se dos valores considerados para o eléctrico rápido.

2.3. Os modos em competição

Os diferentes modos possuem, pelas suas características, domínios de aplicação próprios. Desde as características em termos de velocidade, capacidade de transporte e custos de implantação e utilização, até ao espaço

necessário à utilização, conforto e fiabilidade, segurança e impacte ambiental, todas elas permitem diferenciar os vários modos, sendo a adopção de um modo para o transporte urbano o resultado da ponderação do conjunto destes elementos.

Quadro 1 - Síntese da capacidade, velocidade e custos dos diferentes modos.

Modo	Capacidade Passag/h	Veloc. Comer- cial Km/h	Custos Totais por Pass-Km (escudos)	Custos Operacionais por Pass-Km (escudos)
Autocarro	10000-15000	10-12	2.50-6.25	2.50
em "BUS"	15000-20000	12-18	2.50-6.25	2.50
BUSWAY	30000	18-30	6.25-10.00	2.50
Eléctrico convencional	6000-12000	10	3.75-12.50	2.50-10.00
sítio próprio	12000-15000	12	3.75-12.50	2.50-10.00
Eléctrico rápido	20000-36000	15-25	12.50-18.75	10.00-12.50
Metro	70000	30-35	18.75-31.25	12.50-18.75
Cam.-de-Ferro	10000-20000*	45-55	10.00-18.75	6.25-12.50
Automóvel Individual	800-1000	15-25	15.00-27.50	-

* Caminho-de-ferro suburbano operando em sistema de partilha com outro tráfego ferroviário

Fonte: ARMSTRONG - WRIGHT, 1986

O primeiro conjunto de características está patente na síntese do quadro 1, baseada no trabalho de ARMSTRONG-WRIGHT (1986) que pretende ser um guia para o estudo das opções modais especialmente vocacionado para os países em vias de desenvolvimento. Contudo, os valores

apresentados pelo autor merecem-nos alguma reserva, pelo seu excesso ou defeito em algumas situações.

No que se refere à capacidade de transporte dos diversos modos, os valores apresentados pelo autor parecem-nos algo inflacionados, pelo que os valores máximos deverão ser assumidos com grandes reservas. Quanto à capacidade de transporte do comboio suburbano, parece-nos que, pelo contrário, os valores pecam por defeito.

Na análise da competitividade dos modos na AML, serão assumidos os valores referenciados pela *Union International de Transports Publics* (UITP).

No seguimento desta análise, que permite a avaliação sumária dos diversos modos, em que a relação entre a capacidade de transporte e os custos de adopção são evidenciados, convém ter em atenção os valores para os quais cada um dos modos pode apresentar vantagem na exploração. No congresso da UITP de 1983, foi apresentado, como resultado de um inquérito realizado a vários operadores de transporte urbano em todo mundo, o que se poderia considerar como o domínio de aplicação de cada modo, atendendo ao volume de procura e considerando a existência de vantagem económica de exploração (Quadro 2).

Quadro 2 - Domínios de aplicação dos diferentes modos segundo o Congresso de 1983 da UITP.

Modo	Procura (Pass/h)
Autocarro	0 - 1500/2000
Eléctrico Rápido	1500/2000 - 19000/20000
Metro	> 15000*

* No recente Congresso de Estocolmo foi considerado o valor de 20000 pass/h

Fonte: MENEZES, 1991

Numa primeira análise, a opção por um determinado modo poderá parecer uma questão simples; de acordo com as características de cada modo, optar-se-ia por aquele que melhor se adequasse aos níveis de procura em determinado eixo ou área. No entanto, as características económicas e sociais e a morfologia urbana podem alterar o quadro de escolha. Por outro lado, a atractividade que cada modo possui face ao público é diferenciada. Neste sentido, o segundo conjunto de características (conforto, espaço necessário para circulação, segurança e impacte ambiental) adquire particular importância.

O conforto e a fiabilidade (segurança no respeito de horários definidos) permite dar uma imagem atractiva ao público. Em relação a estas características, os modos ferroviários apresentam-se como os mais atractivos, permitindo o aumento da procura de transporte público, por transferência do transporte individual. A adopção de redes de eléctricos rápidos tem permitido, em várias aglomerações, o aumento da procura de transporte público, diminuindo a utilização do transporte individual no interior da cidade.

A reserva de espaço para uso do transporte é também diferenciado. Segundo VUCHIC (1981), para a capacidade de escoamento de 15000 pessoas por hora serão necessárias para o transporte individual vias de 51 a 119 metros de largura, de acordo com a utilização de vias rápidas ou normais, de 14 metros para o serviço de autocarro em regime de espaço banalizado e de 11 metros em regime de reserva de espaço parcial/integral. Utilizando modos ferroviários ligeiros (eléctricos rápidos) o espaço necessário, em regime de reserva de espaço parcial/integral, reduz-se para 7,5 metros.

Este aspecto reveste-se de particular importância no planeamento urbanístico e na gestão do solo. Numa situação de escassez de solo e em áreas de elevada valorização, a opção por modos em que é possível obter a

mesma capacidade de transporte mas em que a reserva de espaço é mais limitada, torna-se, evidentemente, economicamente mais vantajosa a opção por estes.

O impacte ambiental, quer seja a poluição atmosférica e sonora como o impacte sobre a paisagem, constitue outra preocupação dos responsáveis urbanísticos. A adopção de modos que permitam a redução destes efeitos e que, por outro lado, permitam a articulação com o tecido urbano e se adaptem a medidas urbanísticas, como seja a adopção de vias de circulação pedestre, constituem alternativas cada vez mais utilizadas em diversas aglomerações. São, mais uma vez, os modos ferroviários ligeiros a apresentarem características vocacionadas a poderem responder de forma positiva a estes objectivos, aliadas a elevados índices de segurança.

Do que foi referido, verifica-se que nos transportes colectivos públicos, a utilização do autocarro, como modo de captação/distribuição, estará mais vocacionada para a utilização em eixos de procura reduzida/média e em áreas onde a incerteza acerca do futuro é grande. A sua grande flexibilidade, associada a custos operacionais baixos, constitue a sua grande vantagem. O impacte ambiental negativo proporcionado pela sua utilização e a fragilidade face ao congestionamento, constituem a sua maior deficiência. A utilização do trólecarro apresenta características semelhantes às do autocarro; contudo, é menos poluidor apresentando a desvantagem de ser menos flexível que este.

Os eléctricos rápidos, apresentam vantagens económicas num leque bastante mais alargado dos níveis de procura (quadro 2), associando-se a uma maior atractividade, menor efeito negativo sobre o ambiente, melhor integração no tecido urbano, para além de exigir uma menor reserva de espaço à superfície. O principal inconveniente reside no facto de possuir menor

flexibilidade e de apresentar custos de implantação superiores. A sua utilização em eixos de procura média/elevada e em áreas residenciais e pietonais constitue a sua área de intervenção. Por outro lado, pode constituir um elemento de dissuasão à utilização do transporte individual, permitindo aumentar a procura do transporte público.

O metropolitano apresenta apenas vantagem económica para eixos onde os volumes de procura são elevados. Com elevados custos de implantação, apresenta vantagens na capacidade de transporte, nos reduzidos impactes ambientais e na ocupação de espaço. Este modo encontra-se vocacionado para áreas de forte concentração populacional ou do emprego, para além de, como foi referido anteriormente, permitir que a sua rede seja receptora do fluxo de passageiros resultante do rebatimento de outros modos de transporte.

Já em 1981, VUCHIC referia que eram os modos ferroviários, com excepção do eléctrico convencional, que apresentavam maior desenvolvimento das suas redes. Depois de uma aposta nos modos rodoviários e na utilização do transporte individual, estes modos têm vindo a reforçar o seu papel nos sistemas de transporte urbano.

A capacidade de transporte destes modos associada aos efeitos que advêm da sua atractividade, menor utilização de espaço e menor agressividade sobre o ambiente, colocam a possibilidade da utilização intensiva do autocarro, recorrendo a sistema de exploração de busways, como uma solução duvidosa para o transporte de grande volume de passageiros.

A própria aplicação dos modos ferroviários, do metro em especial, tem tido objectivos diferenciados em diversas aglomerações. Se em algumas a sua adopção se deveu à necessidade de responder ao grande volume de

procura, outras houve em que a adopção deste modo teve como objectivo o aumento do conforto dos utentes.

Com características e domínios de aplicação variados, cada modo encontra o seu espaço de intervenção dentro do sistema de transporte urbano. A desejada complementariedade entre modos, assume particular relevância quando se tenta implementar, nos modos ferroviários, a utilização de infra-estruturas em comum. A possibilidade de utilizar a mesma infra-estrutura encontra, no entanto, algumas dificuldades quando as bitolas⁽¹⁰⁾ são diferentes, como no caso do Metropolitano de Lisboa e a da CP, ou quando o sistema de alimentação é diverso, caso da linha do Estoril que é alimentada por corrente contínua a 1,5 KV, a restante rede eléctrica da CP a 25 KV corrente alterna e o Metropolitano alimentado por corrente contínua a 750 V.

Outra das dificuldades encontradas no funcionamento do sistema de transporte, reside no facto da inexistência ou da má operacionalidade dos *interfaces* intermodais. A operacionalidade dos vários modos nos sistemas de transporte resulta não das características inerentes mas, também, do nível de complementariedade existente entre eles, sendo esta afectada pela qualidade dos *interfaces*.

10 - Bitola é a distância que separa os dois carris. No caso da CP é de 1668 mm (via larga), da Carris de 900 mm e do Metropolitano de 1435 mm.

II - OS SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO EM ALGUMAS CIDADES EUROPEIAS

Neste capítulo, caracterizar-se-ão os sistemas de transporte urbano de 59 aglomerações europeias, tendo por objectivo comparar as opções modais assumidas em cada uma delas de modo a definir uma tipologia de sistemas com base nas opções tomadas.

Tal tipologia, constituirá uma referência na análise das opções modais a escolher para as cidades portuguesas, em particular para Lisboa. A diversidade de dimensão e de opções modais do conjunto das cidades permite o enquadramento no contexto urbano nacional.

1 - Metodologia

A escolha recaiu sobre as sessenta cidades comunitárias utilizadas no estudo *A Rede Urbana Europeia*, desenvolvido na Linha de Acção Estudos para o Planeamento Regional e Urbano, do Centro de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras de Lisboa. O critério de escolha baseou-se na dimensão populacional, em 1981, tendo sido consideradas as cidades com mais de 100 000 habitantes e aquelas que não atingindo este valor, são capitais nacionais. Por impossibilidade de recolher informação referente à cidade de Salónica, o universo de estudo ficou reduzido a cinquenta e nove aglomerações (Anexo I).

Com base na informação contida no *Jane's Urban Transport Systems* de 1988, procedeu-se, numa primeira fase, ao levantamento dos modos de transporte existente em cada uma das aglomerações escolhidas. Procurou-se

encontrar relações entre a dimensão da aglomeração e as opções modais assumidas em cada uma das unidades de análise. Os dados recolhidos referem-se às áreas metropolitanas, uma vez que a informação referente às cidades não se encontrava disponível para todas as unidades consideradas.

Na segunda fase da análise, procurou-se encontrar uma tipologia assente na utilização dos modos. Com este fim, foram consideradas 14 variáveis referentes à dimensão populacional da aglomeração e à utilização dos modos de transporte. De referir, a ausência de dados respeitantes à área de cada aglomeração, variável considerada bastante importante para a análise, mas que não tendo sido encontrada informação sistematizada para todas as aglomerações, ficou ausente deste estudo.

Assim, foram consideradas, para cada uma das cinquenta e nove unidades de análise, catorze variáveis que se passam a discriminar:

- 1 - População;
- 2 - Percentagem de deslocações em Eléctrico Rápido e/ou Convencional;
- 3 - Percentagem de deslocações em Tróleicarro;
- 4 - Percentagem de deslocações em Metro;
- 5 - Número de deslocações anuais por habitante;
- 6 - Extensão média de cada linha de autocarro;
- 7 - Extensão média de cada linha de Eléctrico Convencional;
- 8 - Extensão média de cada linha de Eléctrico Rápido;
- 9 - Extensão média de cada linha de Tróleicarro;
- 10 - Extensão média de cada linha de Metro;
- 11 - Número de passageiros transportados por cada quilómetro de rede de autocarro;
- 12 - Número de passageiros transportados por cada quilómetro de rede de Eléctrico Rápido e/ou Convencional;
- 13 - Número de passageiros transportados por cada quilómetro de rede de Tróleicarro;
- 14 - Número de passageiros transportados por cada quilómetro de rede de Metro.

As variáveis escolhidas representam, fundamentalmente, o transporte de passageiros na área urbana, visto que, por falta de dados para algumas das unidades, especialmente no que se refere ao transporte em caminho-de-ferro e a operadores de transporte rodoviário suburbano, se optou por considerar apenas os dados disponíveis que se reportam aos operadores na área urbana. Embora se reconheça que, em alguns casos, estes operem para além do limite urbano o que implica que estes possam incluir dados de exploração do movimento suburbano, assumiram-se estes valores como movimento urbano.

A escolha destas variáveis foi limitada pela existência de informação sistematizada para todas as unidades de análise. A não utilização de variáveis referentes ao número passageiros x quilómetro e ao número de unidades de transporte x quilómetro, que seriam mais adequadas ao estudo, ficou a dever-se à ausência deste tipo de informação para grande parte das unidades de análise. Procurou-se contornar esta situação pela construção de indicadores a partir do número de deslocações e da extensão das redes dos diversos modos.

A partir da matriz definida pelas unidades de análise e pelas variáveis, foi aplicada uma Análise Factorial de Componentes Principais, tendo sido definidos quatro factores que, no seu conjunto, explicam 72,7 % da variância total.

Através dos scores para cada um dos quatro factores foi aplicada uma Classificação Ascendente Hierárquica, tendo sido utilizado como parâmetro de distância, a Distância Euclédiana Reduzida e como estratégia de agregação a Distância Média⁽¹⁾.

1 Distância Euclédiana Reduzida entre dois pontos resulta da seguinte fórmula:

$$d(a,b) = \sqrt{\frac{1}{p} \sum [(x(a,i) - m(a))/s(a) - (x(b,i) - m(b))/s(b)]^2}$$
 em que:

n = n^2 unidades de análise,

p = n^2 variáveis,

$m(a)$ e $m(b)$ = média da linha a e b ,

$s(a)$ e $s(b)$ = desvio padrão das linhas a e b

$x(i,j)$ = elemento da matriz.

Distância Média é onde a distância entre cada grupo resulta da média das distâncias dos elementos de cada grupo.

2 - As opções modais em algumas aglomerações europeias

Como se pode verificar pelo quadro 3, em todos os sistemas de transporte se recorre ao autocarro como modo de transporte. As características deste modo permitiu que, a partir do princípio do século, se viesse a afirmar como modo preferencial dos sistemas de transporte urbano, vindo substituir o eléctrico. Este último modo apresenta ainda uma importância significativa, ocorrendo ainda em quase metade das aglomerações consideradas de dimensão bastante variada (de dimensão inferior a 400000 a cerca de 3000000 habitantes).

Quadro 3 - Modos existentes e previstos por classe de dimensão da aglomeração - 1988

Aglomerações por classe de dimensão	Número de Aglome.	MODOS EXISTENTES						MODOS PREVISTOS		
		AUTO.	METRO	ER	EC	CF	TRÓLEI	METRO	ER	TRÓLEI
<=400000	6	6	0	2	1	5	0	0	1	0
400000-1000000	24	24	4	6	11	19	3	4	4	0
1000000-2000000	15	15	6	4	7	15	3	0	2	2
2000000-4000000	12	12	7	2	7	12	1	1	1	0
>4000000	2	2	2	1	0	2	0	0	1	0
TOTAL	59	59	19	15	26	53	7	5	9	2
%	100.0	100.0	32.2	25.4	44.1	89.8	11.9	8.5	15.3	3.4

ER = eléctrico
na cidade

EC = eléctrico
comunitário

CF = comunitário

Fonte: Jane's Urban Transport System - 1988

As redes de eléctrico convencional surgem como redes arcaicas, em cidades como Lisboa, Porto ou Barcelona, observando-se a sucessiva diminuição da sua extensão, como redes complementares das redes de metropolitano (Munique, Frankfurt ou Nuremberga), ou ainda sofrendo processos de reestruturação com o objectivo de passarem a

redes de eléctrico rápido (na maioria das cidades alemãs, nas duas cidades belgas e em Roterdão).

Assim, o eléctrico rápido, na grande maioria dos casos, ocorre em aglomerações já possuidoras de eléctrico convencional, resultando da modernização das redes de eléctricos existente. Por outro lado, este modo é aquele que apresenta maior atractividade por parte dos organismos responsáveis pelos sistemas de transporte, estando prevista a sua introdução em mais nove aglomerações, todas elas sem redes de eléctricos convencionais em operação.

O comboio ocorre na quase totalidade das unidades consideradas, revelando um papel bastante significativo no transporte suburbano.

Quadro 4 - Peso Relativo dos Modos Existentes e Previstos Por Classe de Dimensão das Aglomerações - 1988

Aglomerações por classe de dimensão	AUTO.	METRO	ER	EC	CF	TRÓLEI	METRO ER TRÓLEI			METRO ER TRÓLEI		
							Pre- visto	Pre- visto	Pre- visto	+Pre- visto	+Pre- visto	+Pre- visto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2+7	3+8	6+9
≤ 400000	100.0	0.0	33.3	16.7	83.3	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	50.0	0.0
400000-1000000	100.0	16.7	25.0	45.8	79.2	12.5	16.7	16.7	0.0	33.3	41.7	12.5
1000000-2000000	100.0	40.0	26.7	46.7	100.0	20.0	0.0	13.3	13.3	40.0	40.0	33.3
2000000-4000000	100.0	58.3	16.7	58.3	100.0	8.3	9.1	9.1	0.0	67.4	25.8	8.3
>4000000	100.0	100.0	50.0	0.0	100.0	0.0	-	50.0	0.0	100.0	100.0	0.0

Fonte: Jane's Urban Transport System - 1988

O quadro 4 permite evidenciar, de uma forma mais clara, a relação entre a existência de modos e a dimensão da aglomeração.

O metropolitano ocorre em aglomerações de maior dimensão, prevendo-se, contudo, a construção de novas

redes em quatro aglomerações de menor dimensão (entre 500000 e 715000 habitantes) e em Atenas. No entanto, nenhuma destas aglomerações possui outro modo ferroviário para o transporte urbano, surgindo o metropolitano como uma alternativa ao autocarro nos eixos de maior procura (exceptuando-se o caso de Atenas que possui também rede de tróleicarros no seu sistema de transporte).

O eléctrico rápido surge como um modo utilizado num conjunto de aglomerações de dimensão variada. A razão desta situação residirá no facto da amplitude dos seus limites de utilização ser bastante grande, visto que, como já foi referido, possuir rendibilidade desde níveis de procura relativamente baixos (1500/2000 Passageiros/Hora) até níveis bastante mais elevados (20000 Passageiros/Hora).

Este modo existe em paralelo com o metropolitano apenas em três aglomerações (Bruxelas, Londres e Roterdão), prevendo-se a sua instalação em uma outra já possuidora de metropolitano (Paris). Se exceptuarmos o caso de Roterdão, as restantes aglomerações apresentam uma dimensão superior a um milhão de habitantes. Roterdão e Bruxelas possuem redes de eléctricos convencionais e a introdução do eléctrico rápido resultou da reestruturação das redes convencionais.

Todas as outras cidades onde este modo existe, ou está previsto, não possuem metropolitano. Isto significará que o eléctrico rápido surge como um modo de grande capacidade, alternativo à implantação de redes de metropolitano tradicionais. Mais flexível quanto à programação e planeamento de redes, permitindo o funcionamento em regimes de reserva de espaço mais variado e respondendo satisfatoriamente a uma maior gama de volumes de procura, permite fasear o regime de exploração, dando resposta desde níveis de procura reduzidos até valores bastante mais elevados, podendo, em última análise, evoluir para regimes de exploração idênticos aos do metropolitano.

O eléctrico rápido apresenta-se hoje como uma alternativa ao metropolitano, sendo exemplo disto a escolha deste modo por opção à construção de uma nova linha de metro na cidade de Londres, para o serviço da nova área de concentração de serviços das Docklands.

As restantes aglomerações onde este modo está previsto, apenas possuem o autocarro como modo de transporte urbano. A dimensão destas aglomerações é bastante variada, estando tanto prevista em Estrasburgo (cerca de 400000 habitantes) como em Manchester (cerca de 2,5 milhões de habitantes). Esta situação, permite reforçar a ideia de que o eléctrico rápido se configura como uma alternativa modal para um conjunto alargado de aglomerações, mercê da amplitude dos limites de vantagem económica de exploração.

No conjunto das aglomerações, o autocarro revela-se como o modo mais importante nas deslocações, sendo responsável por mais de metade do seu total. Apenas nas aglomerações onde existe o metropolitano, atinge valores abaixo de 50%. A importância do eléctrico (rápido e convencional) é significativa, em especial nas aglomerações em que constitui o único modo ferroviário existente.

O tróleicarro ocupa menos de 10 % das deslocações nas aglomerações em que ocorre, revelando-se como um modo de eficácia reduzida.

Do quadro 5 ressalta, uma vez mais, a relação existente entre a dimensão das aglomerações e a existência do metropolitano, ao qual se associa um elevado número de deslocações por habitante. A aptidão dos modos ferroviários ligeiros (eléctricos rápidos e convencionais) para operarem em aglomerações de dimensão variada, assim como para volumes de procura bastante diverso, é mais uma vez patente se verificarmos que estes modos são adoptados em aglomerações em que a dimensão

média e o número de deslocações por habitante é bastante diferenciada. A parcela das deslocações nestes modos é particularmente importante nas aglomerações em que são os únicos modos ferroviários.

Quadro 5 - Resumo de alguns indicadores das aglomerações, por modo de transporte

AGLOMERAÇÕES	Número de Aglome.	População Média	Deslocações por Habitante	DESLOCAÇÕES POR MODO (%)			
				AUTO.	EC+ER	TRÓLEI	METRO
com METRO	19	2440526	226.50	49.45	8.28	0.85	41.43
com ER/EC	29	1410965	211.30	54.81	19.63	1.40	24.15
com ER/EC e sem METRO	16	946250	140.86	58.23	38.81	2.96	0.00
com TRÓLEI	7	1430000	257.35	63.46	13.31	9.18	14.05
só com AUTOCARRO	23	929565	156.43	100.00	0.00	0.00	0.00
Todas as aglomerações	59	1457118	192.05	61.94	10.28	1.43	26.35

Fonte: Jane's Urban Transport System - 1988

Quadro 6 - Repartição modal entre os modos rodoviários e ferroviários nas aglomerações em estudo - 1988

Aglomerações por classe de dimensão	Deslocações por habitante	Repartição por modos	
		Rodoviários	Ferrovíarios
≤ 400000	115.02	87.03	12.97
400000-1000000	175.24	74.33	25.67
1000000-2000000	204.41	69.44	30.56
2000000-4000000	185.94	65.21	34.79
>4000000	211.49	42.56	57.44

Fonte: Jane's Urban Transport System - 1988

Os modos ferroviários, eléctricos e metropolitano, possuem uma maior quota no transporte urbano das cidades

de maior dimensão, o que tem que ver com a sua capacidade de transporte. O desenvolvimento de redes de metropolitano constituiu a primeira resposta à necessidade de transporte de grande volume de passageiros. No entanto, os elevados investimentos necessários à implementação deste modo, limitou a sua adopção em cidades de dimensão intermédia que, devido à limitação do modo eléctrico tradicional, apostaram na utilização maciça dos modos rodoviários. A flexibilidade do eléctrico rápido, quer em termos de capacidade/rendibilidade como em termos de faseamento de constituição de redes e de modos de operação, veio permitir a utilização deste modo em alternativa à utilização, muitas vezes no limite da capacidade técnica, dos modos rodoviários.

Da primeira análise dos sistemas de transporte urbano das aglomerações em estudo, poderá inferir-se, através das redes instaladas e das intenções de instalação, que a utilização dos modos ferroviários constitue uma resposta que tem vindo a ser assumida como solução dos problemas de transporte, poluição e de integração dos modos de transporte na malha urbana.

3 - Tipologias dos sistemas de transporte urbano das aglomerações em estudo

O resultado da Análise Factorial permitiu identificar quatro factores (aqueles cujo valor próprio é superior ou igual a um), que no seu conjunto explicam 72,70% da variância total (Quadro 7).

A correlação de cada uma das variáveis com cada factor permite construir a matriz de *loadings*, proporcionando a identificação de cada um dos factores (Anexo II).

Quadro 7 - Matriz de valores próprios

Factor	Valor Próprio	% Explicação	% Explicação Acumulada
1	3.97408	28.39	28.39
2	2.52130	18.01	46.40
3	2.43022	17.36	63.75
4	1.25236	8.95	72.70
5	0.78659	5.62	78.32
...

O quadro 8 sintetiza as correlações de cada variável com cada factor. Assim, o primeiro factor é definido pelas variáveis que permitem identificar uma oposição entre as aglomerações de maior dimensão, onde os modos rodoviários e o metropolitano assumem maior importância, e as aglomerações onde os modos ferroviários ligeiros são mais significativos, quer em termos de importância deste modo nas deslocações como em termos de extensão das redes.

Quadro 8 - Matriz de *loadings*

Variável	Factor 1		Variável	Factor 2		Variável	Factor 3		Variável	Factor 4	
	+	-		+	-		+	-		+	-
1	.4616		1	.5845		2	.8283		11	.4544	
3	.5444		4	.7060		7	.7439		3		.4017
4	.5613		10	.6183		8	.5932		6		.6822
5	.5613		14	.5021		12	.6030				
9	.6809		3		.5569						
10	.5625		9		.4949						
11	.7184		13		.5503						
13	.7007										
14	.5021										
2		.3552									
8		.4099									

O segundo factor permite diferenciar as aglomerações de maior dimensão e em que o metropolitano assume maior importância, em oposição às aglomerações possuidoras do modo tróleicarro.

O terceiro factor identifica as aglomerações em que os modos ferroviários ligeiros representam um papel significativo nos sistemas de transporte urbano.

O quarto factor permite identificar a oposição entre as aglomerações em que o transporte em autocarro (considerando o volume de passageiros transportados por quilómetro de rede) e aquelas em que é importante o transporte em tróleicarro e onde existe uma extensão média de linhas de autocarro mais elevada. É importante referir a oposição que se verifica entre o número de passageiros transportados por cada quilómetro de rede e a extensão média de cada carreira de autocarro. Enquanto que existe uma maior associação entre a primeira variável e a dimensão das aglomerações, resultado do próprio efeito de dimensão, esta é menor em relação à segunda variável o que decorre da tendência que se verifica nestas aglomerações, de encurtamento da extensão das carreiras de autocarro, tendo em vista a manutenção de frequências elevadas na rede.

Com o intuito de agrupar as diversas aglomerações, de acordo com as características dos sistemas de transportes colectivos urbanos, utilizou-se uma classificação ascendente hierárquica (que se integra nas técnicas de taxonomia numérica). A classificação hierárquica permite a construção de dendogramas, que constituem a representação gráfica da forma como as unidades de análise se agrupam. Assim, a partir da matriz de *scores*⁽²⁾, foi possível construir o dendograma presente na figura 8.

2 - O *score* é definido pelo posicionamento de cada unidade de análise face ao centro de gravidade de cada factor. Quanto mais elevado for o *score*, maior será o grau de associação dessa unidade de análise com o factor.

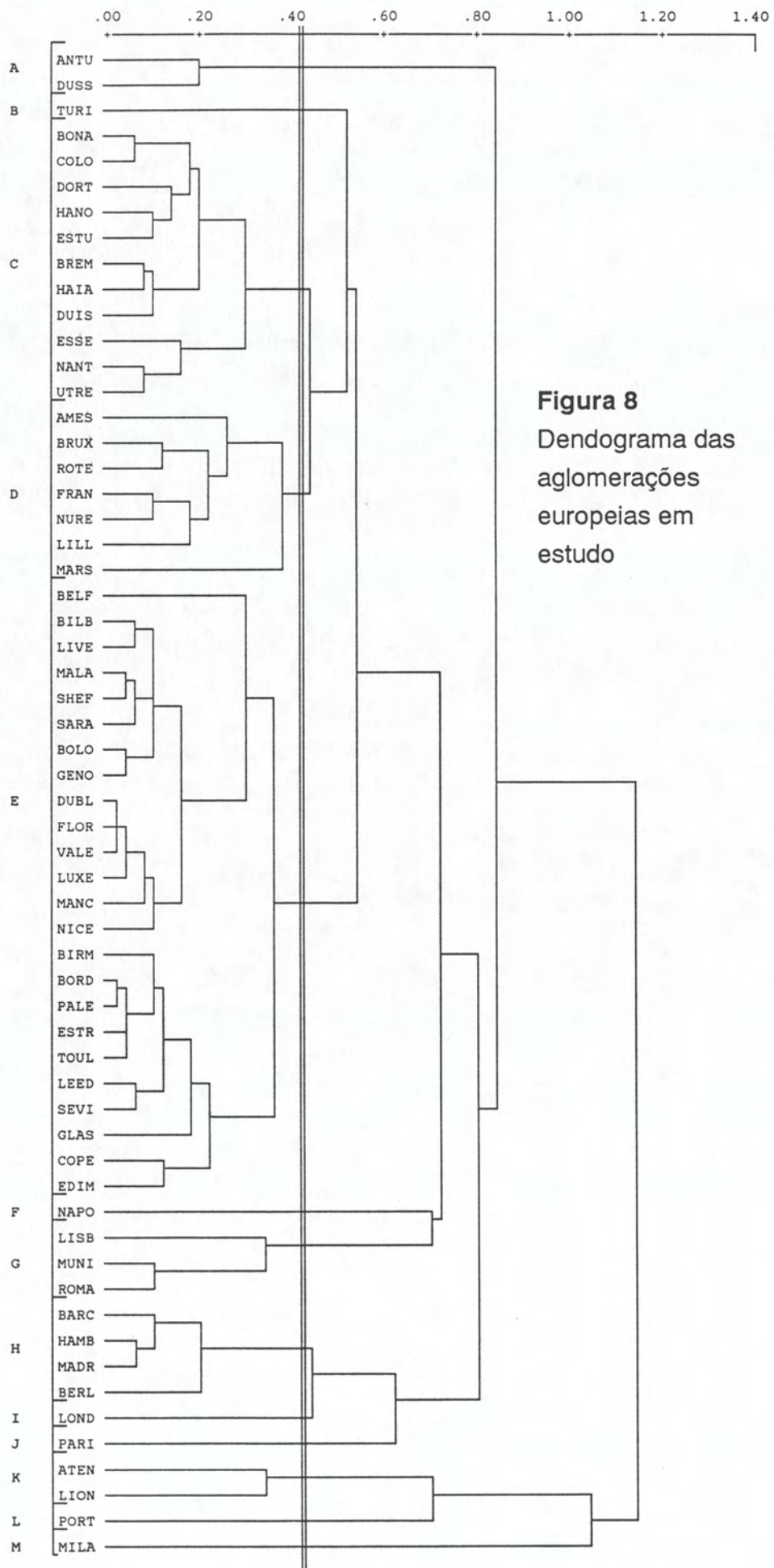


Figura 8
Dendrograma das
aglomerações
europeias em
estudo

Assumindo-se um corte ao nível .40, foram identificados treze grupos de aglomerações. As características de cada grupo estão sintetizadas no quadro 9, através dos valores médios em cada grupo.

Quadro 9 - Síntese das características de cada grupo de aglomerações

GRUPOS	VARIÁVEIS													
	1 x1000	2 %	3 %	4 %	5 des/hb	6 Km	7 Km	8 Km	9 Km	10 Km	11 Mp/km	12 Mp/Km	13 Mp/km	14 Mp/km
GRUPO A	820	59.5	0.0	0.0	120.84	17.39	10.57	44.03	0.00	0.00	0.06	0.28	0.00	0.00
GRUPO B	2400	67.0	0.0	0.0	127.92	14.30	4.71	9.60	0.00	0.00	0.11	4.86	0.00	0.00
GRUPO C	757	50.1	0.0	0.0	118.91	10.67	8.60	7.64	0.36	0.00	0.11	0.59	0.00	0.00
GRUPO D	1091	29.3	0.6	31.7	167.92	8.97	9.35	0.53	0.57	12.12	0.12	0.85	0.04	1.87
GRUPO E	960	0.0	0.0	0.2	161.05	8.43	0.00	0.00	0.00	0.43	0.21	0.00	0.00	0.05
GRUPO F	1980	3.0	3.0	0.0	246.11	3.66	4.60	0.00	7.80	0.00	0.88	0.67	0.32	0.00
GRUPO G	2440	12.3	0.0	27.0	291.62	6.84	8.43	0.00	0.00	8.51	0.53	0.88	0.00	7.10
GRUPO H	2743	0.0	0.0	51.8	236.66	14.42	0.70	0.00	0.00	16.11	0.20	0.02	0.00	2.88
GRUPO I	6700	1.0	0.0	40.0	287.39	16.68	0.00	6.00	0.00	43.78	0.20	0.88	0.00	1.95
GRUPO J	9500	0.0	0.0	79.0	157.97	4.80	0.00	0.00	0.00	15.23	0.61	0.00	0.00	6.00
GRUPO K	2090	0.0	15.0	15.5	178.26	12.24	0.00	0.00	6.81	2.64	0.12	0.00	0.65	1.97
GRUPO L	800	6.0	17.0	0.0	370.50	6.94	6.00	0.00	4.56	0.00	0.69	0.99	1.23	0.00
GRUPO M	1520	32.0	6.0	29.0	559.21	5.76	10.63	0.00	13.33	28.10	0.82	1.35	1.34	4.45

Os grupos C e D destacam-se pelo peso que os modos ferroviários ligeiros assumem no transporte público colectivo, sendo elemento diferenciador destes dois grupos a existência do modo metropolitano, que ocorre apenas nas aglomerações do segundo grupo que possuem, também, uma dimensão média superior.

O primeiro grupo caracteriza-se pela importância dos modos ferroviários ligeiros no transporte de passageiros (59,5% do volume de passageiros transportados no sistema), pela dimensão média das linhas de eléctricos rápidos (44km) e de eléctricos convencionais (10,5Km). O

segundo apresenta um peso significativo dos modos ferroviários ligeiros (29,3% do volume de passageiros transportados no sistema) e pesado (metropolitano) (31,7%) e uma dimensão média superior ao anterior grupo.

O grupo B, constituído apenas por Turim, caracteriza-se por possuir uma dimensão elevada, por os modos ferroviários ligeiros apresentarem uma importância grande em termos de transporte de passageiros no sistema (o valor mais elevado de todos os grupos, 67%) assim como apresenta o valor mais elevado de passageiros transportado por cada quilómetro de rede de eléctrico.

O grupo A, constituído por Antuérpia e Dusseldorf, apresenta a maior extensão média de linhas de eléctrico rápido, indiciando a sua utilização no transporte suburbano e caracteriza-se, também, pela importância dos eléctricos no transporte de passageiros (59,5%).

O grupo E caracteriza-se pelo uso, quase exclusivo, do modo autocarro para o transporte público colectivo. Do conjunto das aglomerações, apenas Glasgow possui outro modo para além do autocarro - o metropolitano - que, no entanto, não apresenta um peso significativo nas deslocações dentro do sistema (cerca de 4% em 1986). Esta rede apresenta, inclusivamente, no conjunto das redes de metropolitano das aglomerações em estudo, o valor mais baixo da repartição por modos de transporte colectivo urbano. Todas as variáveis caracterizadoras do transporte em autocarro apresentam valores elevados, sendo nulos os valores das variáveis referentes ao transporte em modos ferroviários ligeiros e quase nulos os valores referentes ao metropolitano, o que permite diferenciar, claramente, este conjunto.

O grupo F é constituído apenas pela aglomeração de Nápoles. O que diferencia esta cidade é o possuir redes de eléctrico convencional e de trólei não apresentando, contudo, grande significado em termos do peso relativo do

transporte de passageiros, sendo responsáveis por apenas seis por cento do total das deslocações no sistema. Não existindo outro modo para além do autocarro, este é responsável por noventa e quatro por cento das deslocações no sistema. O sistema de Nápoles apresenta ainda um valor elevado de deslocações médias por habitante e, conseqüentemente, um valor elevado de passageiros transportados por quilómetro de rede de autocarro, sendo, inclusivamente, o valor mais elevado de todos os grupos em análise.

O grupo G é caracterizado pelo volume de passageiros transportados por quilómetro de rede de metropolitano (o valor mais elevado do conjunto de grupos), embora o peso, em termos de repartição modal, não ultrapasse os 27% . O eléctrico representa um valor não muito elevado (12,3%), sendo os valores referentes ao número médio de deslocações por habitante e do número de passageiros por quilómetro de rede de autocarro relativamente alto.

Verificar-se que, em termos de repartição modal, este grupo apresenta um peso relativamente importante dos modos ferroviários, não atingindo, contudo, os valores dos quatro primeiros grupos, sendo importante o papel do autocarro nestes sistemas de transporte.

O grupo H caracteriza-se pela importância que o metropolitano assume nos sistemas de transporte destas aglomerações. Quer o peso nas deslocações totais (51,8%), como a dimensão média das linhas de metro, como o número de passageiros por quilómetro de rede, apresentam valores elevados, revelando a sua importância. Estas caracterizam-se ainda, pela elevada dimensão média das aglomerações.

Londres (grupo I) e Paris (grupo J), isolam-se pela sua dimensão apresentando, no entanto, características diferentes. Apresentam valores elevados nas variáveis referentes à caracterização das redes de metropolitano,

assumindo-se Paris como a cidade que apresenta maior percentagem de deslocações em metro (79,0%), enquanto Londres apresenta um valor menos elevado (40,0%), indiciando uma utilização importante do autocarro. Por outro lado, Londres apresenta a maior extensão média de linha de metropolitano, sendo também importante a extensão média das carreiras de autocarro. Londres apresenta ainda, a particularidade de possuir uma rede de eléctricos rápidos, constituída por duas linhas que são responsáveis por apenas um por cento das deslocações mas que apresentam um valor importante quando o volume de passageiros é ponderado pela extensão de rede (880 mil passageiros anuais por cada quilómetro de rede).

O grupo K destaca-se pela importância do tróleicarro nos sistemas de transporte das duas cidades (Atenas e Lion). O Porto (grupo L), apresenta também um valor importante deste modo no seu sistema de transporte, afastando-se do grupo anterior pois a sua dimensão urbana é inferior. Contudo, apresenta um número de deslocações médias das mais elevadas de todos os grupos (370,5 deslocações por habitante), para além da importância do eléctrico convencional em termos da repartição modal (6%) e de passageiros por quilómetro de rede deste modo.

A cidade de Milão (grupo M), apresenta a particularidade de possuir os dois modos rodoviários, o metropolitano e o eléctrico convencional. Outra das características que permite evidenciar esta cidade, resulta do valor extremamente elevado de deslocações por habitante (independentemente do modo, 559,2), o mais elevado de todos os grupos.

Procurando sistematizar o uso dos vários modos de transporte nas aglomerações em análise, verificamos a existência de um conjunto de aglomerações que recorre a sistemas ferroviários ligeiros para a prestação do serviço de transporte colectivo público: as aglomerações dos grupos A, B, C e D. Como se verifica, a dimensão

média das aglomerações é bastante variada, sendo estes sistemas utilizados tanto em aglomerações de menor dimensão como de maior dimensão, reflectindo a capacidade destes modos serem utilizados, com vantagens operacionais, em áreas de dimensão bastante diferenciadas, como já tinha sido referido anteriormente.

Outro conjunto que se pode destacar é o das aglomerações em que o uso do transporte ferroviário pesado - o metropolitano -, assume particular importância; as aglomerações dos grupos G, H, I e J. Verifica-se que as aglomerações apresentam uma maior dimensão média, associando-se o uso do metro a áreas de dimensão populacional mais elevada, vindo ao encontro dos pressupostos, anteriormente assumidos, de que a utilização deste modo só apresentará vantagens operacionais para áreas onde a procura é mais elevada.

O grupo constituído pelas aglomerações em que o autocarro é o único modo de transporte utilizado, caracteriza-se por a sua dimensão média ser menor, embora estejam integradas nesta classe aglomerações de dimensão mais elevada, nomeadamente as aglomerações britânicas, como Glasgow, que assume uma posição particular por possuir uma rede de metropolitano.

Restam as aglomerações em que o tróleicarro é bastante significativo, os grupos K e L, e as cidades de Nápoles e Milão que apresentam um comportamento mais particular.

Uma outra questão que convém sublinhar é a associação entre as opções modais actuais e as políticas de transporte assumidas ao longo deste século. Assim, verifica-se que são, fundamentalmente, as cidades da Europa Central que apresentam um maior peso do transporte ferroviário ligeiro e em que as redes de eléctricos rápidos têm maior significado. Esta situação resulta, como já foi referido, da manutenção das redes de

eléctricos nestas aglomerações, quando a tendência generalizada, durante os anos trinta, foi da sua redução ou mesmo extinção. Isso veio permitir a manutenção de uma tecnologia de transporte que permitiu o desenvolvimento dos actuais eléctricos. Em oposição, verificou-se que em Inglaterra (um dos principais países produtores de motores e de carruagens de eléctricos, até à Segunda Guerra Mundial) se começou a apostar no modo rodoviário, não se podendo dissociar este facto do aumento de importância que a indústria automóvel assumiu neste país. Verifica-se, assim, que as aglomerações britânicas começam a reduzir, até à extinção, as suas redes de eléctricos, substituindo-as por redes de autocarros, explicando-se o peso que este modo tem em aglomerações de razoável dimensão nas Ilhas Britânicas.

Esta situação levou a que algumas aglomerações, nomeadamente as portuguesas, possuidoras de redes de eléctrico e dentro da esfera de influência britânica, vissem a sua tecnologia de transporte em eléctrico tornar-se cada vez mais obsoleta, o que resultou da ausência de inovação tecnológica na indústria inglesa. Pelo contrário, às aglomerações da Europa Central, ligadas ao outro grande produtor de eléctricos - a Alemanha -, foi permitido a melhoria dos desempenhos dos eléctricos convencionais e a evolução das suas redes para redes de eléctricos rápidos.

A intenção de introdução de novos modos de transporte nos sistemas de transporte ocorre nas aglomerações que constituem o grupo E (11 aglomerações), em Atenas e em Paris. Como se verifica, são, fundamentalmente, as cidades que possuem apenas modos rodoviários, no seu sistema de transporte urbano, que pretendem introduzir novos modos. Das intenções de introdução de novos modos de transporte, apenas duas aglomerações pretendem a introdução de modos rodoviários (trólei) - Sheffield e Leeds- simultaneamente com a

introdução de redes de eléctricos rápidos. Este facto parece indiciar a capacidade limitada dos modos rodoviários para o serviço em exclusivo dos sistemas de transporte em aglomerações de maior dimensão.

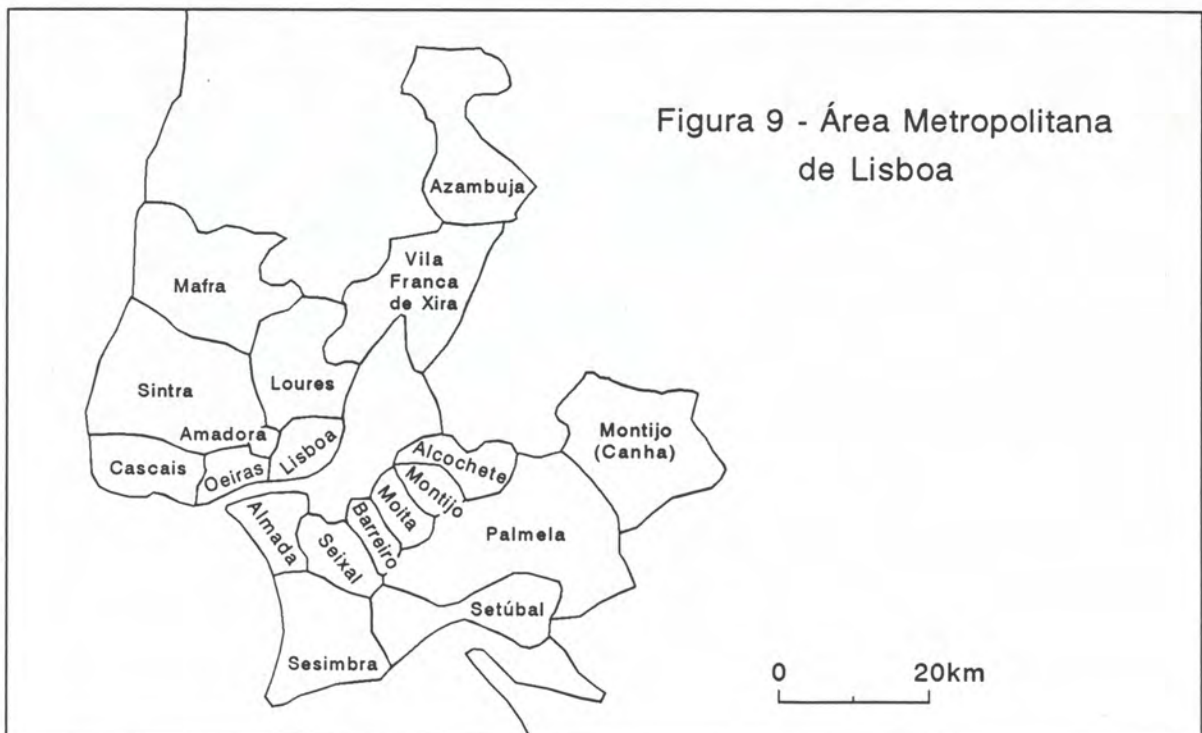
Dos modos ferroviários, a opção primordial assenta no uso de modos ligeiros; em doze intenções de uso de modos ferroviários, oito apontam para o uso de eléctricos rápidos. Apenas estão previstas a introdução do metropolitano nas cidades de Bilbao, Bordéus, Palermo, Sevilha e Atenas.

Se esta era a situação em 1988, pelo conhecimento que se tem, nomeadamente em relação ao Porto, é de prever que a implementação de redes de eléctricos rápidos venha a aumentar a sua importância no futuro próximo. Depois de um período relativamente longo, em que o eléctrico foi visto como um modo obsoleto e sem capacidade de actuação nos sistemas de transporte urbano, hoje, assume-se como uma alternativa aos problemas que se colocam aos diversos operadores de transporte, bem como às entidades responsáveis pela gestão do transporte em áreas urbanas.

III - O Transporte Colectivo de Passageiros na AML

Neste capítulo pretende-se analisar a evolução do sistema de transporte na AML, atendendo à evolução da procura de transporte e à oferta dos operadores. Este capítulo, termina com uma referência à situação da cidade de Lisboa, pela importância que esta assume no sistema da AML.

Embora tenha sido prevista a criação das Áreas Metropolitanas (AM's) no "Programa de Política Económica e Social" do III Governo Provisório em Fevereiro de 1975 e na Constituição de 1976 (Art. 238), apenas foram formalmente constituídas em 1991. As Áreas Metropolitanas de Lisboa (AML) e do Porto (AMP) estão definidas pela Lei nº 44/91, de 2 de Agosto, correspondendo territorialmente à AML dezoito concelhos, nove a Norte e nove a Sul do rio Tejo.



Apesar de até esta data, não ter estado definida administrativamente, a AML foi objecto de estudo em vários trabalhos realizados em Geografia, nomeadamente os de OLIVEIRA (1988) e FONSECA (1988), tendo sido considerados nestes trabalhos um agrupamento diferente daquele que hoje constitui a AML ⁽¹⁾.

No entanto, a AML já anteriormente tinha sido entendida como uma realidade espacial, nomeadamente através do Plano Director da Região de Lisboa, em sequência da Lei nº 2099, de 14 de Agosto de 1959. Abrangia uma área que compreendia sete concelhos do distrito de Lisboa (os mesmos que actualmente constituem a AML a Norte, com excepção do concelho da Azambuja e do, ainda não existente, concelho da Amadora) e nove concelhos do distrito de Setúbal (os mesmos que compõem a actual AML Sul) e ainda a península de Tróia (concelho de Grândola). Esta primeira delimitação constituiu a base espacial para alguns estudos, nomeadamente no campo dos transportes. Esta área, integrada na Região de Lisboa, no III Plano de Fomento (1968-1973) e nos Estudos Preparatórios do IV Plano de Fomento (1974-1979), assumiu o seu carácter particular nas directivas emanadas no referido Plano de Fomento, constituindo a área prioritária de intervenção, segundo este mesmo documento.

1 - A AML considerada nos trabalhos de OLIVEIRA e FONSECA englobava os concelhos de: Arruda dos Vinhos, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Oeiras, Sintra, Vila Franca de Xira, Amadora, Benávente, Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal.

A AML, segundo a legislação de 1991, engloba os concelhos de: Amadora, Azambuja, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Oeiras, Sintra e Vila Franca de Xira, a Norte e Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Sesimbra, Setúbal e Seixal, a Sul.

1 - A evolução do sistema de transporte colectivo na região de Lisboa

É a partir da segunda metade do século XIX e, mais acentuadamente, no princípio do século XX, que se inicia o desenvolvimento do sistema de transporte da cidade de Lisboa. Primeiro com o aparecimento do Omnibus em 1834, depois com o desenvolvimento do Americano (1873-1917) e por fim, com a introdução da tracção eléctrica em 1901, deram-se os primeiros passos no desenvolvimento do sistema de transporte de Lisboa.

As ligações aos núcleos imediatamente periféricos (caso de Sintra e Cascais) que se faziam por carruagem, passam a ser feitas por comboio. Em 1877, é inaugurada a ligação a Sintra e Torres Vedras, a partir da estação de Alcântara, sendo substituído o término por Benfica em 1888 e, finalmente, pelo Rossio em 1891. A ligação a Cascais inicia-se em 1889, a partir de Pedrouços, concluindo-se a ligação ao Cais do Sodré em 1895.

O desenvolvimento do eléctrico ao nível da cidade e do comboio ao longo de três eixos (Cascais, Sintra e Vila Franca de Xira), explicam, em grande medida, a estrutura radial do desenvolvimento urbano e metropolitano (em especial a AML Norte) de Lisboa.

A introdução do autocarro na cidade de Lisboa, a partir de 1944, veio permitir responder ao afluxo populacional e permitiu cobrir toda a área interaxial que tinha sido formada pela rede de eléctricos. No entanto, a utilização do autocarro não começou por ser uma opção estratégica da empresa, constituindo antes uma solução transitória enquanto não fosse possível a extensão da rede de eléctricos. De referir, que já se tinha verificado uma experiência de utilização de autocarros para o serviço *fora de portas*, entre 1912 e 1915 (cf. SALGUEIRO, 1971).

Se o autocarro veio a ser introduzido com um carácter provisório, para suprir a necessidade de fornecimento de transporte público a áreas em franco crescimento, pouco a pouco, veio a substituir os *amarelos* na prestação do serviço de transporte na cidade de Lisboa. A cidade começa a ser servida por um sistema bimodal, sendo o autocarro utilizado em áreas em que a rede de eléctricos estava ausente, garantindo as ligações transversais, permitindo o rebatimento sobre a rede ferroviária ligeira existente e ainda, para serviços de aluguer.

Inicialmente, o autocarro não entrou em competição com o eléctrico servindo, antes, como modo complementar da rede radial de eléctricos. No entanto, a perda da capacidade do eléctrico, resultante da ausência de inovação ao nível do material circulante e da rede, levou à sua substituição pelo autocarro, mesmo nos eixos onde o modo ferroviário ligeiro poderia desempenhar um melhor serviço. Não se poderá dissociar a ausência de inovação no modo eléctrico, da dependência tecnológica que a Carris, empresa de capitais maioritariamente ingleses, tinha relativamente à produção britânica. Como já se referiu, a produção de eléctricos em Inglaterra diminuiu a partir da Segunda Guerra Mundial, optando-se pelo autocarro como principal modo de transporte colectivo nos sistemas de transporte urbano. Assim, não se estranhará que o sistema de transporte de Lisboa tenha seguido a mesma tendência a partir do final da década de 40.

A etapa seguinte no desenvolvimento do sistema de transporte de Lisboa é marcada pela constituição da empresa do Metropolitano de Lisboa (ML) em 1948. Constituída nesta data, e dada a concessão pela Câmara Municipal no ano seguinte, inauguram-se os serviços regulares em Dezembro de 1959. Inicialmente projectado para desenvolver uma rede bastante maior e com uma configuração diferente daquela que hoje se delinea,

começa por ligar terminais onde era rebatido o principal afluxo de passageiros oriundos da área metropolitana em fase de crescimento (Sete Rios, Entre Campos e Restauradores) à Baixa e eixo de crescimento terciário (Av. Liberdade, Av. Fontes Pereira de Melo, Av. República). A extensão da rede continua, concluindo-se a ligação ao Rossio em 1963, aos Anjos em 1966, a Alvalade em 1972 e, mais recentemente, as ligações ao Colégio Militar e Cidade Universitária em 1988.

Com a introdução do metropolitano o sistema de transporte da cidade de Lisboa passa a trimodal.

As ligações na Área Metropolitana foram asseguradas pelos eixos pesados criados no final do século passado tendo-se verificado algumas melhorias na infra-estrutura, nomeadamente pela electrificação da linha de Cascais em 1926 e de Sintra e Vila Franca de Xira em 1957. Esta situação levou à configuração de uma estrutura de concentração populacional em torno das estações e que, posteriormente, se desenvolve ao longo do traçado da linha, à medida que ocorre uma maior utilização do transporte individual e se estende o papel das empresas de camionagem.

O serviço de transporte colectivo rodoviário de passageiros, antes da constituição da Rodoviária Nacional em 1976, era garantido por um conjunto de empresas das quais será de salientar, na margem Norte: a Eduardo Jorge, operando no território dos concelhos de Oeiras, Sintra, Amadora e Mafra; a Sernache, em Cascais, Sintra, Loures e Vila Franca de Xira; a Arboricultora, em Loures. Na margem Sul, a Transul, em Almada, Seixal e Sesimbra e os Belos operando em quase toda a margem Sul (cf. OLIVEIRA, 1988).

Este serviço de transporte, após a nacionalização das principais empresas de transporte rodoviário da área de Lisboa, passou a ser garantido pela Rodoviária

Nacional (RN) e por algumas empresas privadas, destacando-se a Barraqueiro, operando no eixo de Loures, em paralelo com a Isidoro Duarte, a Vimeca (Viação Mecanizada de Carnaxide), operando no concelho de Oeiras, e a Mafrense, garantindo as ligações ao concelho de Mafra.

O transporte fluvial, constituía o único modo que permitia a ligação das duas margens do Tejo até à inauguração da ponte em 1966. O serviço é hoje prestado pela Transtejo (TT) e pelos Caminhos de Ferro Portugueses (CP).

Este modo de transporte não deixou de ter um peso importante no tráfego entre as duas margens, apesar da construção da Ponte 25 de Abril. GASPARG (1972), refere a importância deste modo de transporte na configuração urbana da margem Sul e na complementariedade existente entre as duas margens, salientando que a inauguração da ponte não levou ao decréscimo do tráfego fluvial de passageiros. Esta tendência tem-se mantido, garantido o transporte fluvial uma quota importante no transporte de passageiros entre as duas margens, tendo perdido, é claro, importância no transporte de veículos.

O desenvolvimento de um sistema de transporte pressupõe, como já foi referido, a complementariedade entre modos e, em última análise, entre os diversos operadores.

Contudo, a lógica concorrencial desenvolvida pelas principais empresas que operam na AML (Carris, ML, CP, RN, TT e dos operadores privados), estabelecendo estratégias desarticuladas entre si ao longo das últimas décadas, conduziram a um sistema que se encontra muito aquém do que seria de esperar. Esta situação reflecte-se na perda que se tem vindo a assistir por parte do transporte público (TP) face ao transporte individual (TI), que não poderá apenas ser explicada pelo aumento da

taxa de motorização e pela melhoria do nível de vida mas, fundamentalmente, por um sistema que não proporciona os níveis de fiabilidade e conforto necessários à população. Será este um dos problemas que o sistema de transporte urbano de Lisboa terá de resolver a curto prazo, pois a continuidade da perda de utentes por parte do transporte público, reforçada pela dificuldade de recuperar os utentes que se transferiram para o transporte individual, vem degradar o serviço público de transporte, aumentando os níveis de congestionamento e comprometendo os investimentos que são necessários ao sistema.

Todavia, a desejada complementariedade ocorreu ao nível do sistema tarifário. Em 1960 a criação dos bilhetes de correspondência entre o Metropolitano e a Carris e que é alargado, posteriormente, a outros operadores privados de camionagem, e o aparecimento do passe social da Companhia Carris de Ferro de Lisboa (CCFL) em 1976 e do passe multimodal em 1977 (ML, CCFL, RN, TT e, ainda no mesmo ano, CP) alargando-se sucessivamente a operadores privados, veio trazer um maior desempenho ao sistema de transporte de Lisboa. Este veio permitir um melhor uso e o aumento da mobilidade da população, induzindo o aumento do número de viagens em transporte público.

A iniciativa do Metropolitano, ao introduzir os bilhetes de correspondência, traduz a função de rebatimento sobre a sua rede, de um fluxo elevado de passageiros, garantindo o transporte para os nós de maior atracção, de forma mais rápida e diminuindo o congestionamento à superfície. A complementariedade entre os modos rodoviários e ferroviários pesados é manifesta nesta acção mas, no entanto, não houve continuidade através de outro tipo de acções, nomeadamente ao nível dos interfaces multimodais. Com o início da actividade do metropolitano, são construídos os interfaces de Sete Rios e de Entre Campos, garantindo a possibilidade de

rebatimento do tráfego suburbano rodoviário e mais tarde do Colégio Militar. No entanto, a proximidade de apeadeiros ferroviários, da linha de Sintra e da linha de Cintura, não foram aproveitadas após a construção desses mesmos interfaces, quando a importância da linha de Cintura constituía uma alternativa à derivação do tráfego ferroviário dos terminais do Rossio, Santa Apolónia e do Cais do Sodré. Passados quase trinta anos, tentam-se remediar estas lacunas através das ligações da rede de metropolitano a estes apeadeiros.

2 - Os estudos de transportes na AML

No campo do planeamento de transportes, existem vários estudos que, pelos seus objectivos, poderemos diferenciar em três conjuntos:

- Estudos integrados nos Planos de Ordenamento do Território;
- Estudos regionais de transportes, de carácter multimodal;
- Estudos sectoriais por modos.

Nos estudos integrados nos Planos de Ordenamento do Território, incluem-se o Plano Director da Região de Lisboa (1964) e Plano Director de Lisboa (1967).

Nos estudos regionais de transportes, de carácter multimodal, são exemplo o Estudo de Origem-Destino (1972), desenvolvido pelo Ministério das Obras Públicas (MOP), Junta Autónoma das Estradas (JAE), INE e a DORSCH, o Transportation Study of the Lisbon Region (1975), realizado pela DORSCH para a OCDE, sob tutela do MOP e da JAE e o Estudo de Transportes da Região de Lisboa (ETRL)

(iniciado em 1973), desenvolvido pelo Ministério dos Transportes e Comunicações (MTC), Grupo de Estudos de Lisboa (GEL) e pelo Institut de Technique des Transports, da Escola Politécnica de Lausana (ITEP).

Nos estudos de transportes de carácter modal, assumidos quer pelos operadores de transporte como pelos organismos responsáveis pelo transporte na região, integram-se os estudos desenvolvidos pelo Metropolitano de Lisboa (o primeiro em 1948), pela Carris, Transtejo e pelos organismos responsáveis pelo transporte, pela Direcção Geral dos Transportes Terrestres (DGTT), CML, Gabinete de Estudos e Planeamento de Transportes Terrestres (GEPT), Administração Geral do Porto de Lisboa (AGPL) e a Direcção Geral da Aeronáutica Civil (DGAC), ocorrendo no âmbito da reestruturação das frotas, de localização de terminais e de opções modais.

Mais recentemente, é apresentado o Estudo Preliminar do Programa Integrado e Orientador de Infra-Estruturas de Transporte na Região de Lisboa (ITRL), em 1988, da responsabilidade do GEP do MOPTC, estando actualmente em curso o estudo do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), da responsabilidade do MPAT-CCRLVT e desenvolvido pelo CEDRU, CPU e Hidroprojecto, assim como o Plano Director Municipal de Lisboa, desenvolvido pela Câmara Municipal de Lisboa.

Vários estudos modais têm vindo a ser desenvolvidos pelos operadores de transporte da região, onde se destacam os estudos de extensão da rede de metropolitano e o da adopção de eléctricos rápidos, desenvolvidos pelo Metropolitano de Lisboa e pela Carris, respectivamente.

Desde cedo, no Plano Director da Região de Lisboa, é salientada a característica radial do desenvolvimento das redes de transporte e a ausência de ligações circulares na região, para além da desigual acessibilidade que as

diversas áreas apresentavam na época. Esta situação, passados que são quase vinte anos, não se alterou significativamente.

No relatório da 1ª Fase do PROTAML, é realçado precisamente este aspecto, sendo salientado a deficiência de acessibilidade de áreas fortemente urbanizadas, nomeadamente as áreas de Chelas e de Loures.

A estrutura radial das redes de transporte mantem-se, notando-se a ausência de ligações transversais, em particular, asseguradas por modos de maior capacidade. A ideia de assegurar ligações entre a periferia e o centro tradicional da capital (Baixa), que esteve de acordo com o desenvolvimento da cidade até à década de 70, apresenta, na actualidade, deficiências que resultam das transformações recentes da localização do emprego em Lisboa. A procura cresceu nestes eixos de ligação transversal tornando-se necessário induzir uma maior oferta nestes, de forma a otimizar a rede existente. Se isto é verdade à escala da cidade, à escala metropolitana verifica-se um processo idêntico, em que as relações entre empresas e o crescimento do emprego, ainda sustentadas por redes pouco desenvolvidas, aumentarão. Assim, serão as ligações transversais que terão de apresentar uma maior capacidade de resposta, afastando-se do modelo radial a partir do centro tradicional de Lisboa.

3 - A Procura de Transporte na AML

Numa qualquer região, a procura de transporte resulta não apenas dos quantitativos populacionais, mas também dos níveis de mobilidade. A repartição modal constitui outra vertente na análise dos sistemas de

transporte. A um nível mais geral, a repartição entre o transporte individual e o transporte público, e a um nível mais desagregado, a repartição entre os modos de transporte colectivo, constituem elementos chave para a análise do sistema de transporte.

3.1 - A dinâmica da população

A população na AML quase duplicou em quarenta anos (94,4% de variação, entre 1950 e 1991), o que condicionou a procura de transporte na região.

Se esta situação se verifica para a AML no seu conjunto, na cidade de Lisboa a variação da população tem-se caracterizado, a partir da década de 60, por uma diminuição registando-se, na década de 70, um ligeiro

Quadro 10 - População residente, por concelho, na AML - 1950-1991

CONCELHOS	1950	1960	1970	1981	1991
AMADORA	18789	47353	112260	163878	182673
AZAMBUJA	18160	18218	17585	19768	19557
CASCAIS	42177	59617	92907	141498	154543
LISBOA	783226	801155	769044	807937	659649
LOURES	50440	102124	166167	276467	320387
MAFRA	36485	35739	34112	43899	43753
OEIRAS	34459	46902	67934	149328	153668
SINTRA	60423	79964	124893	226428	270825
V. F. XIRA	32724	40594	53963	88193	104610
ALCOCHETE	7864	9270	10408	11246	10120
ALMADA	43768	70968	107581	147690	151278
BARREIRO	29719	35088	58728	88052	86346
MOITA	19465	29110	38547	53240	65064
MONTIJO	25887	30217	41565	36849	36304
PALMELA	22993	23155	24866	36933	43679
SEIXAL	15937	20470	36282	89169	116699
SESIMBRA	14947	16837	16656	23103	27525
SETUBAL	55037	56344	66243	98366	104689
TOTAL	1312500	1523125	1839741	2502044	2551369

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População
INE, Resultados Preliminares do XII RGP

aumento dos quantitativos populacionais, em consequência do retorno de portugueses das ex-colónias. Nos anos oitenta, há uma retoma da tendência de perda de população tal como se verificou na década de sessenta.

Em oposição a esta perda relativa da cidade de Lisboa, observou-se na AML um aumento de mais de 3,5 vezes da população em 1950, tendo sido o crescimento mais acentuado na margem Norte, se excluirmos a cidade de Lisboa.

Quadro 11 - População residente na AML Norte e Sul

	1950	1960	1970	1981	1991
AML Norte	1076883	1231666	1438865	1917396	1909665
AML Sul	235617	291459	400876	584648	641704
AML Norte sem Lisboa	293657	430511	669821	1109459	1250016
Lisboa	783226	801155	769044	807937	659649
AML sem Lisboa	529274	721970	1070697	1694107	1891720

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População
INE, Resultados Preliminares do XII RGP

A manutenção do crescimento da AML em oposição ao decréscimo verificado em Lisboa, pressupõe um estágio que, segundo VAN DEN BERG (1982), se integra num processo de descentralização absoluta (perda de população por parte da área central e crescimento das áreas limítrofes e da própria aglomeração no seu conjunto). Esta fase integra-se, ainda segundo o mesmo autor, na fase de suburbanização, tal como foi referido no primeiro capítulo.

Esta situação contrasta com o processo que se tem vindo a observar no conjunto dos países da Comunidade, em que se verifica o reforço das cidades de média dimensão em oposição às grandes aglomerações urbanas, cujo

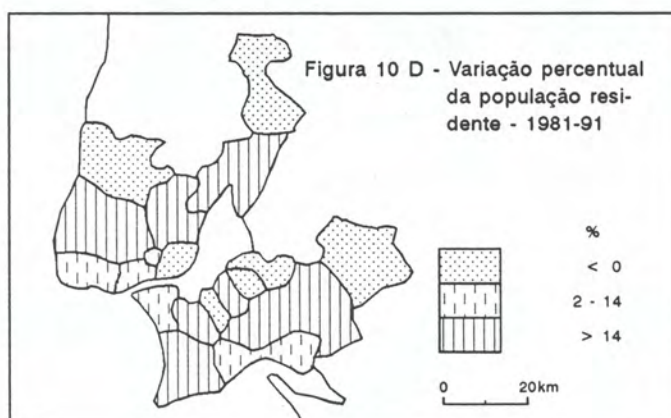
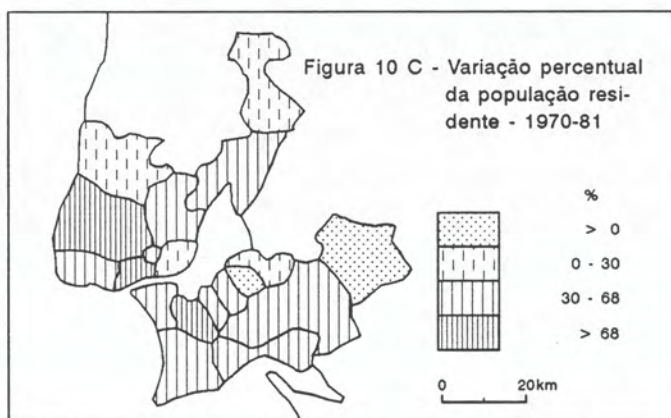
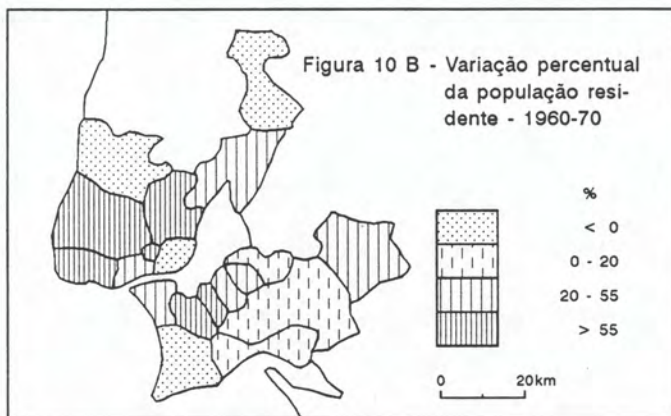
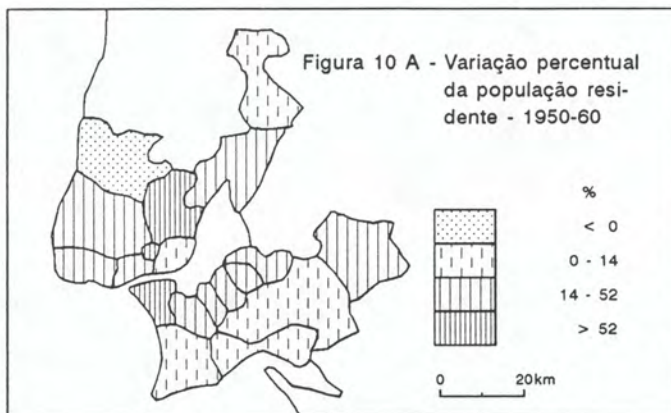
crescimento tem estagnado ou diminuído. No entanto, a AML apresenta um comportamento semelhante ao observado nas aglomerações do Sul da Europa, verificando-se uma oposição entre o Sul e o Norte da Europa, que resulta dos contrastes do desenvolvimento.

A variação percentual entre Recenseamentos, mostra que na AML, a Norte e a Sul, se verificou um crescimento contínuo até à década de 80, manifestando uma tendência de abrandamento na última década.

Quadro 12 - Variação percentual, entre censos, da população residente por concelho na AML

CONCELHOS	50-60	60-70	70-81	81-91
AMADORA	152.0	137.1	46.0	11.5
AZAMBUJA	0.3	-3.5	12.4	-1.1
CASCAIS	41.3	55.8	52.3	9.2
LISBOA	2.3	-4.0	5.1	-18.4
LOURES	102.5	62.7	66.4	15.9
MAFRA	-2.0	-4.6	28.7	-0.3
OEIRAS	36.1	44.8	119.8	2.9
SINTRA	32.3	56.2	81.3	19.6
V.F.XIRA	24.0	32.9	63.4	18.6
ALCOCHETE	17.9	12.3	8.1	-10.0
ALMADA	62.1	51.6	37.3	2.4
BÁRREIRO	18.1	67.4	49.9	-1.9
MOITA	49.6	32.4	38.1	22.2
MONTIJO	16.7	37.6	-11.3	-1.5
PALMELA	0.7	7.4	48.5	18.3
SEIXAL	28.4	77.2	145.8	30.9
SESIMBRA	12.6	-1.1	38.7	19.1
SETUBAL	2.4	17.6	48.5	6.4
TOTAL	16.0	20.8	36.0	2.0
AML Norte	14.4	16.8	33.3	-0.4
AML Sul	23.7	37.5	45.8	9.8
AML Norte sem Lisboa	46.6	55.6	65.6	12.7
AML sem Lisboa	36.4	48.3	58.2	11.7

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População
INE, Resultados Preliminares do XIII RGP, 1991



Fonte: RGP de 1950, 1960, 1970, 1981 e preliminares de 1991

Do conjunto dos concelhos metropolitanos podemos distinguir aqueles em que se verificou um crescimento mais acentuado até 1960, tendo-se verificado um abrandamento a partir daquela data. Podemos incluir neste grupo os concelhos de Amadora, Loures, Almada e, ainda, Alcochete e Moita.

Outro grupo que poderá ser individualizado é o constituído pelos concelhos que até à década de 70 apresentaram valores moderados das taxas de variação e que nesta década apresentaram um valor bastante mais elevado. São os concelhos de Oeiras, Vila Franca de Xira, Seixal, Setúbal e Sintra.

Os concelhos de Azambuja, Mafra, Palmela e Sesimbra, caracterizam-se por apresentarem taxas de variação baixas ou negativas com excepção do valor da década de 70.

Cascais e o Barreiro individualizam-se por apresentarem o máximo de variação durante a década de 60, diminuindo nas décadas seguintes.

Por fim, Lisboa apresenta-se como o concelho em que os valores de variação são negativos a partir de 60, apresentando, contudo, uma variação positiva na década de 70.

Assim, pode-se verificar a existência de:

- um conjunto de concelhos em que o processo de suburbanização é mais antigo (Loures, Amadora e Almada) e que cresceram a ritmos bastante elevados. Embora tenham vindo a diminuir as taxas de crescimento, mantêm, no entanto, valores médios elevados de crescimento;
- outro conjunto, em que o processo de suburbanização é mais recente, apresentando ritmos menos acentuados que os verificados no período de 50-60, manifestados pelos concelhos do conjunto anterior, Loures e Amadora (exceptuam-se os valores de Oeiras e Seixal

Quadro 13 - Peso relativo da população residente por
concelho, no total da AML

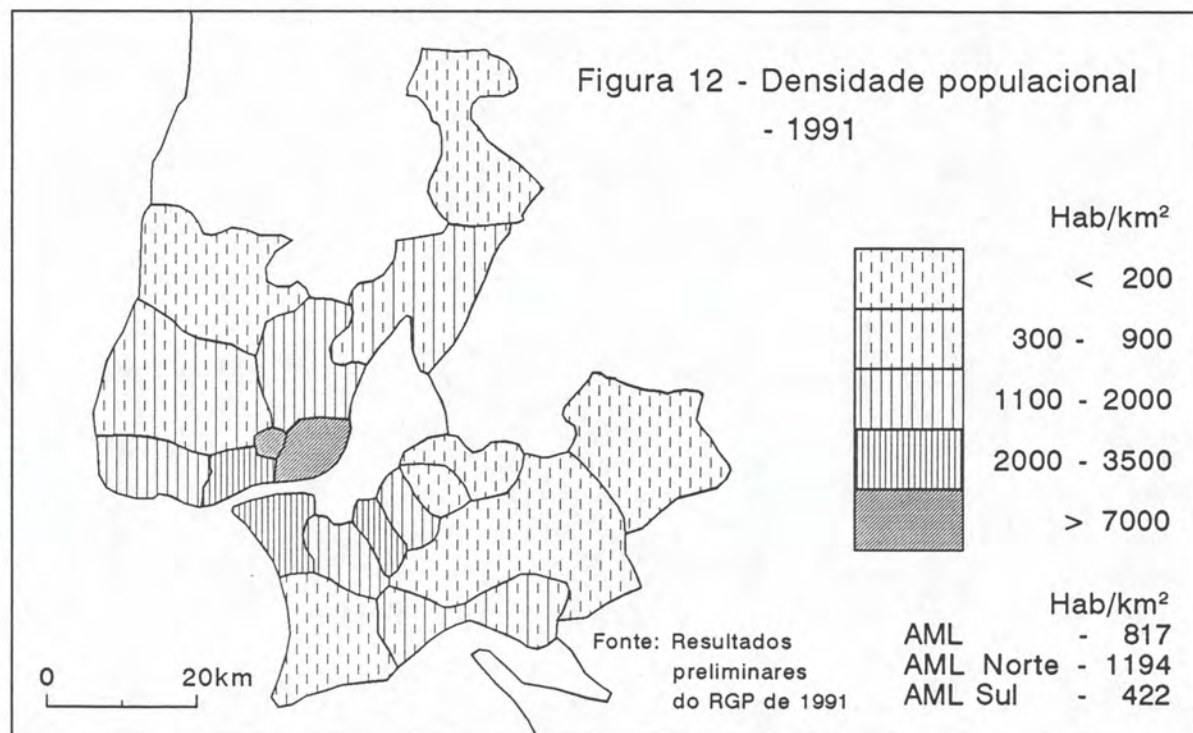
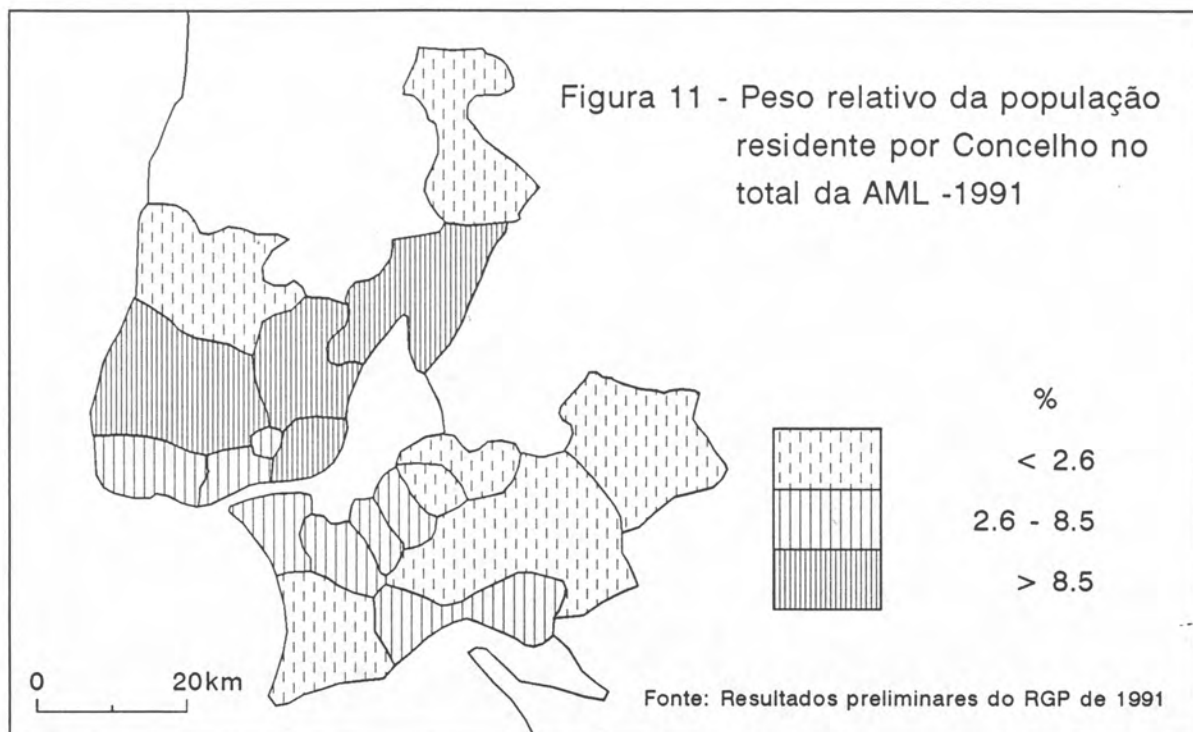
CONCELHOS	1950	1960	1970	1981	1991
AMADORA	1.43	3.11	6.10	6.55	7.16
AZAMBUJA	1.38	1.20	0.96	0.79	0.77
CASCAIS	3.21	3.91	5.05	5.66	6.06
LISBOA	59.67	52.60	41.80	32.29	25.85
LOURES	3.84	6.70	9.03	11.05	12.56
MAFRA	2.78	2.35	1.85	1.75	1.71
OEIRAS	2.63	3.08	3.69	5.97	6.02
SINTRA	4.60	5.25	6.79	9.05	10.61
V.F.XIRA	2.49	2.67	2.93	3.52	4.10
ALCOCHETE	0.60	0.61	0.57	0.45	0.40
ALMADA	3.33	4.66	5.85	5.90	5.93
BARREIRO	2.26	2.30	3.19	3.52	3.38
MOITA	1.48	1.91	2.10	2.13	2.55
MONTIJO	1.97	1.98	2.26	1.47	1.42
PALMELA	1.75	1.52	1.35	1.48	1.71
SEIXAL	1.21	1.34	1.97	3.56	4.57
SESIMBRA	1.14	1.11	0.91	0.92	1.08
SETUBAL	4.19	3.70	3.60	3.93	4.10

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População
INE, Resultados Preliminares do XIII RGP, 1991

Quadro 14 - Peso relativo da população residente na AML
Norte e Sul, no total da AML

	1950	1960	1970	1981	1991
AML Norte	82.05	80.86	78.21	76.63	74.85
AML Sul	17.95	19.14	21.79	23.37	25.15
AML Norte sem Lisboa	22.37	28.26	36.41	44.34	48.99
AML sem Lisboa	40.33	47.40	58.20	67.71	74.15

Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População
INE, Resultados Preliminares do XIII RGP, 1991



O dinamismo demográfico demonstrado pela AML durante o período de crise que afectou as cidades de maior dimensão da Europa, resultou de uma conjuntura na qual se deverá associar o retorno dos portugueses das ex-colónias. A perspectiva de abrandamento deste crescimento, referida por GASPAR (1989), já é perceptível pelos resultados preliminares do Recenseamento de 1991.

Se em termos da AML se verifica um abrandamento do crescimento populacional, não deixa de ser verdade que a necessidade de transporte aumenta, nomeadamente em deslocações pendulares de maior amplitude. O peso que a AML Sul desempenha nestes fluxos tenderá a aumentar, sendo de prever que, ao melhorar a acessibilidade na ligação entre as duas margens, se possa diminuir a maior pressão existente na margem Norte. Por outro lado, será de prever e será desejável, que os concelhos mais periféricos da margem Norte se possam integrar no espaço metropolitano, de forma a contribuírem no mesmo sentido.

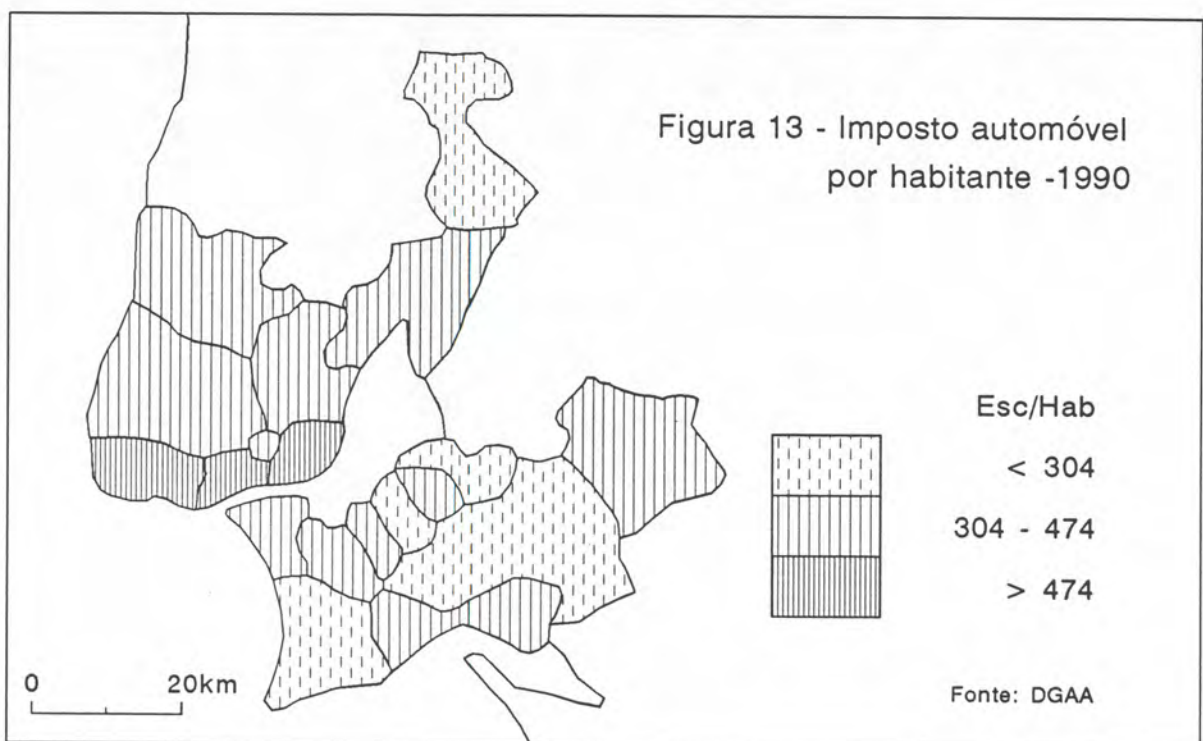
Com um quantitativo populacional que representa cerca de um quarto da população do Continente e com o mais elevado índice de poder de compra, a necessidade de infra-estruturação e do desenvolvimento de um sistema de transporte adequado à dimensão desta área e à qualificação desejada para esta região, impõe-se de forma a evitar a continuação da perda de utentes para o transporte individual.

3.2 - Nível de motorização

Na impossibilidade de obter informação referente ao número de veículos registados por concelho, o que permitiria a construção do indicador taxa de motorização (Nº Veículos/Habitante), considerou-se o valor do imposto

automóvel pago no ano de 1990 ponderado pela população, o que permitirá identificar o nível de posse de veículo próprio em cada concelho da AML.

O valor de imposto pago, apesar de não nos dar o número de viaturas, permite inferir acerca do parque automóvel pois, para além de depender do número de viaturas, é condicionado pela cilindrada e idade dos veículos. Assim, o valor do imposto poderá ser considerado como um indicador melhor do que o do nível de motorização, visto o carácter do imposto entrar em linha de conta com as características do veículo. Por outro lado, assumindo-se que o nível de utilização do transporte individual é mais elevado quanto maior é o rendimento do agregado familiar, e estando o valor do imposto relacionado com estes níveis de rendimento, poderemos inferir com maior segurança acerca do uso do veículo próprio para as deslocações diárias.



Como se pode observar na figura 13, verifica-se um maior índice de posse de veículo próprio em Lisboa e no eixo de Cascais, sendo mais reduzido nas áreas mais afastadas do eixo da ponte 25 de Abril e na Azambuja.

A sobreposição de áreas onde a posse de veículo próprio é mais elevada, com os maiores pesos demográficos e a melhor acessibilidade rodoviária, potencia a utilização do transporte individual nas deslocações diárias na AML. Assim, num cenário de desinvestimento e de ausência de inovação no sistema de transporte público, estas áreas serão aquelas onde o uso do transporte individual crescerá de forma mais intensa.

Segundo os valores apresentados por RODRIGUES (1991), a repartição entre a utilização do transporte público e o transporte individual era, em 1975 de 51% contra 49%, em 1981 de 70% contra 30% e, em 1989, de 62% contra 38%. Estes valores demonstram uma evolução positiva do transporte público entre 1975 e 1981, mas penalizante entre esta data e 1989. Se é verdade que, entre 75 e 81, a conjuntura económica proporcionou ao transporte público alguma vantagem, na medida em que os aumentos do combustível não favoreceram o uso do transporte individual, não deixa de ser importante a melhoria do sistema de transporte público, quer pelo aumento da oferta (cf. RODRIGUES, 1991) como pela inovação em termos dos sistemas tarifários (passe multimodal referido no ponto 1 do presente capítulo) e da criação de corredores de transporte público, permitindo um aumento da velocidade comercial. No período entre 81 e 89, verifica-se um aumento do rendimento que se traduz no crescimento do parque automóvel. Este facto, associado à redução relativa do preço dos combustíveis e à degradação do sistema de transporte público explica a repartição verificada em 1989.

3.3 - As deslocações casa-emprego na AML

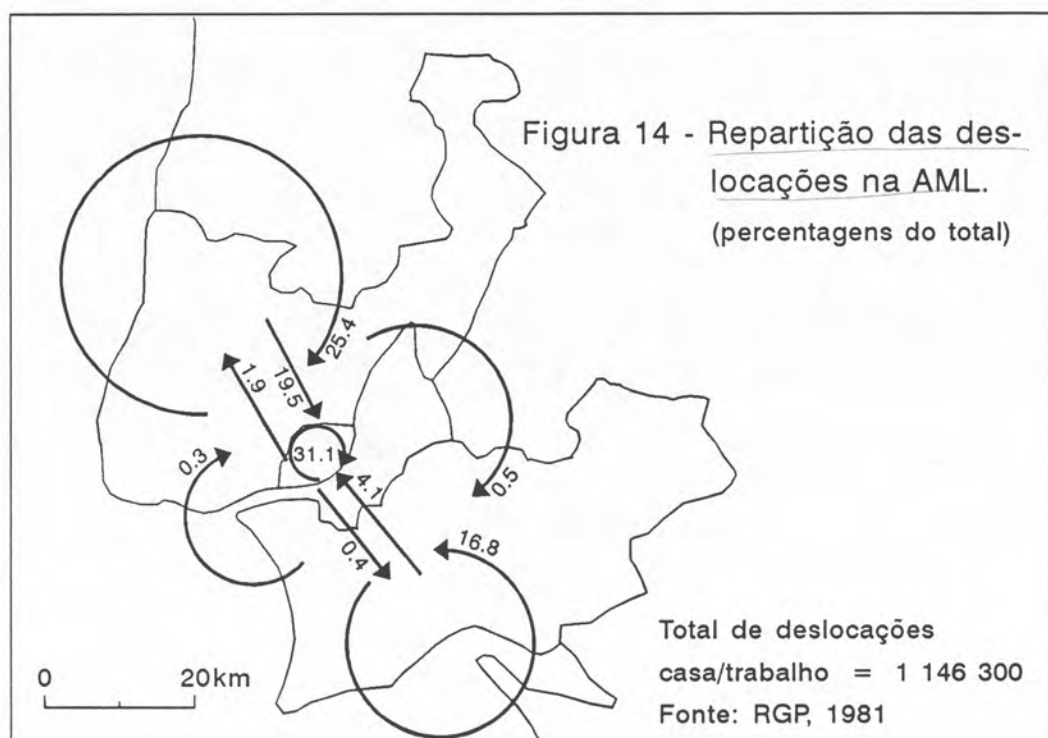
De forma a permitir conhecer o padrão de deslocações na AML, e na ausência de valores mais recentes, recorreu-se à informação disponível no Recenseamento Geral da População de 1981 - quadro 6.41. Os valores reportam-se às deslocações casa-trabalho e casa-escola, resultantes do apuramento da questão 15 "Indique se o local de seu trabalho ou do seu estabelecimento de ensino se situa no concelho de residência; se outro qual?" e 16 "Indique o meio que utiliza diariamente na maior parte do trajecto da casa para o trabalho ou para o estabelecimento de ensino", do questionário individual. A forma como é colocada a questão, a agregação dos modos em opção e o nível de desagregação geográfica disponível, limitam a sua utilização como instrumento para o estudo dos sistemas de transporte sem, no entanto, invalidar a sua utilidade. Seria proveitoso, em futuros recenseamentos, a recolha de informação mais desagregada em termos geográficos e dos modos utilizados, para um melhor levantamento da estrutura de deslocações, permitindo a construção de matrizes de origem-destino mais eficientes para o estudo e planeamento de transportes.

Da análise da matriz de deslocações entre os concelhos da AML (Anexo IV), num total de 1 146 300 deslocações diárias, verifica-se que a cidade de Lisboa gera 1/3 destas, a maior parte das quais são intraconcelhias (Fig. 14). A margem Norte gera 45,4% das deslocações totais e a margem Sul 21,2% .

A repartição das deslocações por cada uma das áreas coincide com a distribuição da população residente na AML (cf. Quadro 14). Este facto não será tão significativo, visto que, à escala dos agrupamentos considerados, a taxa de actividade será semelhante, e estando a ser

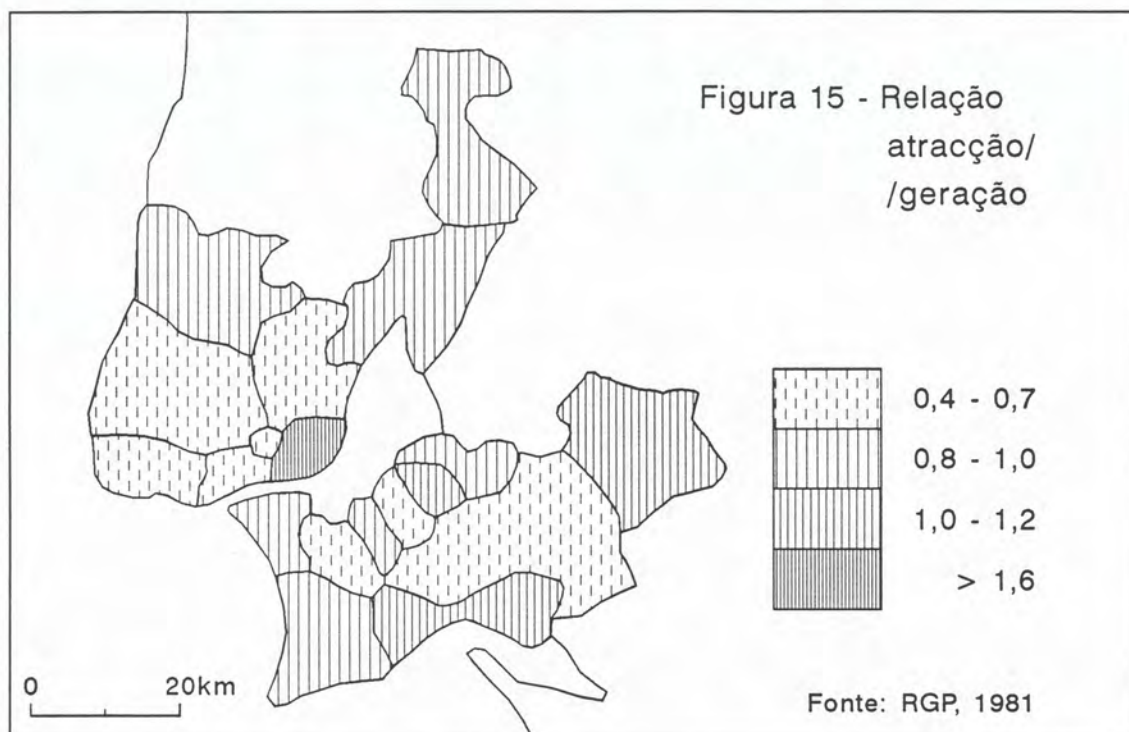
consideradas as deslocações casa-trabalho, existirá necessariamente uma proporcionalidade directa. No entanto, é importante considerar a direcção dos fluxos na região. Assim, a AML Norte gera um fluxo para Lisboa importante, correspondente a 19,5% do total de deslocações na AML, enquanto a margem Sul direcciona apenas 4,1%. Em termos relativos, os fluxos para Lisboa representam para a margem Norte quase metade dos fluxos gerados e representam cerca de 1/5 dos fluxos gerados na margem Sul.

1981



Mas a matriz de deslocações entre os concelhos da AML permite determinar as saídas e entradas para cada uma destas unidades geográficas. Assim, podemos determinar a capacidade de atrair e de gerar deslocações de população activa. Se estabelecermos a razão entre a atracção e a

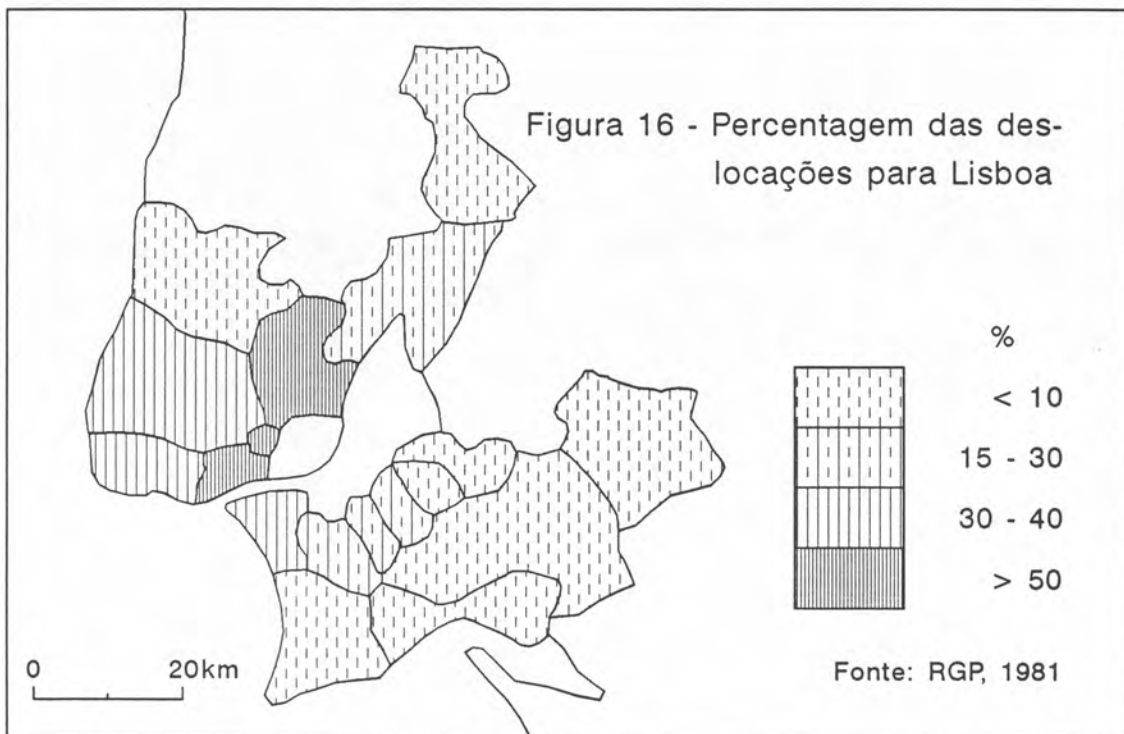
geração, poderemos identificar quais os concelhos que constituem pólos de emprego e os de residência de activos (Fig. 15).



Como pólos de emprego, valor da razão superior à unidade, destacam-se os concelhos de Lisboa, Setúbal e Montijo.

A importância de Lisboa deriva de esta constituir o principal pólo de emprego regional, apresentando o valor mais elevado da razão entre a atracção e a geração. Na AML, apenas os concelhos de Setúbal e do Montijo apresentam valores superiores à unidade, constituindo pólos com menor capacidade, mas atraindo activos dos concelhos adjacentes.

Os concelhos de cariz mais residencial definem três grupos onde as deslocações para Lisboa têm maior peso; os concelhos imediatamente adjacentes à cidade, que estão mais próximos em termos absolutos e relativos, seguidos por uma segunda coroa constituída pelos concelhos servidos pelos eixos ferroviários de Sintra e Cascais e ainda, o concelho de Almada (Fig. 16). Uma terceira coroa é constituída pelos concelhos de Vila Franca de Xira, Seixal, Barreiro e Moita. Em relação a estes, verifica-se a existência de uma melhor acessibilidade a Lisboa, quer pelos modos ferroviários (Vila Franca de Xira), ferroviário+fluvial (Moita), fluvial (Barreiro) e rodoviário (Seixal).



Mais uma vez, é evidente a maior dependência em termos de emprego dos concelhos da margem Norte em relação a Lisboa. A maior autonomia e a organização de

pólos de emprego na margem Sul é apenas igualada pelos concelhos da fronteira Norte da AML (Azambuja, e Mafra).

Para além das diferenças encontradas em termos de intensidade de fluxos, existem igualmente diferenças na repartição das deslocações por modo de transporte. Assim, 49,0% são realizadas em autocarro, camioneta, eléctrico ou metro, 12,8% em automóvel ligeiro particular, 11,1% em caminho-de-ferro, 3,1% bicicleta, ciclomotor ou moto, 3,1% transporte de empresa ou da escola, 1,8% em outro modo (por exemplo táxi, barco) e 19,1% a pé.

A informação disponível no Recenseamento Geral da População (RGP) integra os modos rodoviários e ferroviários (ligeiros e pesados) no primeiro conjunto, constituindo uma limitação para a análise da repartição modal, visto que são consideradas no mesmo conjunto deslocações em modos diferentes. No entanto, sendo o eléctrico e o metro modos de transporte exclusivos da cidade de Lisboa, foi determinada a repartição modal não se incluindo o valor das deslocações nesta cidade. Assim, verifica-se que o autocarro é utilizado para 41,7% das deslocações, o caminho-de-ferro para 15,8% e o automóvel particular para 12,4% .

O autocarro assume-se como o modo mais utilizado nas deslocações casa-emprego. A sua maior flexibilidade permitiu o seu desenvolvimento de acordo com o aumento da procura de transporte. O uso do transporte individual é significativo, alcançando valores superiores a 15% no conjunto da AML (se considerarmos a utilização do automóvel particular e dos veículos de duas rodas). Este facto poderá resultar da inexistência de redes de transporte em áreas onde a procura é reduzida e, conseqüentemente, a introdução de serviços de transporte não é rendível. Por outro lado, a inadequação do serviço de transporte em relação à qualidade e fiabilidade exigida para as deslocações, constitui outro incentivo à utilização do transporte individual. Se o primeiro caso é

mais frequente nas regiões periféricas e mais rurais da AML, o segundo resulta da pressão sobre a infra-estrutura de transporte existente, em eixos de maior procura e que, pela conseqüente degradação do serviço, a opção pelo transporte individual surge como única alternativa. O caminho-de-ferro assume valores relativamente baixos, em relação ao que seria de esperar de um modo de grande capacidade de transporte. A configuração da rede, ausente num dos eixos de maior procura (Loures) e do fraco significado a Sul do Tejo, sem qualquer vocação para o transporte suburbano, condiciona a sua utilização nas deslocações casa-trabalho.

A repartição modal nas deslocações casa-trabalho na AML apresenta uma diferenciação acentuada. Assim, são, naturalmente, os concelhos que estabelecem maiores relações com Lisboa e que não são servidos pelo caminho-de-ferro, que apresentam valores mais altos nas deslocações em autocarro.

Quadro 15 - Repartição modal das deslocações na AML

Concelhos	Autocarro Eléctrico Metro	Caminho de Ferro	Automóvel Particular
Amadora	46.7	21.8	11.2
Azambuja	16.1	10.0	9.2
Cascais	24.7	35.6	16.1
Lisboa	64.2	1.9	13.7
Loures	62.9	2.3	13.4
Mafra	19.9	1.5	13.2
Oeiras	34.8	28.9	20.0
Sintra	23.4	38.9	11.4
Vila Franca de Xira	29.2	19.7	10.6
Alcochete	28.3	0.1	7.6
Almada	56.3	0.8	10.4
Barreiro	43.9	1.7	4.8
Moita	37.6	10.5	4.7
Montijo	18.3	0.3	10.8
Palmela	25.6	11.5	8.0
Seixal	64.0	0.3	9.5
Sesimbra	35.4	0.1	8.2
Setúbal	48.0	1.1	12.4

Fonte: RGP, 1981

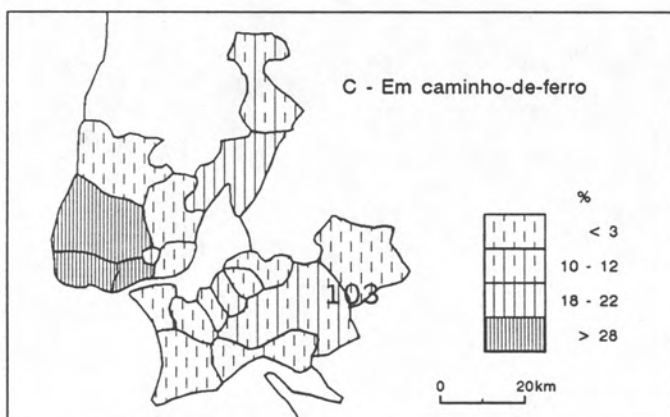
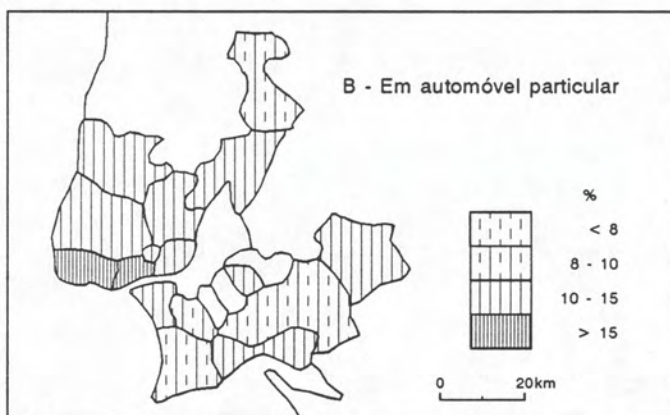
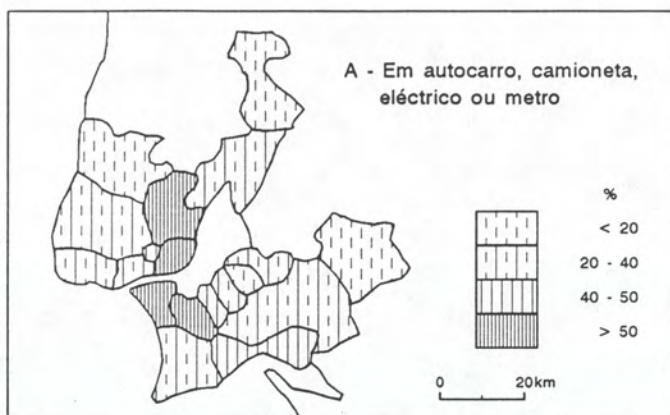


Figura 17 - Percentagem de deslocações da população activa na AML, por modos de transporte, 1981

Fonte: RGP, 1981

A utilização do caminho-de-ferro nas deslocações pendulares, condicionada que está pela configuração da rede, surge com maior importância nos concelhos de Cascais, Sintra, Vila Franca de Xira e Amadora, ultrapassando os valores do modo autocarro nos concelhos de Cascais e Sintra. Esta situação deriva não só das vantagens do caminho-de-ferro nas deslocações de maior amplitude mas também, do sistema de operação das empresas de camionagem, que ao não operarem em paralelo à rede ferroviária em toda a extensão, condicionam a escolha modal (exceptua-se o caso da linha de Cascais, em que a empresa Transporte Turístico Praiamar opera paralelamente ao caminho-de-ferro).

A estrutura do povoamento, em torno das estações de caminho--de-ferro, condiciona de igual forma a utilização deste modo (cf. SALGUEIRO, 1983 e OLIVEIRA, 1988). O desenvolvimento dos aglomerados em torno das estações ferroviárias e o desenvolvimento de carreiras de transporte rodoviário a partir destas, funcionando como agente de drenagem sobre a linha de comboio, potencia o uso do caminho-de-ferro.

Nas áreas próximas da cidade de Lisboa, onde o crescimento em mancha de óleo foi mais evidente, é o transporte rodoviário que adquire maior significado, justifica a perda que o caminho-de-ferro pode registar em concelhos, que embora servidos por este modo, apresentam um processo de suburbanização com estas características.

A utilização do caminho-de-ferro é menos importante na margem Sul. A lógica da rede assenta no serviço de transporte de mercadorias e na ligação inter-regional. A utilização deste modo apenas adquire algum significado em Palmela e Moita permitindo, para estes dois concelhos, uma melhor acessibilidade na ligação ao Barreiro, Lisboa e Setúbal no primeiro e ao Barreiro e Lisboa no segundo.

A utilização do automóvel particular depende de vários factores dos quais se destacam: o nível de rendimento, a eficácia do sistema de transporte público e a acessibilidade permitida pela rede rodoviária.

A utilização do automóvel particular é, em traços gerais, mais importante na margem Norte, resultando este facto mais por disparidades de rendimento e de acessibilidade rodoviária do que pela existência de um melhor serviço de transporte público na margem Sul.

O peso do transporte público rodoviário e do transporte individual, marcam a repartição modal verificada em 1981. O serviço prestado pelo transporte ferroviário pesado está condicionado pela configuração da rede, não servindo um dos eixos de maior procura. Embora tenha contribuído para a expansão da AML, não se adequou às transformações ocorridas na última metade deste século, tanto pela ausência de qualquer expansão da rede como pela saturação da oferta de transporte nos eixos servidos, tendo sido, também neste aspecto, reduzido o investimento realizado nos últimos anos.

3.4 - A evolução da procura de transporte na AML, 1977-1990

A procura de transporte público na AML cresceu entre 1977 e 1981 a uma taxa média anual (TMA)² de 6,9%, verificando-se, contudo, uma quebra desse crescimento entre 81 e 90 (TMA de 1,0%).

O crescimento da procura de transporte público apresentou uma taxa média anual bastante mais elevada que a taxa de crescimento da população (2,8 % entre 1970 e

2 - $P_{t+n} = P_t \cdot (1+a)^n$

Sendo: P_t = valor inicial; P_{t+n} = valor final; a = taxa de crescimento e n = número de anos

1981), ocorrendo o inverso no período entre 81 e 90 (TMA da população de 2,0%). Como foi referido, isto deve-se ao facto de a procura não resultar apenas dos quantitativos populacionais mas, também do nível de mobilidade da população. Assim, poder-se-ia considerar que os níveis de mobilidade se teriam alterado e, conseqüentemente, admitir-se-ia que teriam crescido no primeiro período e decrescido no segundo. No entanto, esta justificação não é admissível visto que os padrões ainda verificados na nossa sociedade, continuam a apontar para um crescimento da necessidade de deslocação, em particular na AML.

Quadro 16 - Evolução dos passageiros transportados na região de lisboa por operador (percentagem do total)

ANO	LISBOA - URBANOS			RODOV. NACIONAL			TT	SMB	CP						TOTAL x10 ⁶
	CCFL	ML	TOTAL	DGRL	CEP7	TOTAL			SINTRA	CASCAIS	AZAMBUJA	TOTAL	FLUVIAL	TOTAL	
1977	44.96	12.16	57.12	14.61	6.90	21.51	2.11	1.59	6.78	7.79	1.46	16.03	1.65	17.68	759.8
1978	44.61	12.09	56.70	14.76	6.97	21.72	2.33	1.68	6.95	7.67	1.46	16.08	1.47	17.56	813.9
1979	43.94	12.49	56.43	14.96	7.73	22.69	2.20	1.79	6.80	7.47	1.36	15.63	1.26	16.90	887.8
1980	43.81	12.65	56.46	14.99	8.13	23.11	2.41	1.87	6.43	7.19	1.29	14.91	1.24	16.15	953.6
1981	44.55	12.87	57.42	15.46	7.88	23.34	2.52	2.06	5.97	6.21	1.09	13.27	1.40	14.67	992.5
1982	44.61	13.03	57.64	15.51	7.79	23.30	2.61	2.18	5.73	6.03	1.13	12.90	1.38	14.27	1015.1
1983	44.60	13.11	57.71	14.70	8.00	22.70	2.74	2.33	5.92	5.99	1.18	13.08	1.44	14.52	983.9
1984	45.52	12.81	58.33	13.94	8.96	22.90	2.53	2.17	5.57	5.76	1.37	12.69	1.37	14.06	1045.7
1985	46.36	12.64	59.00	13.54	8.76	22.30	2.59	2.18	5.75	5.68	1.31	12.74	1.19	13.93	1061.2
1986	45.83	12.71	58.54	13.49	8.79	22.27	2.75	2.34	6.26	5.40	1.18	12.85	1.25	14.10	1049.2
1987	45.73	12.57	58.30	13.65	9.08	22.73	2.69	2.51	6.16	5.29	1.35	12.80	0.96	13.76	1110.2
1988	45.34	12.41	57.75	14.25	9.21	23.47	2.67	2.46	6.29	5.01	1.37	12.66	0.99	13.65	1096.1
1989	44.08	12.57	56.65	14.68	9.51	24.19	2.77	2.44	6.41	5.15	1.40	12.96	0.99	13.96	1089.9
1990	43.24	12.90	56.14	14.94	9.57	24.51	3.01	2.46	6.38	5.13	1.39	12.90	0.98	13.88	1097.6

CCFL = Companhia Carris de Ferro de Lisboa; ML=Metropolitano de Lisboa;

DGRL = Direcção Geral de Lisboa (operação na Margem Norte);

CEP7 = Centro de Exploração de Passageiros 7; TT=Transtejo; SMB=Serviços Municipalizados do Barreiro

Fonte: RODRIGUES, 1991

Procurando encontrar a justificação, considerou-se a contabilização do nível de mobilidade da população, através do número médio de deslocações por habitante. Considerando o número de total deslocações no sistema (calculadas a partir da repartição modal entre o transporte público e individual referido no ponto 3.2) verifica-se que a mobilidade decresceu ligeiramente entre 1977 e 1981 (570 para 567) e aumentou entre 81 e 90 (568 para 694). Sendo assim, a evolução encontrada na procura de transporte público resulta, antes de mais, da repartição entre o transporte público e o individual, favorável para o primeiro entre 77 e 81 e desfavorável entre 81 e 90.

Os efeitos negativos da crise dos anos 70 reflectiram-se na diminuição/estagnação da mobilidade da população e numa procura mais efectiva do transporte público, resultante do aumento da sua competitividade. A partir dos meados da década de oitenta, começaram a verificar-se os primeiros sintomas de revitalização do sistema económico, condicionando uma maior procura de transporte. A revitalização acompanhada pelos aumentos do rendimento, veio a privilegiar o uso do transporte individual.

O gráfico da figura 18 permite evidenciar o peso que o transporte urbano, na cidade de Lisboa, apresenta nas deslocações em transporte público na AML. A variação pouco significativa, quer do transporte em caminho-de-ferro como do transporte fluvial, reflecte a pouca elasticidade da procura destes modos, ao contrário do que se verifica no transporte urbano e rodoviário.

O papel do caminho-de-ferro está limitado pela configuração da rede e pelos níveis de oferta. Como foi referido, a estrutura radial (Cascais, Norte, Oeste/Sintra) associada à ausência de uma ligação eficaz destas radiais limitam a sua utilização. No entanto, a sobrelotação, mais evidente na linha de Sintra, a

Milhões

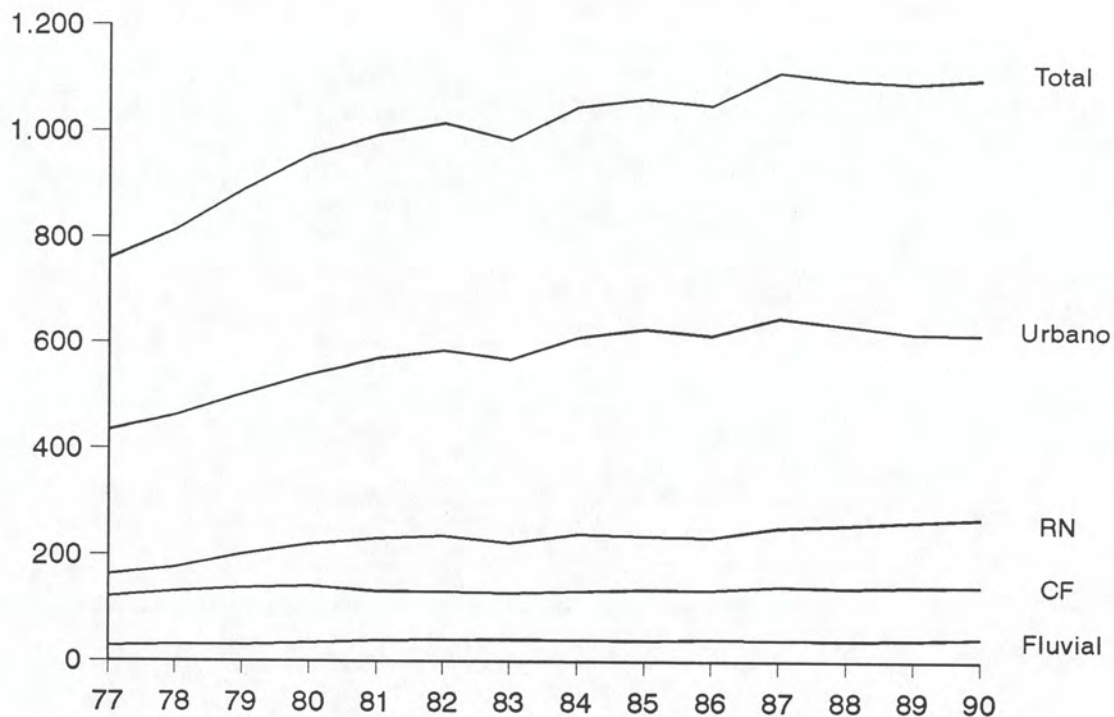


Figura 18 - Evolução dos Passageiros Transportados na Região de Lisboa

Fonte: RODRIGUES,1991

limitação à exploração na linha do Norte de um serviço suburbano, pela circulação em paralelo de composições com níveis de operação diferenciados, e a concorrência com outros modos, nomeadamente o transporte individual, mais evidente na linha de Cascais, constituem estrangulamentos ao uso eficaz deste modo de transporte na AML. Estas limitações à exploração condicionam a resposta à procura de transporte.

O transporte fluvial tem a capacidade de resposta pela complementariedade com o modo rodoviário.

Se as ligações fluviais constituíram a resposta mais eficaz para a ligação entre as áreas de residência e de emprego, mais recentemente têm perdido muito da sua aptidão à medida que as áreas residenciais se expandiram para Sul e se afastaram da zona ribeirinha. O afastamento da linha do Tejo dos empreendimentos imobiliários e a transferência das funções terciárias para áreas cada vez mais afastadas da Baixa, levaram à perda dessa ligação ao rio e à conseqüente dependência do transporte por barco do modo rodoviário para a captação e distribuição de passageiros a partir do Tejo. Face a este aspecto, o utilizador tenderá a escolher o modo que lhe permita a ligação mais directa, minimizando os transbordos entre modos, sabido que é que, quando existentes, são pouco operacionais.

O modo rodoviário ao adequar-se mais facilmente às modificações da ocupação do espaço e por sua vez permitindo essas transformações, apresenta-se como um modo mais flexível e ganhando maior importância pela ausência de competição real dos outros modos de transporte.

A evolução da procura por operadores e por linhas de operação, permite, de forma muito geral, espacializar essa mesma procura, sabendo que a DGRL (Direcção Geral da Região de Lisboa, da Rodoviária Nacional) corresponde o transporte rodoviário nos concelhos da margem Norte da AML, exceptuando o concelho de Mafra e grande parte do concelho de Vila Franca de Xira, ao CEP 7 (Centro de Exploração de Passageiros 7, da Rodoviária Nacional), com sede no Laranjeiro, corresponde a maior parte do transporte rodoviário da margem Sul para Lisboa, à CP as várias linhas em que opera em modo ferroviário e fluvial (Barreiro) e ainda a Transtejo (TT) que garante as ligações entre Lisboa e Alcochete, Cacilhas, Montijo, Seixal, Porto Brandão e Trafaria.

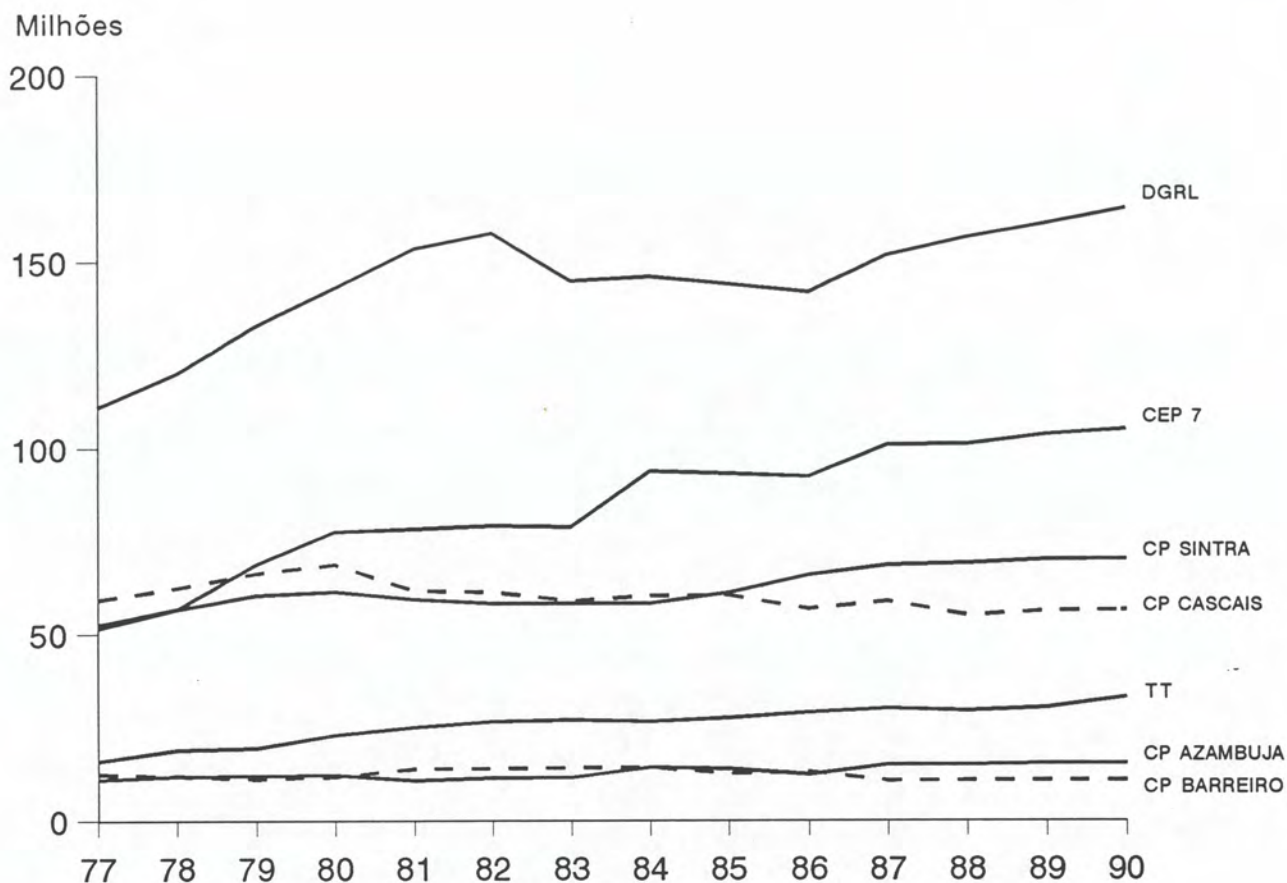


Figura 19 - Evolução da Procura por Operador

Fonte: RODRIGUES, 1991

O aumento das deslocações com a margem Sul está patente na evolução dos valores referentes, quer ao transporte rodoviário assegurado pelo CEP 7, quer ao do transporte assegurado pela Transtejo.

Na linha de Sintra verifica-se também um aumento que é, de certa forma, espartilhado pelas condições de exploração. Pelo contrário na linha de Cascais verifica-se uma diminuição acentuada, que não devemos dissociar do aumento do uso do transporte individual.

Quadro 17 - Evolução da venda número de passes multimodais vendidos

TIPO DE PASSE	1980 (1000)	%	1985 (1000)	%	1990 (1000)	%	TCMA 80-85	TCMA 85-90	TCMA 80-90
L	1598	32.44	2654	42.11	2525	36.20	10.7	-1.0	4.7
L1	899	18.25	1083	17.19	1224	17.55	3.8	2.5	3.1
L12	426	8.65	536	8.51	622	8.92	4.7	3.0	3.3
L123	509	10.33	834	13.23	1145	16.41	10.4	6.5	8.4
OUTROS	1494	30.33	1195	18.96	1460	20.93	-4.4	4.1	-0.2
TOTAL	4926	100	6302	100	6976	100	5.1	2.1	3.5

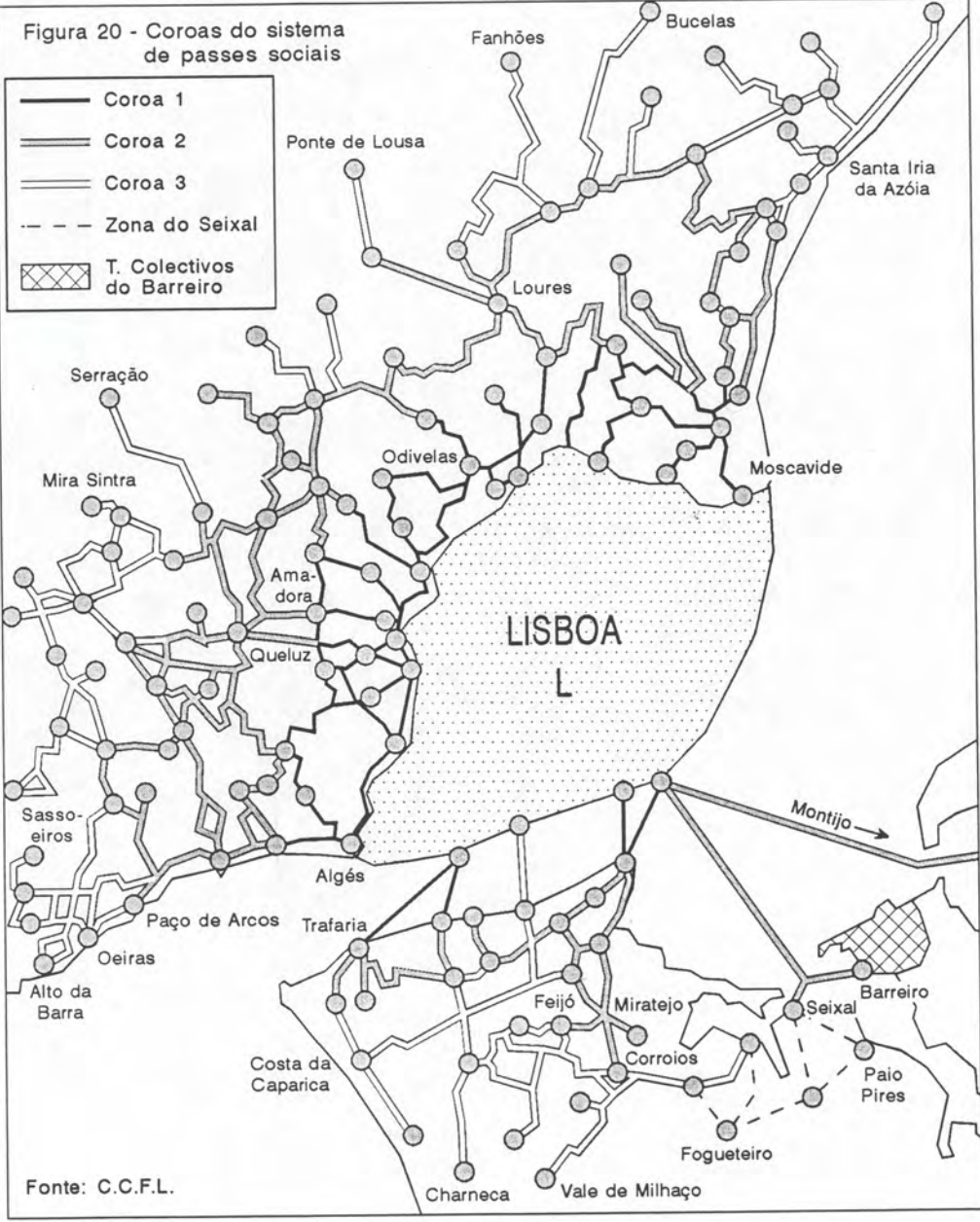
Fonte: PROTAML

A evolução do número de passes vendidos também permite caracterizar a procura de transporte na AML. Os passes multimodais concedem ao utilizador o direito a fazer-se transportar, um número ilimitado de viagens durante um mês, nos serviços dos operadores aderentes ao sistema, na(s) coroa(s) correspondente(s).

A evolução das vendas de passes mostra a aderência por parte do público a um novo produto, colocado à disposição em 1977. As vantagens em termos dos custos e da mobilidade foram significativas. A evolução verificada por tipo de passe, demonstra o decréscimo verificado no passe correspondente à utilização apenas na área de Lisboa, enquanto que as vendas dos passes que permitem o transporte nas áreas suburbanas, aumentaram significativamente. Esta situação é mais evidente na venda dos passes L123, que permitem o transporte de e para as áreas mais afastadas e permitem a ligação às áreas mais a sul da margem do Tejo (figura 20).

Estes valores vêm reforçar a ideia do aumento das ligações entre a margem Sul e Lisboa, e das áreas mais afastadas na margem Norte, assim como a perda populacional da cidade de Lisboa, reflectindo-se na diminuição do passe L que é restrito às deslocações na cidade.

Figura 20 - Coroas do sistema de passes sociais



4 - A oferta de transporte colectivo de passageiros na AML

Nesta alínea, pretender-se-ia caracterizar e analisar a oferta de transporte colectivo na AML. Insuficiências de informação limitaram este propósito. No entanto, não queríamos deixar de considerar alguns aspectos, que de alguma forma já foram abordados anteriormente.

Como já foi referido, o transporte público de passageiros tem sofrido uma degradação acentuada nos últimos anos. Uma das razões que terá de ser apontada é a que diz respeito à evolução que a oferta de transporte sofreu na última década. Assim, ao contrário do que seria desejável a oferta de transporte na AML sofreu um decréscimo, precisamente nos operadores com maior peso no transporte metropolitano.

Lugares x Km
 10^9

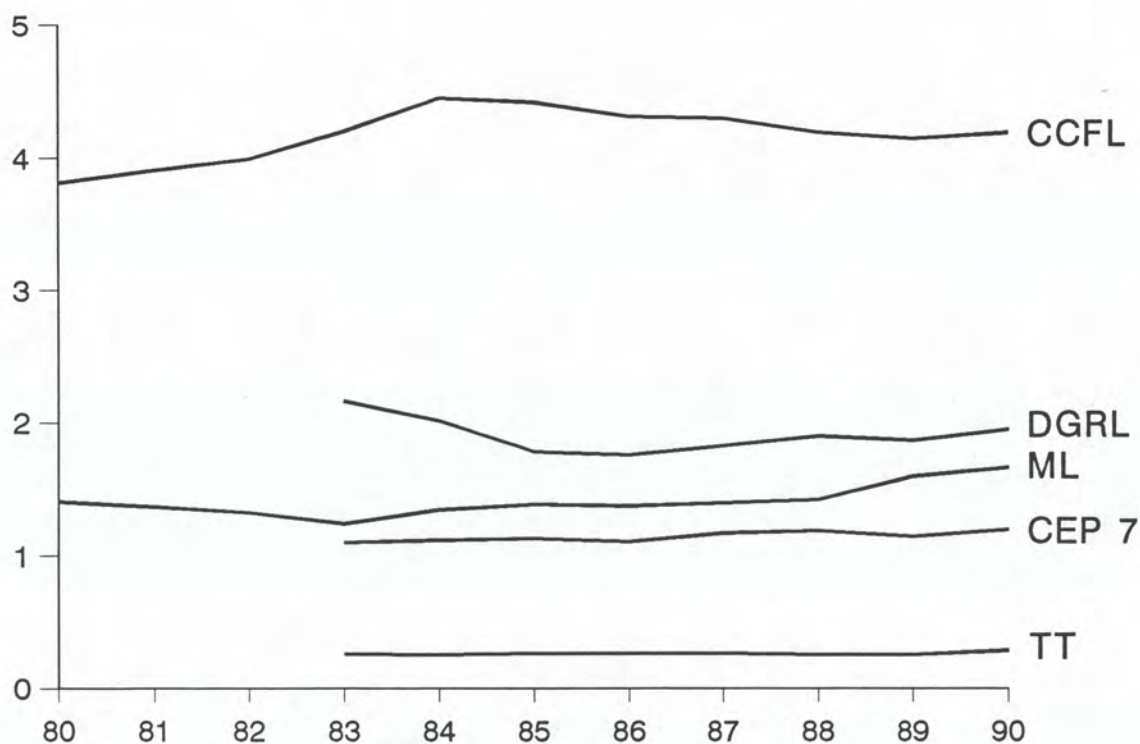


Figura 21 - Oferta de Transporte por Operador

Fonte: PROTAML

Se por um lado este decréscimo pode ser explicado pela tentativa dos operadores rendibilizarem as empresas de transporte, não deixa de ser um elemento que tem contribuído para a degradação do serviço prestado à população.

4.1 - O transporte rodoviário e ferroviário ligeiro

Dispondo de dados respeitantes a alguns dos operadores na AML, verifica-se que a Carris (CCFL) apresenta um decréscimo da oferta de transporte a partir da segunda metade da década de oitenta. O esforço de renovação da frota, iniciado ainda nos anos 70, assume em 1984 a sua maior expressão verificando-se o maior abate de viaturas antigas ao serviço activo. A substituição da frota antiga, baseada em autocarros de dois andares, marca uma nova perspectiva de serviço público por parte desta empresa. A introdução dos autocarros de dois pisos, que vieram substituir os primeiros autocarros de apenas um andar, deveu-se, não tanto ao aumento da capacidade de transporte por parte dos veículos de dois andares mas, antes, ao objectivo de prestar de um serviço de maior qualidade, permitindo maior conforto para o utente, pela garantia de um número maior de lugares sentados.

A libertação da esfera de influência inglesa, pela nacionalização dos capitais na Carris, traduziu-se na opção de veículos de maior capacidade, em que a relação entre o número de lugares sentados e de lugares de pé se inverteu, afastando-se do padrão britânico da prestação do serviço de transporte urbano.

No entanto, o número de autocarros da frota da Carris não sofreu qualquer alteração até 1990,

atingindo-se, mesmo assim, um número inferior ao registado em 83, valor mais elevado da última década.

Se esta é a situação ao nível da frota de autocarros, ao nível dos eléctricos verificou-se uma redução dos efectivos, derivada, em grande parte, da idade e nível de operacionalidade deste modo. A avançada idade dos veículos (os chassis remontam ao período entre 1900 e 1931 - restaurados entre 1935/47 - e as caixas remontando a 1924 sendo a última restauração efectuada entre 1958/61 - cf. ITEP/GEL, 1978) e a inadaptação à intensidade do tráfego urbano, motivada pela circulação da maior parte da rede em sítio banal, motivaram a diminuição da sua utilização no transporte em Lisboa.

Embora o volume da frota não constitua um indicador directo da oferta de transporte, ele condiciona, pela capacidade de colocação em circulação de viaturas para o serviço de transporte, esta mesma oferta, estando esta situação evidenciada na evolução do número de lugares oferecidos.

Algo de semelhante ocorreu no transporte rodoviário suburbano. A diminuição da oferta de transporte da Rodoviária Nacional na margem Norte (DGRL), constitue outro facto saliente do não acompanhamento, por parte dos operadores de transporte, dos quantitativos da procura. A redução da frota (4% nos últimos quatro anos, segundo dados da DGRL e do PROTAML) e o processo de reestruturação da empresa condicionaram o nível de oferta de transporte na área onde a procura é mais importante. Em contraste, na margem Sul, os níveis de oferta proporcionados pelo CEP 7 não sofreram alterações significativas.

4.2 - O metropolitano

O Metropolitano de Lisboa apresentou um aumento de oferta significativo a partir de 1988. Condicionado pela circulação de composições de quatro carruagens, e atingidos os intervalos mínimos entre composições, para o actual sistema de sinalização e de operação, a oferta de transporte, medida em número de lugares x quilómetro, resultou, fundamentalmente, do prolongamento da rede.

A configuração da rede, com uma forma em Y constituída por um troço comum e por duas linhas (1 e 1 bis), reduz a metade a frequência de composições nos troços Rotunda/Colégio Militar e Rotunda/Cidade Universitária. Por outro lado, a existência de troços em que os raios de curvatura são reduzidos, levam a um maior desgaste do material e, aliados à distância média entre estações, afectam a velocidade comercial deste modo de transporte.

A entrada ao serviço das novas composições (ML 79) em 1984, se não vieram trazer um aumento significativo de capacidade, vieram reduzir a pressão sobre o material circulante mais antigo, permitindo reduzir, ou pelo menos minorar, os efeitos da taxa de imobilização do material.

4.3 - O transporte fluvial

A Transtejo apresenta uma reduzidas variações no período em análise. No entanto, será de salientar a entrada ao serviço, em 1884, de dois novos barcos de passageiros, de um outro em 1988 e de um novo *ferrie* em 1986. Esta acção tende, por um lado a reforçar a oferta, pela introdução de unidades de maior capacidade e, por outro a substituir unidades mais antigas mas que

continuam a prestar o serviço de transporte fluvial, face à insuficiência de meios que se reflecte na desequilibrada relação entre a oferta e a procura de transporte fluvial.

Assim, enquanto que na hora de ponta da manhã são oferecidos 12 627 lugares no sentido Cacilhas-Lisboa, apenas são oferecidos 1 507 lugares no sentido Seixal-Lisboa e outros tantos entre o Montijo e Lisboa, sendo oferecidos na ligação entre a Trafaria e Lisboa 1 516 e 1 500 Porto Brandão-Lisboa⁽³⁾. Estes valores, nomeadamente em relação ao Seixal, parecem estar um pouco desarticulados, visto que poder-se-ia induzir uma maior procura, caso os níveis de serviço melhorassem.

No entanto, como se referiu anteriormente, a dependência do modo rodoviário para o transporte até ao barco e do barco até ao local de emprego, condicionam a utilização deste modo.

A ligação ao Barreiro é garantida pela CP, constituindo um serviço que não tem uma raiz propriamente suburbana. O objectivo desta operação constitui, acima de tudo, a ligação de terminais ferroviários, integrando-se na ligação entre Lisboa e o Sul por transporte em caminho-de-ferro. No entanto, a ligação com o carácter suburbano é extremamente importante. A oferta deste operador situa-se nos 8898 passageiros na hora de ponta da manhã.

A oferta de transporte nas ligações entre Cacilhas e Lisboa e entre o Barreiro e Lisboa é insuficiente para os níveis de procura registados. Assim, para os níveis de oferta acima assinalados regista-se o transporte de 16 647 passageiros entre Cacilhas e Lisboa e de 12 791 entre o Barreiro e a capital. Verificando-se uma taxa de ocupação de 132% no primeiro caso e de 144% no segundo.

3 - Fonte: PROTAML

4.4 Transporte em caminho-de-ferro

A ausência de valores referentes à oferta do modo ferroviário, não invalida que se possa tecer algumas considerações acerca deste modo. O nível de insatisfação dos utentes do caminho-de-ferro é particularmente evidente na linha de Sintra. As condições de exploração apenas permitem a circulação de 16 composições compostas por 2 Unidades Triplas Eléctricas (UTE) no período de ponta, cifrando-se a oferta em 20 800 passageiros/hora, valor insuficiente para dar resposta à procura nesta linha. Em Novembro de 1986, num período de 2 horas e um quarto, a procura atingia os 48 800 passageiros, para uma oferta de 46 440. Esta situação manteve-se, o que é claramente inferido através da relação entre o número de lugares postos à disposição nesta linha, 93 milhões em 1989, e a procura. Esta última, alcançou o valor de cerca de 70 milhões de passageiros em 1989, situação que tenderá a crescer, independentemente do nível da qualidade do serviço prestado pela CP.

Na linha de Cascais a oferta de transporte encontra uma melhor relação tendo sido oferecidos 115 milhões de lugares, para uma procura de cerca de 56 milhões de passageiros em 1989. O número de circulações atinge as mesmas 16 composições hora, constituídas por 2 UTE's, podendo ser acrescentada mais uma carruagem rebocada, o que permite a circulação de composições de 7 carruagens, podendo atingir-se a capacidade de transportar 24 260 passageiros/hora. Segundo as contagens da CP de Novembro de 1986, a oferta de transporte na hora de ponta foi de 20 640, para uma procura de 17 200. Não apresentando uma situação de ruptura como o que ocorre na linha de Sintra, o principal problema da linha de Cascais assenta na perda de passageiros que se tem vindo a registar nos últimos anos.

A linha da Azambuja apresentou um crescimento importante ao nível do transporte ferroviário. A oferta de transporte apresenta hoje sete circulações suburbanas para Lisboa entre as 6h20m e as 7h11m ⁽⁴⁾, garantindo uma oferta de cerca de 7 800 passageiros/hora, valor determinado a partir da capacidade das UTE's.

5 - O transporte colectivo na cidade de Lisboa

Pela importância que o transporte urbano de Lisboa assume na AML e pela singularidade de que este se reveste, pela presença de vários modos, justifica-se uma reflexão autónoma relativa ao transporte colectivo na cidade de Lisboa.

O sistema de transporte colectivo da cidade de Lisboa assenta na existência de três redes, correspondendo a outros tantos modos diferentes (Autocarro, Metro e Eléctrico).

Não servindo apenas os residentes na cidade mas também todos os passageiros provindos do exterior, o subsistema de transporte de Lisboa permite o rebatimento sobre as redes dos três modos, do tráfego gerado no exterior.

5.1 - Os três modos na cidade

A evolução da repartição dos passageiros transportados pelos três modos, nos últimos dez anos, na cidade de Lisboa, caracterizou-se pela perda sucessiva de

4 - Fonte: Guia Horário Oficial - Verão 1991

importância do eléctrico convencional nas deslocações na cidade e ainda pela variação reduzida do metropolitano no peso nas deslocações totais. Assim, o autocarro tem reforçado o seu papel no transporte na cidade de Lisboa, sendo responsável por cerca de 2/3 das deslocações totais (quadro 18).

Quadro 18 - Evolução da repartição por modos de transporte colectivo em Lisboa

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Autocarro	60.0	60.9	62.3	63.7	65.6	66.3	66.1	66.5	67.0	66.7	66.2
Eléctrico	18.0	17.2	15.7	14.1	13.1	12.3	12.2	11.9	11.5	11.2	10.8
Metro	22.0	22.0	22.0	22.2	21.3	21.4	21.7	21.6	21.5	22.2	23.0

Fonte: PROTAML

5.1.1 - O eléctrico

O eléctrico tem sofrido uma redução contínua da sua importância no transporte urbano. Responsável por 18% das deslocações em 1980 é, cabe-lhe, em 1990, apenas 10,8% .

A diminuição da extensão da rede, que em 1970 era de 145 Km para os actuais 94 Km, contribui para a explicação deste facto, não sendo, contudo, o único factor explicativo. A inadaptação do modo eléctrico convencional às condições de circulação, provocou a diminuição sucessiva da velocidade comercial que se queda hoje pelos 9,9 Km/h. Esta situação conduz a uma menor frequência, à conseqüente diminuição da oferta e reflecte--se na perda de utentes.

Se até aos anos 50, o eléctrico representou o modo de transporte por excelência da cidade de Lisboa, adaptando-se à sua topografia, servindo quer nos eixos definidos pelos vales, como nas colinas da cidade, em

meados de 70, começa a perder a primazia no transporte urbano para o autocarro. Essa perda deu-se primeiro nos eixos onde as características dos autocarros de maior dimensão se adaptavam e, mais recentemente, com a adopção de autocarros de menor dimensão, em quase toda a extensão da sua rede.

5.1.2 - O autocarro

Introduzido no sistema de transporte da cidade como modo complementar do eléctrico e constituindo uma medida transitória, o autocarro garante hoje grande parte do transporte em Lisboa.

Com uma rede de 566 quilómetros e 97 carreiras, o serviço prestado por este modo cobre toda a cidade de forma aceitável. No entanto, a oferta de transporte não poderá ser entendida apenas pela dimensão da rede. Assim, se a dimensão permite uma cobertura das necessidades de transporte na cidade, a frequência média é baixa sendo na grande maioria das carreiras, superior a 7 minutos, nos períodos de ponta, o tempo entre autocarros afectos à mesma carreira. Se esta é a situação em termos de horário, na prática os períodos de espera entre dois autocarros ultrapassa largamente este valor.

O encurtamento do percurso das carreiras constituiu uma alternativa para a tentativa de manutenção de maior frequência nas diversas linhas. No entanto, o congestionamento que se observa na cidade, limita as acções que se desenvolvem no sentido de ultrapassar as quebras de frequência, sendo a velocidade comercial bastante afectada pelo congestionamento. A velocidade comercial era, em 1990, de 15,3 Km/h, valor que se encontra abaixo dos 16,5 Km/h, velocidade comercial média

que se verificou para o modo autocarro nas 50 das aglomerações utilizadas no capítulo II⁽⁵⁾.

A oferta de transporte decresceu e o mesmo aconteceu à procura. A relação entre estes dois indicadores, permite identificar uma melhoria no ano de 1990 (38,2%), contra os 41,5% verificados em 1980.

5.1.3 - O metropolitano

O metropolitano de Lisboa possui uma rede de 15,8 quilómetros, sendo responsável por cerca de 1/4 dos passageiros transportados no sistema de transporte urbano. Operando em túnel na totalidade da extensão da rede, conta com 24 estações. A distância média entre estações decresceu entre 1959 e 1966, sendo na rede de 1959 de 592 metros. Em 1963, com a extensão ao Rossio, de 582 m, e em 1966, com o prolongamento até aos Anjos, de 567 m. Com a extensão ocorrida em 1972, até Alvalade, a distância média subiu para 596 metros e com os últimos prolongamentos (em 1988), a distância média subiu para 656 metros.

A rede inicial desenvolveu-se na área central da cidade, com forte concentração terciária, adoptando um serviço que permitisse o maior número possível de estações, garantindo a distribuição do tráfego rebatido sobre os seus extremos Norte, ao longo dos eixos de concentração de emprego, numa lógica semelhante ao que é esperado do autocarro. As distâncias médias consideradas ideais para o metropolitano cifram-se acima dos 600 metros, sendo para o autocarro consideradas distâncias entre os 250 e os 400 metros (MENEZES,1991). Assim,

5 - A razão de apenas se ter como termo de comparação 50 cidades, resulta de não se dispor de informação para todas as unidades consideradas

verifica-se que os valores encontrados para o metro estão abaixo dos valores ideais, encontrando-se oito ligações abaixo dos 600 metros, seis das quais na rede existente até 1972 e duas na existente até 1988. Este facto é uma das causas da velocidade comercial no sistema ser relativamente baixa, oscilando entre os 26 e 28 Km/h, para este tipo de modo (cf. quadro 1).

Quanto aos valores de oferta e de procura, estes têm vindo a aumentar, cifrando-se a relação entre estes dois indicadores abaixo dos 30% .

A matriz de origem-destino (OD) na rede de metropolitano, em 1990, permite evidenciar o peso que o Rossio e a Rotunda representam na produção de viagens. Num segundo plano encontram-se os nós de Entre Campos e o terminal do Colégio Militar. Nestes últimos, a função de nós de rebatimento do transporte suburbano é evidente, bastando atender ao número de carreiras suburbanas da Rodoviária Nacional com terminais em Entre Campos (19) e no Colégio Militar (18), valores que aumentam consideravelmente se atendermos às carreiras dos operadores privados.

Quanto aos dois primeiros nós da rede, poderemos afirmar que para além de servirem uma área de concentração de actividades terciárias, servem também de nós de rebatimento e distribuição para o transporte de superfície. Assim, o Rossio recebe passageiros do tráfego fluvial e da linha de Cascais, que através da rede de metro completam a sua deslocação casa-trabalho. A Rotunda, para além de constituir o nó de ligação entre o tronco comum e os dois troços (1 e 1bis), coincide com um nó importante da rede da Carris, permitindo, nomeadamente, a ligação ao eixo do Rato e das Amoreiras.

5.2 - O tráfego de passageiros em transporte colectivo

Com o objectivo de referenciar os nós de maior tráfego na cidade, foram determinadas, a partir da informação referente aos fluxos médios horários nas duas horas de ponta da manhã ⁽⁶⁾, as médias correspondentes ao número de entradas e saídas para cada um dos nós da rede de transporte colectivo. Os valores considerados correspondem a todos os modos de transporte colectivo ou seja, resultam do tráfego dos operadores urbanos e do tráfego suburbano que penetra na cidade.

A análise do valores permitiu a identificação dos nós de maior tráfego médio, que se distribuem de forma radial a partir da baixa. A rede de transporte contribuiu para esta configuração, pois desde a introdução do eléctrico, em 1901, até ao metropolitano, sessenta anos depois, que os eixos constituídos pelas avenidas da Liberdade, Fontes Pereira de Melo e da República, obtiveram ganhos de acessibilidade, resultantes da implementação da rede de transportes públicos.

Na baixa, encontram-se os terminais onde se efectuam rebatimentos importantes do transporte ferroviário pesado (Rossio e Cais do Sodré) e do tráfego fluvial (Praça do Comércio e Cais do Sodré). A dinâmica que o centro da cidade evidenciou, deslocando-se para Norte ao longo dos eixos de maior acessibilidade, fenómeno já referenciado por GASPAR (1976), tem vindo, nos últimos anos, a tornar-se mais evidente. Assim, se por uma lado a Baixa ainda constitui uma área de concentração de emprego e, conseqüentemente, gerando e atraindo tráfego, por outro continua a assumir um papel extremamente significativo no tráfego urbano, apesar da deslocação do centro de gravidade do emprego para Norte, que se relaciona com a configuração da rede de transporte.

6 - Baseado no mapa de fluxos da CCFL 85/86

A manutenção de nós onde conflui o tráfego suburbano e a existência de uma rede radial a partir da Baixa, fará com que esta continue a assumir um papel fundamental no tráfego urbano, como nó distribuidor da rede de transportes públicos da cidade.

O processo de crescimento populacional, mais intenso na margem Norte da AML, levou ao aumento do transporte rodoviário suburbano, que é rebatido nos terminais de metro que, por sua vez, garante a distribuição pela sua rede. O desenvolvimento radial desta rede potenciou o crescimento das actividades terciárias ao longo destes eixos. No entanto, as tendências mais recentes revelam o desenvolvimento de relações transversais que derivam da localização de actividades terciárias que procuram áreas mais próximas dos eixos de maior acessibilidade, mas que, pela valorização que estas sofreram, procuram localizações mais excêntricas.

Assim, o padrão de distribuição dos nós de maior tráfego que hoje encontramos continua a assentar nos eixos radiais, mas verifica-se um aumento da importância dos nós transversais a estes.

Como se observa na figura 22, que representa as cargas nos nós mais significativos da rede de transporte colectivo, os eixos de maior carga não correspondem apenas aos radiais e suas extensões, mas também a dois eixos circulares (Afonso III-Campolide e Cabo Ruivo-Campo Grande), para além dos radiais Oeste e Leste.

Na figura, foi sobreposta a rede de transporte pesado de passageiros que serve a cidade de Lisboa; a rede de metropolitano, com a configuração anterior a 1988, e a linha de cintura de caminho-de-ferro.

Se a rede do metropolitano encontra uma procura correspondente à sua capacidade, a linha de cintura, que constitui a única ligação transversal de um modo de

grande capacidade, encontra-se subaproveitada. Tal facto, resulta do nível de serviço prestado e da sua desarticulação com os outros modos de transporte da cidade.

Assim, da análise da figura, ressalta a ausência da oferta de modos de grande capacidade, em áreas onde se observam importantes volumes de tráfego, sendo apenas servidas pelo autocarro e, em alguns casos também pelo eléctrico convencional, que se apresenta, no entanto, com muito menor capacidade de transporte.

A ausência de modos com capacidade suficiente para responder efectivamente à procura, que terá tendência para aumentar, acompanhado pelo crescimento do rendimento, induzirá um aumento do uso do transporte individual, aumentando os níveis de congestionamento e degradando o serviço prestado pelo transporte público nestes eixos.

IV - Perspectivas do transporte na AML

As transformações demográficas e sociais ocorridas na AML assim como a construção de novas infra-estruturas de transporte constituem factores de mudança na organização do espaço metropolitano.

Neste sentido, é importante analisar as opções modais e de infra-estruturação que se configuram e adiantar algumas considerações acerca das intenções propostas e aquelas que estão em implementação pelos vários responsáveis pelo transporte na AML.

1 - Transformações previsíveis da procura de transporte na AML

Como foi referido no capítulo terceiro do presente trabalho, a necessidade de transporte, decorre da evolução quantitativos populacionais e das modificações dos níveis de mobilidade da população, vindo a traduzir-se no número e amplitude das deslocações. A escolha do modo de transporte deriva da oferta dos operadores e das infra-estruturas disponibilizadas, bem como do nível de rendimento da população.

O futuro da AML dependerá do papel que irá assumir no contexto nacional e internacional. As transformações ocorridas após a integração de Portugal na Comunidade Europeia e a superação da crise que marcou os finais da década de setenta até meados da década de oitenta, o País e, em particular, a área em estudo, indiciam a manutenção do peso relativo que a AML apresenta em relação ao País, quer em termos populacionais, como em termos de emprego. No entanto, o papel da cidade de Lisboa e, conseqüentemente, a Área Metropolitana, como centro da

região Atlântica Ocidental, levam a prever que a AML aumente a qualificação das suas actividades, num contexto em que a maior integração do espaço metropolitano desempenhará um papel fundamental (cf. GASPAR, 1989). As funções hierárquicas de Lisboa tenderão a reforçar-se, sendo a qualificação, funcional e da força de trabalho, a característica chave para o sucesso das intenções que se desenham. Por outro lado, a alteração do tecido produtivo na AML, onde se destaca a privatização de empresas aí localizadas ou com sede em Lisboa, e os investimentos de capital estrangeiro previstos e já realizados nesta região, traduzir-se-ão por um reforço desta região no capítulo produtivo. Segundo FERRÃO e FONSECA (1989), a AML concentrava em 1988, 72,86 % do investimento estrangeiro, correspondendo à cidade de Lisboa 58,29 % do total do investimento.

Do que foi referido no capítulo terceiro deste trabalho, apresenta-se uma breve síntese, das tendências demográficas da passada década e dos níveis de utilização do transporte na princípio da mesma (quadro 19).

Estas características associadas ao nível de rendimento que tenderá a aumentar, exigirão um sistema de transportes concordantes com estes objectivos.

No contexto demográfico e económico previsível que se descreveu, decorrerão factores que condicionarão o sistema de transporte na AML. Do seu conjunto destacaremos:

- o aumento do número de deslocações na AML;
- a diversificação da estrutura das deslocações;
- o crescimento do rendimento.

O aumento das deslocações e a sua diversificação decorrerá da integração previsível da própria AML, como consequência da complementaridade e diversificação das actividades produtivas que nela se localizam. Para além disto, estudos realizados mostram a existência de uma

relação entre o aumento do rendimento e o número de deslocações diárias por agregado familiar (cf. MERLIN, 1985, pp. 24). Por outro lado, o aumento do rendimento induzirá o aumento da posse de veículo próprio, mas ainda mais significativo será o aumento da disponibilidade para o utilizar nas deslocações diárias.

Quadro 19 - Síntese das características dos concelhos da AML

	o % pop. 81-91	peso AML 1991	dens. pop. 1991	desl. por C.F.	desl. auto. part.	desl. metro eléctrico autocarro
Amadora	+	+	+++	++	+	++
Azambuja	--	--	--	-	-	---
Cascais	+	+	-	+++	+++	--
Lisboa	---	+++	+++	--	++	+++
Loures	++	+++	-	--	++	+++
Mafra	--	--	--	--	++	---
Oeiras	-	+	++	+++	+++	-
Sintra	++	+++	-	+++	+	--
V. Franca de Xira	++	+	--	++	-	--
Alcochete	---	--	--	--	--	--
Almada	-	+	+	--	-	+++
Barreiro	--	+	+	--	---	+
Moita	+++	--	-	+	---	-
Montijo	--	--	--	--	-	---
Palmela	++	--	--	+	--	--
Seixal	+++	+	-	--	-	+++
Sesimbra	++	--	--	--	--	-
Setúbal	-	+	-	--	+	++

$\bar{x} < + < \frac{1}{2}\sigma$ $\bar{x} > - > \frac{1}{2}\sigma$
 $\frac{1}{2}\sigma < ++ < \sigma$ $\frac{1}{2}\sigma > -- > \sigma$
 $\sigma < +++$ $\sigma > ---$

Assim, o sistema de transporte terá de responder de forma concordante com o aumento global da procura de transporte e às modificações da estrutura das deslocações. O número de deslocações não se circunscreverá ao movimento matinal num sentido e respectivo refluxo vespertino, mas a deslocações mais frequentes e diversificadas, nomeadamente na cidade de Lisboa, como resultado da integração das actividades económicas e pela

consolidação da cidade como espaço de lazer e de consumo e não apenas como espaço de trabalho.

A necessidade dessas deslocações, acompanhadas pelo aumento do rendimento, induzirão o crescimento do uso do transporte individual, caso o sistema de transporte público não venha a responder a estas novas solicitações. Por outro lado, a construção de infra-estruturas rodoviárias poderá assumir um efeito perverso, pois, mais uma vez, se o seu desenvolvimento não for acompanhado pela melhoria do serviço público de transporte, provocará, necessariamente, o aumento do uso do automóvel privado, a exemplo do que já ocorreu em algumas cidades europeias e americanas.

Esta situação será particularmente evidente nos eixos de maior dinamismo populacional, onde já se verificava o uso do transporte individual em 1981 e onde, correlativamente, o transporte em autocarro constituía o principal modo disponível, em especial nos concelhos da Amadora e Loures (cf. quadro 19).

Segundo dados divulgados recentemente, pela Câmara Municipal de Lisboa, entram 227 650 veículos por dia na cidade, repartindo-se pelos cinco eixos principais de acesso Cascais (45 150), Sintra (50 000), Loures (45 000), Vila Franca de Xira (37 500) e Sul (50 000). Embora não seja referido o tipo de veículos entrados, não deixa de ser significativo a pressão que é exercida sobre a infra-estrutura viária de Lisboa.

Desenha-se um quadro em que as relações com Lisboa tenderão a reforçar-se, aumentando a procura de transporte em volume e em exigência de qualidade.

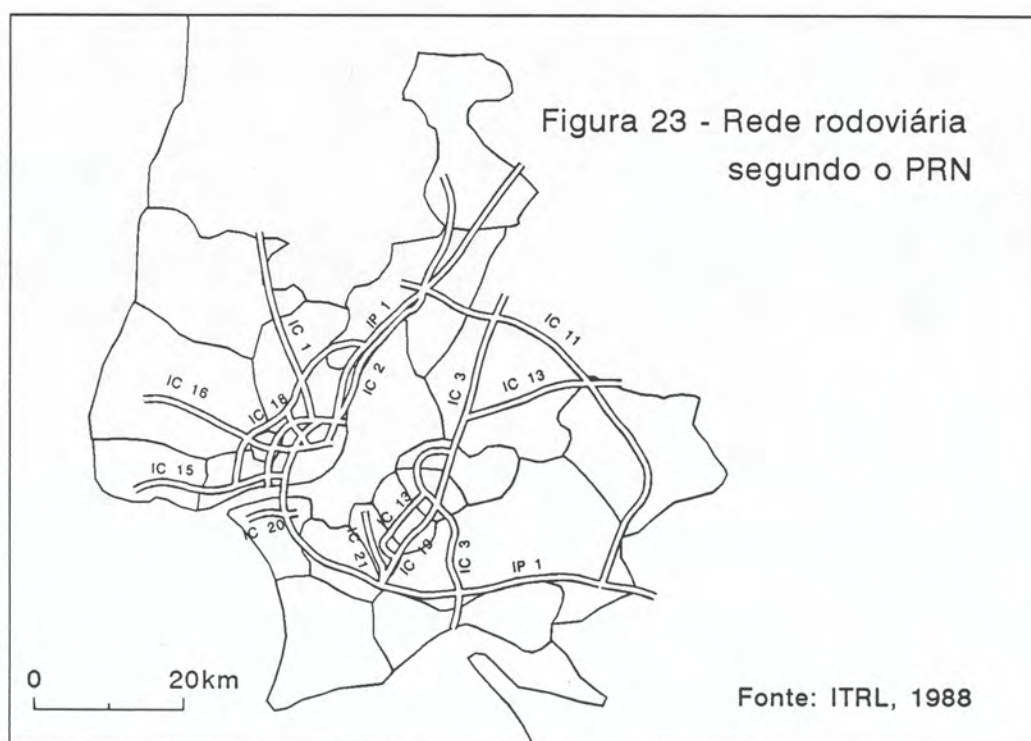
A análise do sistema de transporte terá de ser realizada a duas escalas diferenciadas. Por um lado, ao nível metropolitano e por outro ao nível da cidade de Lisboa.

2 - As infra-estruturas de transporte na AML

O planeamento e construção de infra-estruturas por parte da Administração Central, Local ou dos próprios operadores de transporte, constituirá o suporte do futuro sistema de transporte na AML.

2.1 Infra-estruturas rodoviárias

Segundo o Plano Rodoviário Nacional (DL nº380/85) a rede que serve a AML, constituindo a rede regional rodoviária, está presente na figura 23.



A configuração da rede rodoviária permite identificar a existência de dois níveis de serviço subjacentes à delimitação da rede. O nível que serve o tráfego inter-regional e o nível que serve o tráfego intra-regional.

A configuração da rede na margem Norte assenta na existência de quatro radiais, servindo os concelhos do eixo de Cascais (IC 15), Sintra (IC 16), Loures (IC 1) e Vila Franca de Xira (IC 2). A ligação Norte/Sul, permite a ligação entre a auto-estrada do Norte e a auto-estrada do Sul constituindo um eixo de transporte inter-regional, garantindo o atravessamento da cidade de Lisboa sem conflito com o tráfego urbano mas servindo, cumulativamente, como eixo de distribuição/captação desse mesmo tráfego. A Circular Regional Interna de Lisboa (CRIL) e a Circular Regional Externa de Lisboa (CREL), tal como a sua designação implica, constituem vias regionais que contribuirão para uma melhor ligação transversal na AML, podendo a CRIL, tal como o eixo Norte/Sul, funcionar como via de distribuição/captação do tráfego urbano.

Na margem Sul, a estrutura morfológica constituída por pequenas penínsulas dispostas segundo uma orientação Norte/Sul, colocam algumas condicionantes à configuração das redes viárias. Assim, a rede viária a Sul assenta na existência de dois eixos de ligação inter-regional, o Itinerário Complementar (IC) 11 e o Itinerário Principal (IP) 1, que permite a ligação ao IP 7, e um conjunto de cinco outros que permitem uma ligação intra-regional, os IC's 3, 13, 19, 20 e 21.

Outra acção que será desenvolvida na Área Metropolitana de Lisboa é a construção da nova travessia do Tejo. Qualquer uma das prováveis localizações da nova ponte, induzirá transformações evidentes tanto na margem Norte como na margem Sul. A opção entre a travessia no corredor central ou no corredor nascente, pressupõe opções diferenciadas quanto à configuração e aos objectivos de ordenamento do território.

Assim, a travessia através do corredor central pressupõe a ideia de induzir uma maior integração do espaço metropolitano, aumentando a acessibilidade a áreas

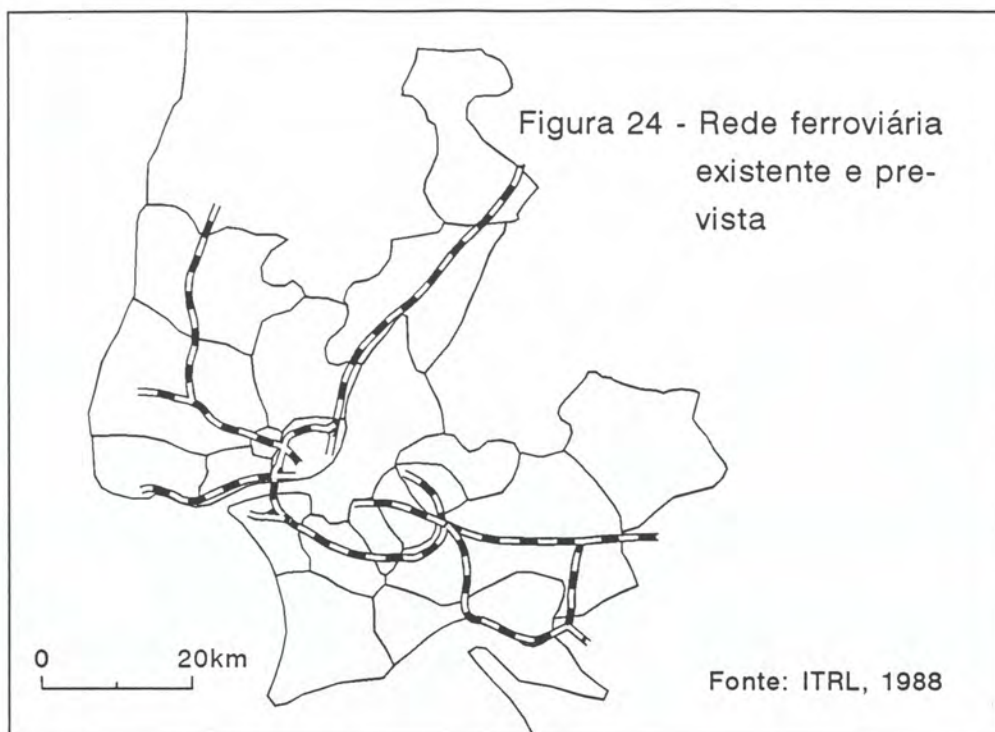
cuja ligação a Lisboa se faz fundamentalmente através da ligação fluvial. Esta opção poderia catalizar a requalificação e revitalização desejada da margem Sul, suportando o processo de reestruturação económica aí iniciado.

A travessia a nascente constitui uma opção que garante a ligação inter-regional Norte-Sul. Não constituindo uma opção assente em objectivos de cariz regional, provocará uma pressão urbanística numa área de fraca densidade, não garantindo uma melhor ligação aos núcleos já existentes na margem Sul, cujo centro de gravidade se encontra deslocado para Oeste, e provocando dificuldades acrescidas ao planeamento e gestão territorial desta região.

2.2 Infra-estruturas ferroviárias

A rede ferroviária que serve Lisboa encontra-se actualmente desadequada em relação às actuais necessidades da região. Sendo o modo ferroviário um modo profundamente estruturante, não encontrou os necessários investimentos de forma a poder acompanhar as transformações mais recentes da AML. Tendo constituído um agente fundamental para o processo de suburbanização, tem vindo a perder a capacidade de dinamização e consolidação do espaço metropolitano.

A inexistência de uma travessia do Tejo na área de maior procura de transporte ferroviário, a sobreposição de tráfegos distintos em alguns troços de rede e a incapacidade de responder à procura de transporte resultantes do traçado e capacidade da via, são factores que constituem estrangulamentos que têm provocado o aumento da degradação do serviço prestado por este modo de transporte.



Na margem Norte a rede assenta na existência de três radiais, linhas de Cascais, Sintra e Norte, e pela linha de cintura, constituindo o anel ferroviário da margem Norte.

Na margem Sul, a estrutura da rede ferroviária é composta por uma linha que tem a origem no Barreiro, vocacionada para o transporte de passageiros para Sul, complementada pela travessia fluvial, sendo garantida a passagem das mercadorias através da linha Vendas Novas-Setil (não representada na figura). A rede é composta ainda pelo ramal do Montijo (actualmente desactivado) e pela Linha do Sado.

As alterações previstas para a AML estão enquadradas no Plano de Modernização dos Caminhos-de-Ferro 1988/94 (PRF), e no projecto de travessia do Tejo que ultrapassa o horizonte de 1994.

Em termos de construção de infra-estruturas ferroviárias, prevê-se a travessia do Tejo através da Ponte 25 de Abril, que ligará Alcantâra ao Pragal, estendendo-se ao Pinhal Novo, estando também prevista a construção de um ramal ligando o Pragal à Trafaria. A construção de uma nova linha de Alta Velocidade a partir de Lisboa para Norte, aguarda resolução da Administração Central. No entanto, o interesse de que se reveste esta nova via, enquadra-se no transporte inter-regional, muito embora a sua construção venha a diminuir a pressão existente na actual linha do Norte, com o consequente benefício para tráfego suburbano.

Outras das alterações previstas da rede existente, pressupõem a duplicação da linha de Sintra entre Lisboa e o Cacém (passando a dispôr de quatro vias), a electrificação da linha do Oeste até Torres Vedras e a duplicação da via neste percurso (passando a dispôr de duas vias), posteriormente. A conclusão do nó ferroviário de Lisboa, permitirá uma melhor conectividade das linhas de Cintura, Norte e de Sintra. Estas alterações permitirão a divergência de composições para estações terminal (Rego, Alcantâra), aliviando a estação do Rossio e possibilitando o rebatimento do tráfego da linha de Sintra sobre o interface de Sete-Rios, estação do Rego e apeadeiro do Campo Grande, que funcionará também como interface com o metropolitano e a rede de superfície.

O reordenamento das estações e adaptação dos cais para a circulação de composições de maior dimensão (2 Unidades Quádruplas Eléctricas - UQE's), constitui outra das alterações da rede no que respeita ao transporte de passageiros.

A melhoria do serviço na linha de Sintra que é, como foi referido no terceiro capítulo, a que apresenta as maiores deficiências de serviço, passará, numa primeira fase, pela introdução de novas composições de maior capacidade e, posteriormente, pela melhoria do sistema de

sinalização, permitindo o aumento para 18 comboios/hora. Duplicando a via até ao Cacém, pode finalmente aumentar-se o número de circulações para vinte por cada hora.

A oferta passará dos 20 800 passageiros/hora (cf. ponto 4.4 do III capítulo) para 34 800, assumindo-se a circulação horária de 20 composições, compostas por 2 UQE's, com uma capacidade de 870 passageiros cada. Assim, observar-se-á um aumento da oferta que situa em cerca de 70 %.

As alterações na linha do Oeste, aumentarão a acessibilidade no eixo de Mafra que se estende a Torres Vedras, podendo vir a constituir uma área de expansão da AML Norte, vindo reforçar a valorização que este eixo ganhará com a construção do Itinerário Complementar 1.

A construção da linha de ligação ao Sul do Tejo, pela actual ponte, e da linha Pragal-Pinhal Novo, aumentará a acessibilidade entre as duas margens, para além da melhoria da acessibilidade entre o Norte e o Sul do País. No entanto, devido ao traçado previsto da nova linha e à óbvia necessidade de circulação de composições com carácter distinto (suburbana, regional e inter-urbana) o serviço suburbano poderá estar comprometido.

O traçado da linha e a existência de regimes de operação diferenciados poderá não vir a beneficiar tanto como seria de esperar o conjunto da Área Metropolitana Sul no que respeita ao tráfego suburbano. Esta situação deriva do afastamento que a futura linha apresenta em relação às áreas de maior concentração populacional, e pela circulação em simultâneo de composições com regimes de paragem e de velocidade comercial diferenciados.

As limitações ao serviço suburbano que se verificam na linha do Norte, encontrar-se-ão reproduzidas na margem Sul com esta opção de atravessamento do Tejo. A solução

poderia assentar na utilização de um modo ferroviário mais ligeiro (metro ou mesmo eléctrico rápido), permitindo menores custos de infraestruturção e garantindo a integração do espaço a Sul do Tejo num sistema de transporte baseado nestes modos nos espaços adjacentes a Lisboa. Esta concepção pressupõe que as alternativas de construção da nova ponte sobre o Tejo deveriam apontar para a solução rodo-ferroviária, permitindo que uma das pontes servisse para o atravessamento do modo ferroviário mais pesado, para serviço inter-regional, e a ponte já existente para o atravessamento de um modo ferroviário com características de serviço suburbano, permitindo a integração na rede de transporte urbano de Lisboa.

Assim, poderia proporcionar-se à AML um serviço de uma malha ferroviária que garantisse a recepção e distribuição de passageiros e complementada por transportes de superfície que completassem o serviço "porta-a-porta", traduzindo uma lógica sistémica do serviço de transporte. A capacidade estruturante dos modos ferroviários, permitiria a sua utilização como elemento de ordenamento e de recuperação da utilização do transporte público, pelo carácter atractivo que estes modos apresentam ao público.

3 - Os modos ferroviários no transporte urbano na cidade de Lisboa

Como já foi referido o transporte na cidade de Lisboa é hoje garantido por três modos de transporte, o autocarro, o metropolitano e o eléctrico convencional.

Os modos ferroviários, representados pelo eléctrico e pelo metropolitano, têm vindo a ver a sua quota de

transporte diminuída, situação que resulta da redução da rede que o eléctrico convencional sofreu a partir da década de setenta.

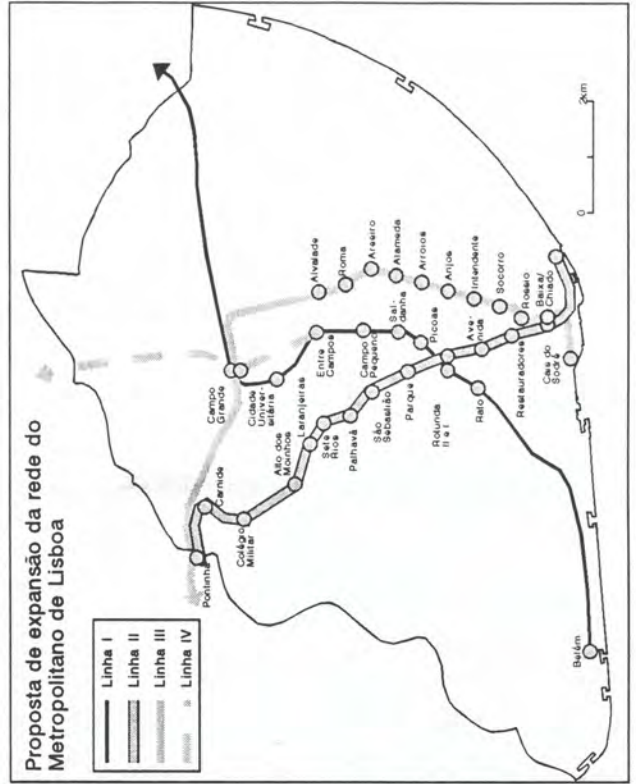
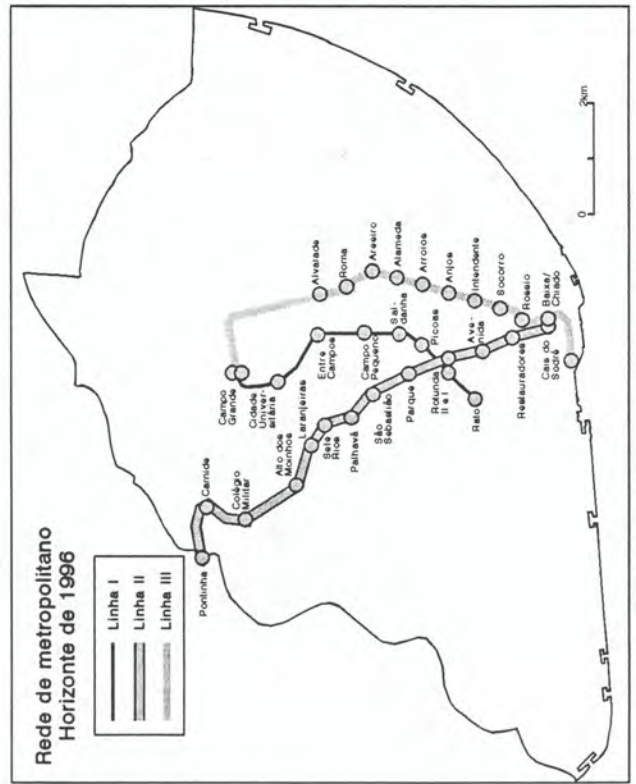
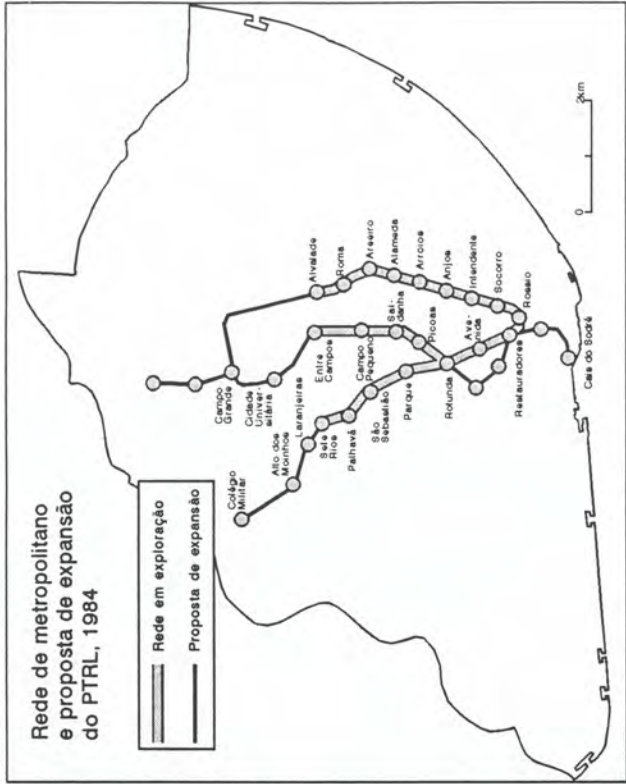
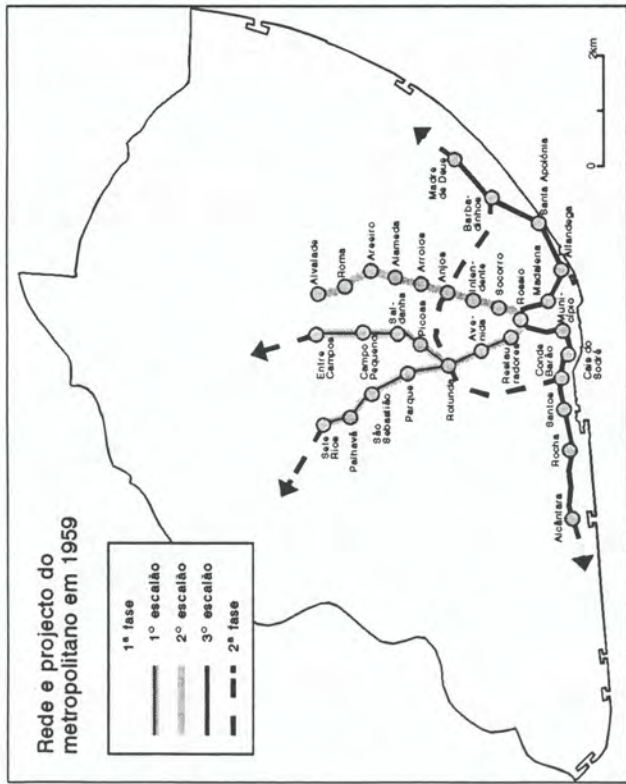
Esta situação encontra-se em oposição ao que se tem vindo a verificar no conjunto das cidades europeias, analisadas no capítulo segundo deste trabalho. Assim, enquanto que no conjunto das cidades se verificou um reforço do papel dos modos ferroviários, ou uma introdução destes, em Lisboa a expansão da rede de metropolitano ficou muito aquém do que estava proposto no início da sua actividade e não se verificou uma reabilitação dos eléctricos, embora esta reabilitação tenha sido delineada quer nos projectos do Plano de Transportes da Região de Lisboa (PTRL), em sequência do Estudo de Transportes da Região de Lisboa (ETRL), como pelos estudos desenvolvidos pela Carris.

3.1 O metropolitano

A evolução da rede e das propostas de rede do metropolitano de Lisboa podem ser observados na figura 25.

O projecto de rede apresentada em 1959, ano da inauguração do metropolitano, apresentava uma perspectiva de cobertura dos principais eixos de tráfego da cidade, permitindo a ligação de núcleos residenciais e, cumulativamente, os nós de recepção do transporte suburbano ao centro terciário, ainda concentrado na Baixa.

A rede actual é apenas coincidente com a proposta em 1959 no que se refere ao primeiro e segundo escalão da 1ª fase e para as extensões para Norte da 2ª fase.



quando

Figura 25 - Evolução das propostas de expansão e da rede de metropolitano de Lisboa
 Fonte: Metropolitano de Lisboa e Plano de Transportes da Região de Lisboa

As modificações da estrutura funcional da cidade de Lisboa, que foram condicionadas pelo desenvolvimento da rede, não correspondem à estrutura do início da década de sessenta, em que a Baixa, o Chiado e a zona ribeirinha constituíam os principais núcleos de emprego de Lisboa.

O centro terciário ao deslocar-se para Norte, já assinalado por GASPAR (1976), e a desvalorização da zona ribeirinha, condicionaram a opção pelo desenvolvimento da linha paralela ao Tejo, assim como inviabilizaram a circular prevista em 1959.

A rede proposta pelo Estudo de Transportes da Região de Lisboa (ETRL) e consubstanciada no Plano de Transportes da Região de Lisboa (PTRL), figura 25, apresenta-se como resultante das modificações da localização das actividades terciárias e pelo desenvolvimento da localização residencial a Norte do Campo Grande e ao longo do eixo de Benfica. Este desenvolvimento urbanístico foi também acompanhado pelo crescimento da coroa suburbana imediatamente adjacente a estas áreas, potenciando a expansão da rede nestes eixos.

Assim, a rede continuaria a permitir a ligação ao centro terciário das áreas residenciais, quer de forma directa, como através da recepção do tráfego suburbano nas estações limite da rede.

A proposta de extensão da rede ao Campo Grande, resulta do interesse em diminuir a distância topológica entre os nós da rede. A ideia de uma estrutura radial, sobre a qual assentou a primeira configuração, deixou de ter sentido visto que, com a migração para Norte do centro terciário e do desenvolvimento de outras actividades, nomeadamente em Alvalade, um dos extremos da rede, se verificou uma redução da acessibilidade na rede destas áreas. Por outro lado, o interesse de afastar para Norte o terminal rodoviário suburbano situado em Entre Campos, reduzindo a penetração do tráfego suburbano até

uma área onde o congestionamento aumentou em função das modificações funcionais que esta área apresentou durante a década de setenta, constitui um interesse partilhado quer pelos operadores de transporte, como pelos gestores do tráfego urbano.

A proposta do Plano de Transportes da Região de Lisboa previa a ligação ao Rato e subsequente passagem pela Baixa e terminando no Cais do Sodré. Se esta proposta está de acordo com as transformações ocorridas neste eixo, em que se verificou a substituição da função residencial pelas funções terciárias, cria, contudo, condicionamentos à exploração. Assim, não permite uma diferenciação de linhas, mantendo a estrutura anterior, baseada numa única linha com duas antenas, criando em substituição uma rede circular e duas linhas divergentes a partir da Rotunda.

A estrutura da rede prevista para 1996, constitui uma ruptura com a anterior concepção de rede, na medida que é definida a existência de três linhas independentes, garantindo a correspondência entre elas em três nós (Rotunda, Campo Grande e Baixa-Chiado). Esta opção permite maximizar a frequência de composições na rede e dimensionar cada uma das linhas de acordo com os volumes de procura, de forma independente.

A configuração proposta não compromete a futura expansão da rede delineada pelo Metropolitano de Lisboa. Esta empresa propõe uma expansão que prevê a extensão da linha I a Sacavém e Belém, que constituirá o principal eixo transversal de transporte colectivo, a extensão da linha II a Santa Apolónia e da linha III para o eixo de Benfica/Amadora. Uma outra linha garantiria, a partir de Entre Campos a ligação em direcção a Loures (figura 25).

Esta proposta de rede, que permite a ligação dos principais nós onde será rebatido o tráfego suburbano em Lisboa, vai permitir a ligação rápida às áreas de emprego

e o descongestionamento do tráfego de superfície. Os eixos radiais permitem a prestação do serviço a áreas de crescimento urbano e a linha transversal, o serviço aos Olivais e a uma área espectante e a valorizar após a desactivação do Aeroporto Internacional da Portela.

3.2 O eléctrico

Como foi referido anteriormente, a partir da década de setenta o eléctrico convencional, viu reduzida tanto a sua rede como a quota de transporte de passageiros na cidade de Lisboa.

No Estudo de Transportes da Região de Lisboa, são apontadas duas alternativas em relação ao desenvolvimento do sistema de transporte urbano em Lisboa.

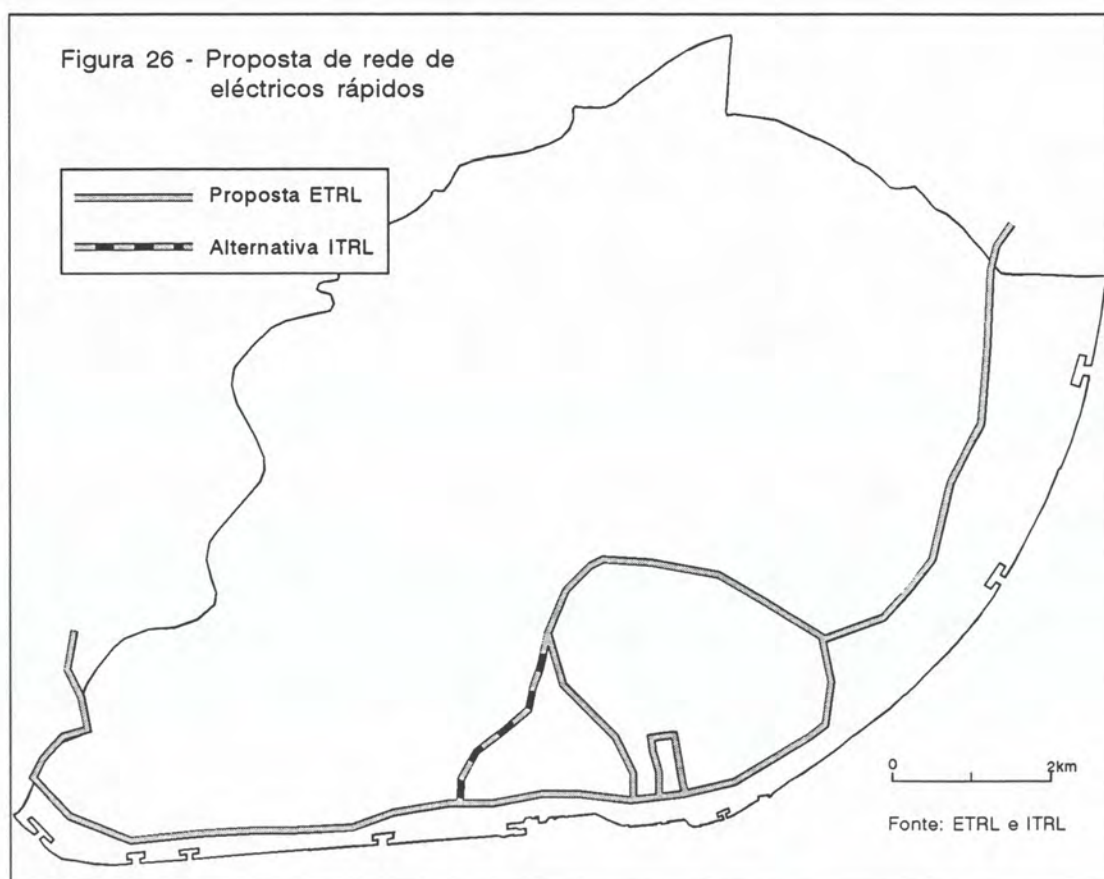
A primeira alternativa apontava para a supressão total dos eléctricos na cidade, passando o sistema de transportes colectivos da cidade de Lisboa a ser servido apenas por dois modos de transporte, o autocarro e o metro, sendo consideradas neste cenário duas opções para a relação estes dois modos. Uma apontava para a manutenção da rede de metropolitano da época (sem as extensões ocorridas em 1988), desenvolvendo-se a rede de autocarros. A outra opção, baseava-se no desenvolvimento da rede de metropolitano, cabendo ao autocarro a adaptação ao desenvolvimento da rede de metro.

A segunda hipótese de base, pressupunha a reabilitação da rede de eléctricos, mantendo-se a existência de três modos de transporte na cidade. Também neste caso são apontadas duas orientações, sendo definida numa primeira o desenvolvimento da linha de eléctrico ao longo das marginais Leste e Oeste, junto ao rio, e a manutenção da linha de cintura, correspondendo ao eixo

Xabregas - Praça do Chile - Amoreiras. A segunda orientação apontava para a extensão da rede de eléctricos existente, mantendo-se as intenções de extensão da rede de metropolitano.

Comum às orientações da segunda hipótese, é o de se assumir o autocarro como modo complementar, adaptando-se a sua rede às redes modos ferroviárias.

A proposta final do Estudo de Transportes da Região de Lisboa, aprovada e presente no Plano de Transportes da Região de Lisboa, prevê a extensão da rede de metro e o desenvolvimento de uma rede de eléctricos "modernos" na marginal oeste e leste e na linha de cintura que se prolongaria das Amoreiras ao Cais do Sodré (Figura 26).



Em trabalho posterior - Infra-Estruturas de Transporte da Região de Lisboa (ITRL) - propõe uma alternativa para a configuração da linha de cintura, que deveria ir terminar a Alcântara, indo ao encontro das alternativas consignadas em estudos desenvolvidos por várias entidades de planeamento de transportes e pela Carris (ITEP, 1978; ITUR, 1986).

A segunda hipótese colocada pelo Estudo de Transportes da Região de Lisboa, revela interesse pelo desenvolvimento dos modos ferroviários como elementos fundamentais para a estruturação da rede de transporte urbano de Lisboa. Esta situação, concordante com as tendências observadas em outras cidades europeias, afirma-se como um segundo ciclo da função dos modos ferroviários no transporte urbano.

À semelhança das opções tomadas em outras cidades europeias, de desenvolvimento privilegiado do transporte ferroviário, com os eléctricos rápidos assumindo particular destaque, configurou-se para Lisboa esta alternativa, onde com a sua introdução, poderá ocorrer uma maior integração dos vários modos, assumindo-se um conceito de sistema em que se poderá definir os níveis de operação para cada um dos modos, constituindo os modos ferroviários a rede de maior capacidade de transporte e o autocarro servindo, complementarmente, como modo de captação e distribuição porta-a-porta.

4 - Prospectiva do sistema de transporte da AML

Num contexto em que o transporte público perde importância e em que as transformações do espaço metropolitano são profundas, os problemas de gestão do transporte tornam-se cada vez mais complexos.

A solução para a questão do transporte terá de ser referenciada, necessariamente, de forma integrada, sendo que as acções a empreender terão de ser desenvolvidas de forma interdependente. A resolução dos problemas do transporte em áreas urbanas, referenciados no primeiro capítulo deste trabalho, passam pela definição de uma política de transporte, não sendo a Área Metropolitana de Lisboa excepção.

A opção pelo desenvolvimento do transporte público, parece ser aquela que melhor se poderá adaptar às características do espaço metropolitano e, em simultâneo, aquela que se apresenta economicamente mais viável, em termos de infraestruturização e custos para o sistema, no seu todo.

A exemplo do que se tem verificado em muitas das aglomerações europeias, a inovação no sector do transporte público tem constituído um factor de recuperação por parte deste de utentes, contribuindo para a diminuição do congestionamento, da poluição e para uma melhor integração no espaço urbano.

O desenvolvimento de um sistema de transporte para a AML, terá de passar pela definição das funções dos diversos modos no sistema e pelas atribuições da gestão e controle do sistema de transporte metropolitano.

A utilização dos modos ferroviários, parece ser, a exemplo do que se tem verificado em outros sistemas de transporte das aglomerações europeias, uma opção que permitirá inverter a evolução da repartição entre o transporte público e privado, pela maior atractividade que estes modos apresentam para o utente. Por outro lado, os menores efeitos poluidores e a maior capacidade de integração no tecido urbano, aliados a uma menor necessidade de espaço, privilegiam a sua adopção nos sistemas de transporte.

4.1 As opções modais

Um dos elementos fundamentais para o sistema de transporte da AML, assenta nas opções pelos modos a privilegiar. A análise das opções modais terá de ser assumida a dois níveis: na AML e em Lisboa.

4.1.1 Na AML

As carências manifestadas em termos de transporte em algumas das áreas da AML, mais evidentes no eixo de Loures, Sintra e nas ligações ao Sul do Tejo, associadas às alterações demográficas e funcionais registadas na última década, colocam em questão as soluções até agora desenvolvidas ao nível do transporte público.

Se estas áreas apresentam carências ao nível do transporte público, nomeadamente no que respeita à capacidade e qualidade do serviço oferecido, as situações de base são naturalmente diferentes.

O eixo de Sintra é servido por uma infra-estrutura de transporte pesado, o caminho-de-ferro, colocando-se o problema a dois níveis distintos:

- insuficiência da oferta do caminho-de-ferro;
- incapacidade do transporte rodoviário de servir as áreas mais próximas de Lisboa em que o crescimento se deu em mancha de óleo.

As soluções até agora prevista passam pela duplicação da via até ao Cacém, o reordenamento das estações e apeadeiros (encerramento, reunião de estações e aumento dos cais) e a introdução de novo material circulante e de novos sistemas de sinalização, poderão vir a minorar o déficit observado da oferta de

transporte. No entanto, o processo de suburbanização observado no concelho da Amadora e o importante fluxo de passageiros gerado neste concelho, justificará o prolongamento da rede de metropolitano até à cidade da Amadora, podendo constituir cada um dos novos nós da rede de metro pontos sucessivos de rebatimento do transporte rodoviário.

Esta opção permitiria diminuir a pressão sobre o caminho-de-ferro e evitaria a penetração na cidade de um elevado número de carreiras rodoviárias suburbanas que servindo áreas mais afastadas do eixo ferroviário, apenas têm como alternativa o transporte em autocarro.

O eixo de Loures não possui qualquer infra-estrutura de um modo com elevada capacidade de transporte, constituindo uma área geradora de um importante fluxo de passageiros para a capital. A extensão da rede de metropolitano para Norte do Campo Grande, permitiria um serviço de maior capacidade evitando o congestionamento nos acessos rodoviários deste eixo. A opção pelo metropolitano parece ser aquela que melhor se adapta ao tipo de estrutura urbana, constituída por núcleos pouco distanciados entre si, insuficientemente próximos para a utilização do comboio, e insuficientemente afastados para a utilização do eléctrico rápido. Seria o metropolitano o modo que melhor poderia servir esta área, atendendo ao distanciamento entre os núcleos e atendendo à procura registada ao longo do eixo.

A ausência de um modo de grande capacidade na ligação entre Lisboa e a margem Sul, apresenta-se hoje com uma particular importância. As modificações demográficas e funcionais já referidas, induzirão uma maior procura de transporte que, com os actuais modos, se mostrará insuficiente, registando-se já sobrelotações na travessia do Tejo por barco. A introdução do caminho-de-ferro na actual ponte, parece-nos ser uma opção que apresenta algumas limitações à partida, pelas

razões já apontadas anteriormente, levantando-se a questão do interesse desta travessia numa lógica de espaço metropolitano. Uma solução alternativa basear-se-ia na proposta já adiantada, de utilizar a nova ponte para o tráfego ferroviário Norte/Sul e a introdução de outro modo ferroviário utilizando a actual ponte para o serviço metropolitano.

4.1.2 Em Lisboa

No ponto 5.2 do terceiro capítulo, definiram-se os grandes eixos em que a procura de transporte na cidade de Lisboa é particularmente importante. Tendo como base o mesmo documento, foram cartografados os fluxos entre os nós da rede de transporte colectivo de Lisboa. Tendo-se informação dos fluxos nos dois sentidos, foi considerado apenas o sentido mais carregado (figura 27).

Com o objectivo de poder determinar o domínio de aplicação dos modos de transporte diferenciados na cidade, e considerando que a opção modal deve derivar dos níveis de procura, a intensidade dos fluxos foi classificaram-se de acordo com os valores propostos no congresso de 1983 da UITP, referidos no primeiro capítulo, quadro 2. As classes extremas correspondem aos níveis de procura que poderão ser satisfeitas, a inferior pelo modo autocarro e a superior pelo metropolitano. Os valores intermédios de procura, correspondem ao domínio de aplicação do eléctrico rápido.

Separaram-se os fluxos de passageiros que utilizam o caminho-de-ferro e o transporte fluvial. Identificaram-se ainda os valores correspondentes aos fluxos correspondentes ao passageiros utilizadores do transporte colectivo suburbano.

Como se observa, existe uma sobreposição dos eixos de maior intensidade de fluxos com a rede de metropolitano, sem contudo se atingirem valores superiores a 15 000 passageiros por hora no sentido mais carregado, exceptuando o troço entre a Rotunda e o Rossio. No entanto, o metropolitano de Lisboa constitui um exemplo de sucesso, como é referido por VUCHIC (1981, pp 464), apesar de não atingir os valores de procura apresentados ao congresso da UITP

A linha de caminho-de-ferro de cintura apresenta valores ainda pouco significativos, que decorrem, em certa medida, da inexistência, na data de elaboração do levantamento (1985/86), dos interfaces com a linha de Cascais e com o metropolitano em Entre Campos/Campo Pequeno e Sete Rios.

Evidencia-se a importância dos eixos do Campo Grande/Odivelas, de Benfica, das marginais Oeste e Leste junto ao Tejo e ainda das circulares de Afonso III/Praça do Chile/Campolide e Cabo Ruivo/Rotunda do Aeroporto/Hospital Santa Maria/Sete Rios.

Tal como já foi referido a propósito da figura 22, os eixos marginais e as circulares não são servidas por nenhum modo de grande capacidade, sendo de salientar ainda que não está prevista a extensão da rede de metropolitano a estas áreas. De igual modo, o corredor de Benfica apresenta valores de fluxos elevados, não sendo servido de forma directa por modos de grande capacidade. Naturalmente que esta situação é minorada pela existência do metropolitano que corre entre a Estrada da Luz e a Estrada de Benfica (2 estações neste eixo - Laranjeiras e Alto dos Moinhos) e pela existência do actual terminal da rede, no Colégio Militar, que serve o nó do Calhariz de Benfica.

Da leitura das figuras 22 e 27, verifica-se que a extensão da rede de metropolitano à Pontinha e ao Campo

Grande, corresponde à necessidade evidente de evitar a penetração dos transportes suburbanos na cidade, sendo o tráfego gerado nas áreas suburbanas a Norte rebatido em posições mais extremas à cidade. A extensão da rede na parte baixa da cidade baixa da cidade, terá efeitos significativos para a cidade. A futura estação do Cais do Sodré evitará a actual ligação à superfície do tráfego da linha de Cascais até à rede de metropolitano no Rossio, tendo como consequência o descongestionamento da Baixa. A abertura da estação do Rato terá como consequência a expansão/consolidação do centro terciário nesta área, e a provável diminuição da pressão do trânsito de viaturas particulares na área do Rato.

A extensão da rede de metropolitano para Norte, a Odivelas, constitui, na nossa opinião, uma acção prioritária na medida que diminuirá o tráfego rodoviário e permitirá a transferência de utentes do transporte individual para o transporte público, diminuindo a pressão sobre a estrutura rodoviária, já plenamente saturada tanto na Alameda das Linhas de Torres como na Avenida Padre Cruz.

Estas acções permitirão desenvolver mais a estrutura radial da rede de metropolitano. No entanto, as ligações transversais não são asseguradas por qualquer modo de grande capacidade. Apesar de previstas na primeira configuração da rede de metropolitano, em 1959, e no projecto de extensão do Metropolitano de Lisboa. No entanto as ligações propostas neste projecto não parecem constituir uma alternativa para as actuais necessidades de transporte, assentando numa lógica de ligação com a periferia e de distribuição ao longo da sua rede, afastada das circulares que na actualidade registam níveis mais elevados de procura.

A introdução de eléctricos rápidos constitui uma alternativa para o serviço ao longo das circulares onde se registam níveis de procura que justificam a utilização

deste modo de transporte. Esta opção permitirá um serviço de qualidade onde, garantindo-se um regime de reserva de espaço, será possível manter uma frequência elevada na rede associada a velocidades comerciais mais altas que aquelas que são proporcionadas pelo actual serviço em autocarro.

O eléctrico rápido, necessita de uma infra-estrutura mais ligeira que o metropolitano, mas permite níveis de serviço (satisfação da procura em termos de capacidade de transporte, rapidez e comodidade) próximos deste modo. Ocupando menos espaço à superfície que a utilização de corredores de transporte público rodoviário, configura-se como uma opção capaz de alterar a relação entre a utilização do transporte público e particular.

A introdução do eléctrico rápido, já prevista, ao longo das marginais Oeste e Leste e na primeira circular (Chelas/Praça do Chile/São Sebastião/Amoreiras/Avenida Infante Santo/Alcântara) definida no ITRL (figura 26), vem garantir a prestação de um serviço de transporte num conjunto de eixos deficitários em transportes de grande capacidade, induzindo modificações na estrutura funcional destas áreas ou consolidando-as.

No entanto, tal como já está previsto num estudo recente da Carris referido no PROTAML, a rede de eléctricos rápidos poderia alargar-se, sem grandes dificuldade, a uma circular mais externa que iria de Chelas a Alcântara, passando por Avenida Brasil, Hospital Santa Maria e Eixo Norte Sul. Estas áreas com características residenciais e onde se localizam funções terciárias recentes e em que se verificam volumes de procura suficientes para justificar a utilização deste modo.

Esta proposta iria colmatar as deficiências nas ligações transversais.

No quadro das propostas do ETRL e ITRL e no seguimento das alterações das redes de transporte

ferroviário, a opção para o transporte em Lisboa deveria assentar na utilização dos modos ferroviários, complementados pela rede de autocarros adaptada às redes de metropolitano e de eléctricos.

4.2 O controle, a gestão e o sistema tarifário

Definidos que foram os domínios de aplicação dos diversos modos de transporte na AML e na cidade de Lisboa e analisadas alternativas de utilização, consideradas por nós como possíveis, consideramos que o funcionamento do transporte público só poderá ter êxito se as opções modais adoptadas forem acompanhadas por modificações na gestão e contole do sistema.

O bom funcionamento do sistema de transporte só resultará se forem definidas estratégias concertadas dos diversos operadores de serviço público. A ausência de intervenção, ou a intervenção limitada, que as autarquias locais têm ao nível dos transportes públicos, que resulta da legislação e da capacidade financeira, condicionaram largamente a operacionalização das "políticas" de transporte, a maior parte das vezes, deixadas ao cuidado dos operadores de transporte.

A Lei 44 de Agosto de 1991 enquadra as atribuições da pessoa colectiva de direito público de âmbito regional que é a Área Metropolitana de Lisboa. No seu artigo 4º, referente às suas atribuições, é definida competência para a articulação de serviços de âmbito supramunicipal, no qual estão incluídos os serviços de transporte colectivo, enquanto o artigo 22º permite a participação das AM's em empresas que prossigam fins de interesse público.

Este enquadramento legal, permite uma maior intervenção no serviço de transporte público, tanto no âmbito do planeamento como na intervenção directa nas empresas de transporte. Embora a legislação não conceda a estas autarquias o controle do sistema de licenciamento e de controle tarifário, mantendo-se um sistema centralizado (cf. capítulo I), concede um novo espaço para a intervenção autárquica no sistema de transporte público.

Até agora a ausência de coordenação entre municípios e operadores e a existência de estratégias empresariais concorrenciais, mesmo no período em que grande parte do sector de transporte colectivo de passageiros se encontrava maioritariamente na posse do Estado, condicionou a oferta de transporte na AML. O funcionamento do serviço de transporte público assentou na sobreposição das redes dos vários operadores, com correspondências inexistentes ou ~~e~~ precárias.

O funcionamento deficiente de interfaces multimodais, correspondendo, na maior parte dos casos, a interfaces entre operadores de transporte diferentes, provoca naturais efeitos negativos para o utente, podendo apontar-se alguns exemplos significativos:

- a) maior distância entre pontos de paragens de diferentes modos/operadores;
- b) maior tempo de espera nos transbordos;
- c) sistemas tarifários diferenciados;
- d) impossibilidade de utilização de módulos de bilhetes entre operadores/modos diferenciados.

Embora, como já foi referido, a construção de interfaces se tenha iniciado com a exploração da rede de metropolitano, os interfaces hoje existentes continuam a servir apenas a ligação entre a rede de metropolitano e a rede de transporte de superfície, não ocorrendo uma

correspondência entre os modos rodoviários entre si nem entre os transportes urbanos e o caminho-de-ferro.

A inexistência de serviços complementares entre os diversos modos/operadores, de forma a minimizar o tempo de espera entre duas utilizações sucessivas de transporte público, limita naturalmente o recurso ao transporte colectivo. A desadequação dos horários e da frequência nas redes, condicionam largamente esta situação.

Apesar da introdução dos bilhetes de correspondência e a posterior criação do passe multimodal, o actual sistema tarifário não corresponde às actuais solicitações do transporte público. A ausência de módulos intermodais, aumenta a dificuldade de utilização integrada do transporte público.

O sistema tarifário também não é atractivo para aqueles que utilizam pontualmente o sistema de transporte urbano. A introdução de bilhetes multimodais, com uma duração limitada ou limitados a um trajecto, poderia constituir uma solução para que o sistema de transporte se tornasse mais atractivo para os utentes.

4.3 A implantação de parques de estacionamento

A desadequação que se verifica actualmente, resulta da inoperância do transporte suburbano nos eixos onde se verifica uma maior procura e da inadequação dos interfaces entre o transporte suburbano e urbano, o que tem como consequência a transferência de utilizadores do transporte público para o transporte individual.

Na actualidade verifica-se a ausência de interfaces em que o princípio do *Park and Ride*, possa ser completamente assumido. Os parques de estacionamento, de reduzidas dimensões e localizados em áreas que implicam

uma penetração do transporte individual no tecido urbano, têm condicionado a aplicação deste princípio, tornando pouco eficaz a sua existência.

No entanto, qualquer alternativa de introdução de parques no limite urbano ou nos nós de acesso à rede e de redefinição do sistema tarifário, passa pela capacidade que o sistema, funcionando como tal, terá de garantir a deslocação entre dois pontos num tempo aceitável e competitivo com o transporte individual.

As soluções para tornar o transporte colectivo mais competitivo passam pela utilização de modos de maior capacidade, circulando em sistema de reserva de espaço, a fim de garantir níveis de serviço compatíveis com as necessidades dos utentes. Será também necessário definir as funções das redes dos vários modos, garantindo maior permeabilidade entre elas, diminuindo a descontinuidade verificada pelo utente quando utiliza o sistema de transporte.

A permeabilidade desejada entre as diversas redes passa pela definição de redes conjugadas em termos físicos e em termos tarifários.

5 Conclusão

A repartição modal entre o transporte individual e o transporte público, tem-se caracterizado, nos últimos anos, pela diminuição do peso que o transporte público nesta relação.

Esta situação não resulta apenas do aumento do rendimento familiar, que provocou o aumento das aquisições de viatura própria, mas também pela degradação do serviço do transporte público.

O serviço de transporte público apresenta-se, no geral, pouco atractivo por alguns factores que poderemos sintetizar em:

- falta de integração das diversas redes;
- sistema tarifário pouco flexível e penalizante para quem utiliza o sistema de transporte público pontualmente;
- inexistência de articulação entre o sistema de transporte público e o transporte individual,
- reduzida fiabilidade e conforto do serviço prestado.

A falta de integração das diversas redes de transporte condiciona a operacionalidade do sistema de transporte. O tempo de espera que ocorre quando é necessário o transbordo para a realização de uma deslocação, muitas das vezes acompanhada pela necessidade de deslocação a pé, penaliza, de forma evidente, o utente do sistema de transporte público, constituindo uma limitação do sistema de transporte.

Por outro lado, o regime tarifário em vigor, apresenta-se relativamente caro e pouco flexível, a que se junta a falta de cumprimento dos horários, não atrai o utilizador do transporte individual mesmo em deslocações

em que a utilização deste é desvantajosa, não induzindo nem criando hábitos de uso do transporte público.

A ausência de parques de estacionamento, correctamente dimensionados e seguros junto aos nós de transporte rápido e de grande capacidade, contribui, de igual forma, para uma menor utilização do transporte público.

As necessidades de intervenção no sistema de transporte da AML passam por:

- gestão do sistema;
- opções modais;
- configuração de redes;
- articulação entre o transporte público e o transporte individual
- articulação tarifária

Foram adiantadas algumas considerações que a nosso ver podem contribuir para o melhor funcionamento do sistema de transporte da AML.

A definição da gestão do sistema de transporte constitui o primeiro passo para o melhor funcionamento do transporte público na AML.

Após um período em que a definição da política de transporte foi assumida pela Administração Central e condicionada pelos interesses, muitas vezes antagónicos, dos operadores, convirá aproveitar a legislação que concede à AML intervenção neste campo. A definição da estratégia e planeamento do sistema de transporte poderá passar, a exemplo de outras cidades europeias, pela adopção de um sistema intermédio de financiamento e controle do transporte, conferindo maior poder decisório às autarquias no licenciamento e controle dos diversos operadores. Naturalmente que este princípio poderá passar pela participação da AML nas empresas e na articulação com outros agentes, públicos e privados, beneficiários directos do melhor funcionamento do sistema de transporte.

A adopção de modos com maior capacidade de transporte e, cumulativamente, maior capacidade estruturante, constitui outra das acções fundamentais.

Mais uma vez, o exemplo de outras aglomerações urbanas europeias poderá ser seguido. A adopção de uma política assente nos modos ferroviários (caminho-de-ferro, metro e eléctrico rápido) definindo a rede básica do sistema da AML constitui, a nosso ver, a solução mais adequada para uma área que agrega cerca de um quarto da população portuguesa.

No seguimento das directivas do ETRL, as redes de transporte ferroviário deverão constituir a base do sistema, suportando o ordenamento do espaço metropolitano.

Assim, as configurações das futuras redes deverão assentar no prolongamento da rede de metropolitano para o eixo de Loures e Amadora; na adopção de eléctricos rápidos nas marginais Leste e Oeste de Lisboa e nas ligações transversais, através de duas circulares, decalcando os eixos transversais de localização das actividades terciárias.

Se a requalificação do eléctrico na cidade de Lisboa constitui uma opção fundamental, pela capacidade de transporte (1 500 a 20 000 passageiros/hora), qualidade de serviço (velocidade e conforto) e capacidade de integração no espaço urbano (baixos níveis de poluição, reduzida ocupação de espaço para exploração em meio próprio e sem inconvenientes para a circulação em vias reservadas a peões), o caminho-de-ferro deverá seguir o mesmo exemplo.

A situação que actualmente se vive, de circulação de composições sobrelotadas em condições de segurança mínimas, não é compatível com o grau de exigência esperado de um sistema de transporte europeu.

Se a utilização do transporte privado resulta da má qualidade geral do serviço de transporte público, é também verdade que é condicionada pela própria configuração urbana difusa, mais evidente na margem norte. A adoção de parques de estacionamento periféricos, com grande capacidade, constitui uma resposta já adoptada em outras aglomerações (*park and ride* e *kiss and ride*), para a necessária articulação entre o transporte individual e o transporte público.

O sistema tarifário não deverá constituir um entrave à adopção de hábitos de utilização do transporte público para os utilizadores pontuais do sistema. A articulação entre modos e operadores deverá permitir o aumento de deslocações no sistema, adoptando-se bilhetes pré-comprados multimodais, bilhetes horários multimodais ou bilhetes que permitam a deslocação completa, com acesso à utilização de vários modos ou diversas linhas do mesmo modo.

A solução para o desenvolvimento de um sistema de transporte melhor terá de passar pela motivação para o uso do transporte público e não por políticas que pretendam a rendibilização "imediata" dos investimentos realizados.

BIBLIOGRAFIA

- ALTSHULER, Alan (1981) - *The Urban Transportation System - Politics and Policy Innovation*. MIT Press, Cambridge. 558 pp.
- ARMSTRONG-WRIG, Alan (1986) - *Urban Transit Systems. Guidelines for Examining Options*. Banco Mundial, Washington.
- BLUDEN, W. R. (1973) - *The Land-Use/Transport System - Analysis and Synthesis*. Pergamon, Oxford.
- BONNAFOUS, A. (1987) - "Exploitation d'Entreprises de Transport Urbain dans les Villes de Taille Moyenne". Comunicação apresentada ao *Seminaire Sur l'Économie des Transports Urbains*, Lisboa.
- BRUTON, M.J. (1978) - *Introduction to Transportation Planning*. Hutchinson & Co, Londres.
- BUSHELL, Chris; STONHAM, Peter (ed.) (1988) - *Jane's Urban Transport Systems 1988*. Jane's Information Group, Coulsdon.
- BUTTON, K. J. (1977) - *The Economics of Urban Transport*. Saxon House. Farnborough.
- BUTTON, K.J.; GILLINGWATER, D. (1986) - *Future Transport Policy*. Croom Helm, Londres.
- CAMPOS DE ALMEIDA, Manuel (1983) - "Perspectivas do Planeamento e dos Estudos de Transportes". *Planeamento*, 5 (3), Dezembro, p.51-76
- CASTELLS, Manuel (1979) - *Problemas de Investigação em Sociologia Urbana*. Editorial Presença, Lisboa.
- CASTRO, P. Gonçalves (1991) - "Do Eléctrico ao Metropolitano Ligeiro; Que Futuro?". *Actas da CONTRAF I*, Grupo de Matemática Aplicada - FCUP, Porto, pp 119.

- CPRL (1972) - Opções de Desenvolvimento na Região-Plano de Lisboa, Trabalhos Preparatórios do IV Plano de Fomento. Imprensa Nacional, Lisboa.
- * DGTT ; ITEP (1984) - *Estudo de Transportes da Região de Lisboa*. DGTT, Lisboa.
- FERRÃO, J.; FONSECA, M.L. (1989) - "Investimento Estrangeiro e Desenvolvimento Regional: o Caso do Investimento Espanhol". *Finisterra* XXIV-48, Lisboa, pp. 251-278
- FERRAZ, C. Alvim (1991) - "Impacte do Tráfego Urbano na Qualidade do Ar". *Actas da CONTRAF I*, Grupo de Matemática Aplicada - FCUP, Porto, pp 75.
- FONSECA, M. Lucinda (1988) - *População e Território, do País à Área Metropolitana*. Dissertação de Doutoramento em Geografia Humana apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Policopiado.
- GASPAR, J.; ABREU, D.; FERRÃO, J.; JENSEN-BUTLER, C. (1989) - *Portugal - Os Próximos 20 anos. Vol.VI - Ocupação e Organização do Espaço. Uma Prospectiva*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- GASPAR, Jorge (1972) - *A Ponte Salazar e o Tráfego Fluvial entre Lisboa e a Outra Banda*. Estudos de Geografia Urbana nº 2, CEG, Lisboa.
- GASPAR, Jorge (1976) - "A dinâmica funcional do Centro de Lisboa". *Finisterra* XI-21, Lisboa, pp.52-134
- GASPAR, Jorge (1987) - *Portugal - Os Próximos 20 anos. Vol.I - Ocupação e Organização do Espaço. Retrospectiva e Tendências*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

- GOODWIN, P.B.; MEADOWCROFT, S.A.; PICKUP, L. (1987) - "L'Éxperience du Royaume-Uni de Libérasition des Transports Urbains dans les Villes de Grande et Moyenne Importance". Comunicação apresentada ao *Seminaire Sur l'Économie des Transports Urbains*, Lisboa.
- HURST, Michael Eliot (1974) - "The Geographic Study of Transportation, Its Definition, Growth, and Scope" in HURST, Michael Eliot (ed.lit) *Transportation Geography. Comments and Readings*. McGraw-Hill, Nova Iorque.
- HURST, Michael Eliot (ed.lit) (1974) *Transportation Geography. Comments and Readings*. McGraw-Hill, Nova Iorque.
- ITEP; GEL (1978) *Rede de Eléctricos de Lisboa. Reabilitação ou Substituição por Outros Modos de Transporte Colectivo*. DGTT-GEL / CCFL. Lisboa.
- ITUR; CCFL (1986) - *Projecto de Renovação da Rede de Eléctricos*. CCFL-ITUR, Lisboa.
- LANE, R.; POWELL, T.; SMITH, P. (1975) - *Planificacion Analitica del Transporte*. IEAL, Madrid.
- LOWE, J.C.; MORYADAS, S. (1975) *The Geography of Movement*. Houghton Mifflin Company, Boston.
- MADSEN, Bjarne; JENSEN-BUTLER, C. (1991) - *The Regional Economic Effects of the Danish Great Belt Link and Related Traffic System Improvements*. Institut for Statskundskab, Aarhus.
- MENEZES, J. Teles de (1991) - "Os Eléctricos Rápidos/Metro Ligeiro na Reformulação da Oferta nos Transportes Públicos". *Actas da CONTRAF I, Grupo de Matemática Aplicada - FCUP, Porto*, pp 97.

- MERLIN, Pierre (1985) - *Les Politiques de Transport Urbain*. Notes et Etudes Documentaires, La documentation Française, Paris.
- METROPOLITANO DE LISBOA (1959) - *Metropolitano de Lisboa*, S.A.R.L. . ML, Lisboa.
- MÉYÈRE, A. (1987) - "Relations Entre les Autorités Publiques et les Entreprises de Transport". Comunicação apresentada ao *Seminaire Sur l'Économie des Transports Urbains*, Lisboa.
- MOPTC GEP (1988) - *Infra-Estruturas de Transporte na Região de Lisboa - Programa Integrado e Orientador "Estudo Preliminar"*. GEP MOPTC, Lisboa.
- NOVAES, A. Galvão (1982) - *Modelos em Planeamento Urbano, Regional e de Transportes*. Edgard Blucher, São Paulo.
- OLIVEIRA, José (1988) - *O Transporte Colectivo Rodoviário de Passageiros em Portugal - Contributos para um Estudo Geográfico*. EPRU nº 29, EPRU-CEG, Lisboa.
- OWEN, W. (1966) - *The Metropolitan Transportation Problem*. The Brookings Institution, Washington.
- PEDROSO, J.M. Consiglieri (1991) - "A Função dos Transportes no Contexto da Cidade". *O Economista* nº 4, pp. 212-215.
- QUIN, Claude; HOÉE, M.; MÉYÈRE, A. (1990) - *Le Financement des Transports Collectifs Urbains dans les Pays Développés*. La documentation Française, MELTM, Paris.
- REIF, Benjamin (1978) - *Modelos en la Planificacion de Ciudades y Regiones*. IEAL, Madrid.
- RODRIGUES, A. G. (1991) - "A Problemática dos Transportes em Áreas Metropolitanas". *Actas da CONTRAF I*, Grupo de Matemática Aplicada - FCUP, Porto, pp 15.

- SALGUEIRO, Teresa Barata (1971) - *A Rede de Transportes Colectivos na Aglomeração de Lisboa*. Estudos de Geografia Urbana nº1, CEG, Lisboa.
- SANTOS, J. António (1986) - *Regionalização, Processo Histórico*. Livros Horizonte, Lisboa.
- SILVA, Carlos Nunes (1987) - *Planeamento Municipal e a Organização do Espaço em Lisboa: 1926-1974*. EPRU nº 27, EPRU-CEG, Lisboa.
- SILVA, Manuela et al. (1984) - *O Planeamento Económico em Portugal: Lições da Experiência*. Sá da Costa, Lisboa.
- STARKIE (1976) - *Transportation Planning, Policy and Analysis*. Pergamon, Oxford.
- TAAFFE, E.; GAUTHIER, H. (1973) - *Geography of Transportation*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- TECNEP (1979) - *O Eléctrico e as Tendências Modernas dos Transportes Urbanos*. Transrail, Lisboa. 99 pp.
- VAN DEN BERG, L et al. (1982) - *Urban Europe: A Study of Growth and Decline*. Pergamon Press, Oxford.
- VIEIRA, A. Lopes (1982) *Os Transporte Públicos de Lisboa entre 1830 e 1910*. INMC, Lisboa.
- VILAÇA MOURA, R. (1990) - "O Caminho de Ferro na Área Metropolitana de Lisboa no Horizonte 2000". Comunicação apresentada ao Colóquio sobre a Área Metropolitana de Lisboa, Lisboa.
- VUCHIC, Vukan R. (1981) - *Urban Public Transportation - Systems and Technology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 674 pp.
- WEBSTER, F.V. (1987) - "Le Transport dans les Aires Urbaines". Comunicação apresentada ao Seminaire Sur l'Économie des Transports Urbains, Lisboa.

WHITT. J. Allen (1982) - *Urban Elites and Mass Transportation. The Dialectics of Power*. Princeton University Press, Princeton.

WOLKOWITSCH, M. (1983) - "Les orientations de la géographie des transports". *Annales de Géographie* nº 509, pp.1-18

WRIGHT, C. C. (1991) - "Implementação e Fiscalização de uma Política de Estacionamento em Áreas Urbanas". *Actas da CONTRAF I, Grupo de Matemática Aplicada - FCUP, Porto, pp 189.*

ANEXO I

CIDADE	População Aglomeracao (x1000)	Autocarro	Metro	Eléctrico Convencional	Eléctrico Rápido	Trólei	Caminho- -de-Ferro
		Exis. Prev.	Exis. Prev.	Exis. Prev.	Exis. Prev.	Exis. Prev.	Exis. Prev.
BRUXELAS	1.085	X	X	X	X		X
ANTUÉRPIA	.540	X		X	X		X
MADRID	.400	X	X				X
BARCELONA	2.594	X	X	X			X
SEVILHA	.704	X		X			
VALENÇA	.800	X					X
SARAGOÇA	.630	X					
BILBAO	.500	X		X			X
BIRMINGHAM	2.650	X					X
MÁLAGA	.500	X					X
PARIS	9.500	X	X		X		X
BORDÉUS	.595	X		X			
LION	1.100	X	X			X	X
MARSELHA	.874	X	X	X		X	X
NICE	.338	X					X
LILLE	1.060	X	X	X			X
TOULOUSE	.600	X			X		X
NANTES	.475	X			X		
NÁPOLES	1.980	X		X		X	X
ESTRASBURGO	.400	X			X		
ATENAS	3.080	X	X			X	X
AMSTERDÃO	.683	X	X	X			X
ROTerdão	.783	X	X	X	X		X
HALA	.445	X		X			X
UTRECHT	.230	X			X		X
COPENHAGA	1.700	X					X
ROMA	2.815	X	X	X			X
MILÃO	1.520	X	X	X		X	X
PALERMO	.715	X		X			
TURIM	2.400	X		X	X		X
GÉNOVA	.727	X			X		X
GLASGOW	1.643	X	X				X
BOLONHA	.437	X			X		X
FLORENÇA	.719	X					X
LUXEMBURGO	.079	X					X
LISBOA	2.200	X	X	X			X
PORTO	.800	X		X		X	X
LONDRES	6.700	X	X		X		X
LIVERPOOL	1.500	X					X
MANCHESTER	2.580	X			X		X
LEEDS	2.000	X			X	X	X
SHEFFIELD	1.300	X			X	X	X
BELFAST	.350	X					X
BONA	.373	X		X	X		X
DUBLIN	1.120	X					X
EDIMBURGO	.437	X			X		X
MUNIQUE	2.300	X	X	X			X
HAMBURGO	2.400	X	X				X
FRANKFURT	2.400	X	X	X			X
HANOVER	1.100	X		X	X		X
BERLIM OESTE	1.980	X	X				X
DORTMUND	.657	X		X	X		X
ESSEN	.663	X		X	X	X	X
NUREMBERGA	.759	X	X	X			X
COLÓNIA	1.100	X		X	X		X
BREMEN	.570	X		X			X
DUISBURG	.592	X		X	X		X
DUSSELDORF	1.100	X		X	X		X
ESTUGARDA	2.120	X		X	X		X

ANEXO II

MATRIZ DE LOADINGS

VAR.	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3	EIXO 4
POP	.4616	.5845	-.1057	-.1710
ECER	-.3552	.1145	.8283	.2189
TROL	.5444	-.5569	.2344	-.4017
METR	.5613	.7060	-.0130	-.1156
PMED	.7297	-.0556	.0866	.0749
RBUS	-.2443	.2968	.3841	-.6822
REC	-.0764	.1770	.7439	.2961
RER	-.4099	.0880	.5932	-.1398
RTR	.6809	-.4949	.3264	-.1181
RMET	.5925	.6183	.1185	-.1753
BKM	.7184	-.1945	-.1130	.4544
EKM	.1287	.0879	.6030	.2999
TKM	.7007	-.5503	.3458	-.1906
MKM	.6475	.5021	.0342	.2119

ANEXO III

MATRIZ DE SCORES

UNIDADE ANÁLISE	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3	EIXO 4
AMES	.0751	.1897	.3310	.3181
ANTU	-.8595	.1387	.9411	-.4331
ATEN	.6544	-.8859	.2080	-.9702
BARC	.3222	.7360	-.1282	-.4142
BELF	-.2897	-.2613	-.4385	.1434
BERL	.4993	.5173	-.2465	-.1990
BILB	-.1300	-.3008	-.4671	.2986
BIRM	-.2279	-.0062	-.3136	-.2777
BOLO	.0808	-.2778	-.3624	.1821
BONA	-.5223	-.0306	.3642	-.0101
BORD	-.3495	-.1370	-.2991	-.2207
BREM	-.3677	-.0566	.3570	.2491
BRUX	-.0676	.3702	.2894	-.0369
COLO	-.5900	.0272	.3455	-.0347
COPE	-.3141	-.0047	-.2221	-.4567
DORT	-.5911	.0741	.6977	.0201
DUBL	-.1899	-.1988	-.4075	.0726
DUIS	-.5023	-.0199	.4106	.1763
DUSS	-.7419	.1179	.9409	-.1894
EDIM	-.1278	-.1076	-.1691	-.3770
ESSE	-.2647	-.2579	.2278	.1050
ESTR	-.3381	-.1380	-.2721	-.2509
FLOR	-.2112	-.2226	-.4010	.0793
FRAN	-.1079	.3407	.1138	.1461
GENO	.0283	-.2636	-.3923	.1924
GLAS	-.0494	.0899	-.3197	-.1446
HAIA	-.3140	-.0557	.4108	.1607
HAMB	.3708	.6659	-.2647	-.3613
HANO	-.5395	.0198	.5324	.0620
LEED	-.2554	-.1020	-.3882	-.0811
LILL	-.0577	.4655	.3256	.1881
LION	.8638	-.5243	.1363	-.6491
LISB	.8272	.4604	-.0827	.7694
LIVE	-.0227	-.2522	-.4835	.3103
LOND	.7227	1.1577	.0175	-.6108
LUXE	-.2204	-.2625	-.3875	.0830
MADR	.2927	.6003	-.2571	-.3963
MALA	-.1191	-.2764	-.4268	.2165
MANC	-.1449	-.1313	-.4691	.1206
MARS	.4738	-.0277	.2525	-.0404
MILA	2.1757	-.5965	.9724	.2184
MUNI	.4462	.5012	.0328	.4381
NANT	-.3578	-.1617	.0096	.1282
NAPO	.7719	-.7150	.0012	.4434
NICE	-.2782	-.2196	-.3708	.0008
NURE	.0757	.2995	.0345	.1745
PALE	-.3120	-.1324	-.2954	-.2159
PARI	1.0743	1.1709	-.5207	.0913
PORT	1.2244	-1.2979	.4902	-.1760
ROMA	.6315	.4297	.0870	.4115
ROTE	.1249	.5050	.2522	-.0190
SARA	-.1327	-.2553	-.4147	.1731
SEVI	-.2767	-.1673	-.3345	-.1021
SHEF	-.1110	-.2398	-.4678	.2339
TOUL	-.3196	-.1508	-.3108	-.1760
TURI	-.3539	.1906	1.0142	.3168
UTRE	-.3426	-.1768	-.0438	.0388
VALE	-.1881	-.2250	-.4066	.1066
ESTU	-.5468	.0711	.5674	.1739

INTERACÇÃO TOTAL - 1981

	AMADORA	AZAMBUJA	CASCAIS	LISBOA	LOURES	MAFRA	OEIRAS	SINTRA	V. FRANÇA	ALCOCHETALMADA	BARREIRO	MOITA	MONTIJO	PALMELA	SEIXAL	SESIMBRA	SETÚBAL	TOTAL	
AMADORA	26088	22	481	41678	1558	35	2321	3255	281	2	511	69	17	17	18	104	15	197	76669
AZAMBUJA	0	5834	3	296	43	0	8	0	421	0	1	17	4	0	2	6	197	6816	
CASCAIS	367	30	38828	21588	372	22	4169	1095	116	10	299	62	17	13	77	18	128	67231	
LISBOA	3518	135	1647	356274	8032	119	4047	2289	1837	35	2436	485	140	85	601	72	1042	382913	
LOURES	1181	77	279	69813	56554	249	1014	916	2480	57	519	96	31	14	114	13	243	133681	
MAFRA	35	5	106	1207	631	14457	33	798	48	0	12	3	2	0	1	12	243	17598	
OEIRAS	1376	45	2458	39809	741	35	26257	1399	226	9	653	121	32	11	159	25	264	73642	
SINTRA	4959	33	1671	40854	1650	143	2637	52747	235	1	380	61	18	18	73	20	206	105719	
V. FRANÇA	78	215	37	7829	2386	9	84	75	27517	33	76	22	22	2	26	1	84	38498	
ALCOCHET	4	0	1	247	2	0	4	2	6	3135	11	43	1155	81	2	1	110	4827	
ALMADA	205	19	181	21517	341	9	423	144	127	24	35833	185	36	37	1998	87	981	62190	
BARREIRO	99	6	68	9310	172	0	145	59	60	23	1049	974	131	99	1282	44	1227	35762	
MOITA	39	11	27	3441	72	2	75	38	30	35	580	8701	383	109	841	15	1100	20651	
MONTIJO	9	0	5	704	21	3	6	5	18	492	63	278	13216	192	26	1	7	15245	
PALMELA	7	0	4	525	14	0	11	5	2	25	101	879	277	9948	253	26	3876	16256	
SEIXAL	88	13	96	9437	197	0	166	58	59	5	6986	406	24	46	18754	145	1023	37533	
SESIMBRA	6	1	10	721	19	0	32	6	0	1	398	105	10	12	240	6866	740	9178	
SETÚBAL	6	1	7	1626	15	2	14	17	11	31	195	212	43	597	228	101	38716	41891	
TOTAL	38065	6447	45909	626876	72820	15085	41446	62908	33474	3918	50103	29115	10661	15558	11282	24781	7468	50384	1146500

Fonte: RGP, 1981

ANEXO IV

INTERACÇÃO EM AUTOCARRO, CAMIONETA, ELÉCTRICO OU METRO -1981

	AMADORA	AZAMBUJA	CASCAIS	LISBOA	LOURES	MAFRA	OEIRAS	SINTRA	V. FRANCA	ALCOCHETEMADDA	BARREIRO	MOITA	MONTIJO	PALMELA	SEIXAL	SESIMBRA	SETUBAL	TOTAL	
AMADORA	9192	5	136	22186	999	13	1754	1001	78	1	241	20	6	4	5	56	4	91	35792
AZAMBUJA	0	897	0	35	4	0	3	0	51	0	0	0	0	0	0	2	0	92	1087
CASCAIS	74	1	13447	1026	51	3	1356	471	13	0	37	5	2	2	1	11	5	37	16542
LISBOA	2007	21	204	232763	5261	63	1978	511	456	10	1426	149	37	21	38	294	24	500	245763
LOURES	831	25	126	54766	25219	138	656	491	1086	15	349	61	17	8	8	58	6	124	83984
MAFRA	9	2	41	727	377	1991	9	195	21	0	6	0	0	0	0	1	0	124	3503
OEIRAS	803	12	330	13700	331	9	9521	559	41	1	187	16	8	4	3	51	15	91	25682
SINTRA	1824	4	755	5851	871	63	1437	13738	34	0	93	11	2	3	2	14	8	61	24771
V. FRANCA	11	29	5	2006	1038	6	23	21	8047	10	24	5	1	4	0	9	1	25	11265
ALCOCHETE	0	0	0	36	0	0	1	0	0	570	2	27	15	656	9	1	0	49	1366
ALMADA	123	11	40	14493	248	6	219	57	41	5	17698	75	15	10	19	1439	52	437	34988
BARREIRO	28	1	7	1976	76	0	38	13	10	16	502	10660	677	96	16	1075	22	483	15696
MOITA	16	5	8	1114	40	0	19	8	5	22	269	2342	2573	237	28	685	6	387	7764
MONTIJO	1	0	0	107	5	0	0	0	8	156	22	137	185	2133	34	10	0	1	2799
PALMELA	3	0	1	125	4	0	1	1	1	5	49	147	107	116	1496	162	11	1920	4149
SEIXAL	71	8	49	7931	163	0	127	28	30	4	5852	254	19	7	31	8809	84	548	24015
SESIMBRA	5	1	7	592	15	0	29	3	0	0	334	63	5	1	6	186	1422	578	3247
SETUBAL	4	0	6	1270	14	1	9	6	4	13	162	70	3	26	288	178	55	17976	20085
TOTAL	15002	1022	15162	360704	34716	2293	17180	17103	9926	828	27253	14042	3672	3331	1984	13041	1715	23524	562498

Fonte: RGP, 1981

INTERACÇÃO EM CAMINHO-DE-FERRO - 1981

	AMADORA	AZAMBUJA	CASCAIS	LISBOA	LOURES	MAFRA	OEIRAS	SINTRA	V.FRANCA	ALCOCHETE	ALMADA	BARREIRO	MOITA	MONTIJO	PALMELA	SEIXAL	SESIMBRA	SETÚBAL	TOTAL
AMADORA	1333	10	137	13149	116	7	136	1527	84	0	108	15	2	3	3	11	1	13	16655
AZAMBUJA	0	104	1	219	28	0	5	0	310	0	1	1	0	0	0	0	3	13	685
CASCAIS	153	15	5262	16102	188	3	1768	89	58	1	193	33	9	4	7	32	4	32	23953
LISBOA	435	72	1147	2905	201	4	1061	1038	477	0	18	2	2	2	2	5	2	7	7380
LOURES	22	36	70	1948	382	0	75	124	366	0	11	1	0	3	0	0	0	3	3041
MAFRA	14	0	4	107	6	16	7	97	1	0	2	1	1	0	0	0	1	3	260
OEIRAS	153	21	1547	15634	148	6	3090	330	75	1	213	33	4	11	4	24	2	32	21328
SINTRA	2211	17	145	29836	377	20	585	7571	116	0	180	27	7	3	10	35	2	49	41191
V.FRANCA	44	115	28	4827	618	2	35	33	1809	1	35	13	0	0	0	5	0	14	7579
ALCOCHETE	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4
ALMADA	20	2	103	101	6	1	110	38	31	0	57	0	0	1	0	4	1	2	477
BARREIRO	8	3	26	48	3	0	23	12	13	1	0	145	31	5	30	8	1	254	611
MOITA	10	3	14	915	12	1	22	18	15	0	21	598	183	6	29	4	1	304	2156
MONTIJO	0	0	0	6	2	0	1	1	1	0	0	13	1	12	8	0	0	0	45
PALMELA	4	0	2	327	8	0	5	2	1	0	10	584	92	4	294	21	0	518	1872
SEIXAL	4	2	30	19	2	0	17	11	10	0	5	1	0	0	0	17	0	0	118
SESIMBRA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	6
SETÚBAL	0	0	1	104	0	0	3	4	1	0	2	97	49	3	65	0	0	111	440
TOTAL	4411	400	8517	86249	2098	60	6943	10895	3368	6	856	1565	381	57	452	167	21	1355	127801

Fonte: RGP, 1981

INTERACÇÃO EM AUTOMÓVEL PARTICULAR - 1981

	AMADORA	AZAMBUJA	CASCAIS	LISBOA	LOURES	MAFRA	OEIRAS	SINTRA	V. FRANÇA	ALCOCHETALMADA	BARREIRO	MOITA	MONTIJO	PALMELA	SEIXAL	SESIMBRA	SETÚBAL	TOTAL	
AMADORA	2514	4	49	5056	242	8	232	323	36	0	53	5	6	2	5	19	7	25	8586
AZAMBUJA	0	543	0	18	6	0	0	0	34	0	0	0	0	1	0	0	2	25	629
CASCAIS	103	8	5461	4013	95	13	645	335	28	3	39	12	6	7	2	23	2	22	10817
LISBOA	770	16	226	47684	1575	42	673	418	309	3	362	62	51	33	29	170	32	149	52604
LOURES	209	10	41	10735	6181	63	150	134	307	2	59	8	7	5	1	26	4	31	17973
MAFRA	9	1	16	254	71	1753	8	154	17	0	4	2	0	0	0	0	2	31	2322
OEIRAS	314	9	443	9549	195	19	3572	284	43	2	118	22	5	3	2	44	7	42	14673
SINTRA	684	7	188	4434	229	32	387	5889	32	1	31	6	4	4	4	16	6	25	11979
V. FRANÇA	11	33	4	785	295	1	14	6	2904	1	4	1	0	3	1	5	0	8	4076
ALCOCHETE	0	0	0	9	0	0	0	0	0	247	0	2	6	88	7	1	1	7	368
ALMADA	37	3	14	2348	45	2	45	22	14	0	3563	29	20	11	4	245	13	45	6460
BARREIRO	4	0	1	185	6	0	3	5	3	1	25	1249	109	9	19	60	4	38	1721
MOITA	3	0	1	85	1	0	6	4	0	4	11	183	570	33	14	33	2	21	971
MONTIJO	0	0	1	30	3	0	0	2	2	98	5	13	27	38	8	8	1	4	1643
PALMELA	0	0	1	32	2	0	2	1	0	7	11	33	22	27	808	12	6	39	1298
SEIXAL	6	1	7	1008	24	0	15	13	8	0	625	55	8	8	5	1701	20	39	3543
SESIMBRA	0	0	2	109	3	0	3	2	0	0	36	22	4	3	0	21	519	32	756
SETÚBAL	1	1	0	190	1	1	1	5	1	1	18	17	11	6	124	29	19	4783	5209
TOTAL	4665	636	6455	86524	8974	1934	5756	7597	3738	370	4964	1721	856	1654	1063	2413	647	5661	145628

Fonte: RGP, 1981

rod e ferro ligeiro

Carros apresenta decrescimento de oferta de transporte a partir da 2ª metade do

seculo → aumento para 2 eixos → maior politica

↓
aumento da capacidade de transporte e facilidade

eléctricos: mto antigos

adaptação à intensidade do tráfego urbano / diminuir

metropolitano

transporte fluvial



Entrado em	93/03/19
Comprado, Esc.	
Fornecido por	Fac.
Formula com	
Ida	PE-182