

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Pós-Graduação em Energia

Patricia Zandonade

Mobilidade urbana e utilização energética

Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris



Tese de Doutorado

Santo André - SP

2012

Patricia Zandonade

Mobilidade urbana e utilização energética

Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da
Universidade Federal do ABC para obtenção do título de Doutora

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Sousa Moretti

Santo André - SP

2012

Projeto gráfico e preparação de figuras, gráficos e tabelas:

Hannah Arcuschin Machado / Bruno José Albuquerque Almeida Barbosa

Para referenciar este documento:

Zandonade, Patricia. Mobilidade urbana e utilização energética. Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Energia da Universidade Federal do ABC, Santo André-SP, 2012. 232 p.

Ficha catalográfica elaborada pela

Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da UFABC.

Zandonade, Patricia.

Mobilidade urbana e utilização energética. Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris.

Mobilidade urbana e utilização energética. Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris. Patricia Zandonade. — Santo André, SP: UFABC, 2012.

252 p. il. 29cm

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do ABC, 2012

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Sousa Moretti

1. Mobilidade urbana. 2. Energia e Urbanização. 3. Desigualdade na utilização energética. 4. Metrópoles e mobilidade cotidiana. 5. Região Metropolitana de São Paulo. 6. Região Metropolitana de Paris.

CDD 307.1



Universidade Federal do ABC

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA

FOLHA DE ASSINATURAS

Assinaturas dos membros da Banca Examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata **Patricia Zandonade**, realizada em 07 de maio de 2012.

Prof. Dr. Ricardo de Sousa Moretti (UFABC) – Presidente

Prof. Dr. Arilson da Silva Favareto (UFABC) – Membro Titular

Prof. Dr. Francisco de Assis Comarú (UFABC) – Membro Titular

Prof. Dr. Nestor Goulart Reis Filho (USP) – Membro Titular

Profa. Dra. Andreina Nigriello (USP) – Membro Titular

Prof. Dr. Claudio Luis de Camargo Penteado (UFABC) – Membro Suplente

Prof. Dr. Wilson Ribeiro dos Santos Junior (PUC/Campinas) – Membro Suplente

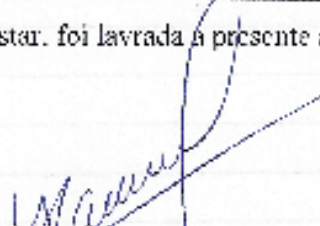
Profa. Dra. Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno (USP) – Membro Suplente

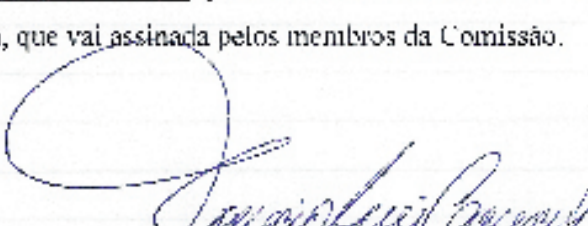


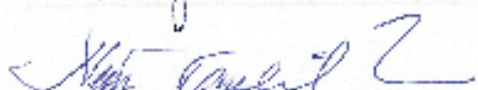
Fundação Universidade Federal do ABC
Programa de Pós-Graduação em Energia

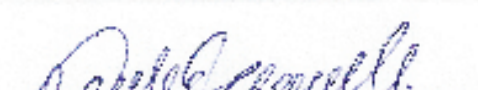
ATA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

Ao sétimo dia de maio do ano de dois mil e doze, às quatorze horas e trinta minutos, no auditório A-301, localizado no Bloco B da Universidade Federal do ABC, campus Santa Adélia, realizou-se a Defesa da Tese de Doutorado intitulada "Mobilidade urbana e utilização energética. Estudo dos padrões das metrópoles de São Paulo e Paris", de autoria da candidata Patrícia Zandonade, aluna do Programa de Pós-Graduação em Energia da UFABC. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a candidata foi considerada APROVADA pela Comissão Examinadora. E, para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão.


Prof. Dr. Atilson da Silva Favareto
UFABC - Titular


Prof. Dr. Francisco de Assis Comarú
UFABC - Titular

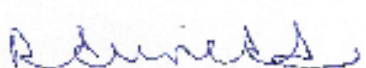

Prof. Dr. Néstor Goulart Reis Filho
USP - Titular


Profa. Dra. Andreina Nigriello
USP - Titular

Prof. Dr. Claudio Luis de Camargo
Pentado - UFABC - Suplente

Prof. Dr. Wilson Ribeiro dos Santos
Junior - PUC/Campinas - Suplente

Prof. Dr. Beatriz Piccolotto Siqueira
Bueno - USP - Suplente


Prof. Dr. Ricardo de Sousa Moretti
UFABC - Presidente

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, de acordo com as observações levantadas pela banca no dia da defesa, sob responsabilidade única do autor e com anuência do seu orientador.

Santo André, _____ de _____ de 2012.

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Dedico este trabalho a Vilma e Nilo, com amor.

Agradecimentos

Ao Prof. Ricardo Moretti, pela competência e amizade com a qual sempre pude contar.

Ao Prof. Alain Bourdin, que me recebeu em seu Laboratório no Institut Français D'Urbanisme e apoiou o desenvolvimento da pesquisa durante meu estágio na instituição.

À Profa. Marie-Hélène Massot (LVMT), pelas assessorias durante o levantamento de dados sobre a Região de Ile-de-France.

Ao Prof. Laurent Hiver (INRETS), pelo solícito fornecimento de dados da EGT e pelas assessorias à pesquisa, e à Irving Tapia, pela tabulação dos dados.

Aos professores de minha banca de qualificação, Prof. Nestor Goular Reis e Prof. Arilson Favareto, pela colaboração na reestruturação do trabalho.

À Hannah Arcuschin Machado, assessoria imprescindível para finalizar o caderno da pesquisa.

Institucionalmente, agradeço à Universidade Federal do ABC, pela concessão da bolsa de doutorado e pelo apoio para a realização desta pesquisa e à CAPES, pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche, que viabilizou os caminhos que a pesquisa trilhou.

No âmbito institucional, agradeço ao Institut Français D'Urbanisme e à Université Paris VIII – Paris Est. Agradeço ao Laboratoire Ville Mobilité Transport – LVMT, e ao Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité – INRETS.

Uma pesquisa, uma tese, um trabalho de pós-graduação não pode ser desenvolvido sem a contribuição de diversas outras pessoas, no aspecto acadêmico e também pessoal. Certamente não vou conseguir agradecer a todas as pessoas que foram importantes ao longo do desenvolvimento da tese, mas fica o meu reconhecimento do valor de cada contribuição. Muito obrigada.

Abstract

The study of the forms of daily mobility corresponds to the study of ways to use energy in the urban system. The research examines the structure and distribution of access to the city, from the point of view of energy use in metropolitan areas. It is presented an analysis of situation and tendencies in daily mobility in São Paulo and Paris Metropolises, as part of urbanization in Oil Age. These metropolises have different historical conditions, but some similar processes, as the urban sprawl in metropolitan context and an unequal pattern of mobility, reflecting in high energy consumption.

It is possible to show that good quality collective urban transportation systems are important but are not enough to ensure democratic access to cities facilities. The sprawl metropolis has, nowadays, the automobile based in its soul and inequality as a structural concept, even when there is an advanced public transportation system. It shows that inequality in mobility is embedded in a system of inequalities, composing the unequal structure of the urban sprawl and of energy consumption. In this context, the urban mobility depends upon the transport and circulation model but also upon dwelling and working places in the territory.

Keywords: 1. Urban mobility. 2. Energy and urbanization. 3. Inequality in energy use. 4. Metropolises and daily mobility. 5. São Paulo Metropolis. 6. Paris Metropolis.

Resumo

O estudo sobre as formas de mobilidade cotidiana correspondem ao estudo das formas de utilização energética no sistema urbano. A pesquisa aborda a estrutura e distribuição do acesso à cidade a partir das formas de utilização energética no contexto da metrópole. Apresenta-se uma análise da situação e das tendências da mobilidade urbana cotidiana para o caso das metrópoles de São Paulo e Paris, como parte do processo de urbanização da era do petróleo. Estas metrópoles têm condições históricas díspares, mas alguns processos semelhantes no que diz respeito às desigualdades nas configurações da mobilidade cotidiana e à tendência de dispersão do tecido urbano metropolitano, que são determinantes de um padrão de elevado consumo energético.

A análise permite demonstrar que o transporte coletivo amplo e de boa qualidade é extremamente importante e necessário, mas não é condição suficiente para a democratização do acesso à cidade. A metrópole dispersa possui atualmente a característica rodoviarista em seu cerne e o pressuposto da desigualdade na mobilidade cotidiana mesmo que possua um avançado sistema de transporte coletivo de massas. A pesquisa mostra que a desigualdade na mobilidade está inserida em um sistema de desigualdades, integrantes do processo de urbanização metropolitana dispersa e das formas desiguais de utilização energética. Neste contexto, a condição de mobilidade urbana é determinada pelo modelo de circulação e transporte, mas também pela distribuição da moradia e do trabalho no território.

Palavras chave: 1. Mobilidade urbana. 2. Energia e urbanização. 3. Desigualdade na utilização energética. 4. Metrópoles e mobilidade cotidiana. 5. Metrópole de São Paulo. 6. Metrópole de Paris.

Lista de Figuras

Figura 2.01 Nova dinâmica estrutural para o desenvolvimento urbano	p. 67
Figura 5.01 Dimensões da desigualdade	p. 97
Figura 5.02 Correlação das dimensões da desigualdade	p. 97
Figura 5.03 Desigualdade na Mobilidade	p. 98
Figura 5.04 Sistemas de desigualdade	p. 107
Figura 6.01 Região de Ile-de-France: departamentos e aglomeração urbana	p. 116
Figura 6.02 Recorte morfológico da região de Ile-de-France	p. 118
Figura 6.03 Densidade populacional em IDF	p. 122
Figura 6.04 Extensão da urbanização em IDF entre 1982 e 2003	p. 123
Figura 6.05 Densidade populacional de Ile-de-France com indicação das Cidades Novas	p. 124
Figura 6.06 Renda média da população do distrito em relação à renda média da região	p. 126
Figura 6.07 Porcentagem das moradias de baixa renda – IDF	p. 126
Figura 6.08 Perímetro de ZUS em IDF	p. 127
Figura 6.09 Número de empregos por ha	p. 128
Figura 6.10 Número de empregos por 1 000 habitantes em IDF	p. 129
Figura 6.11 Linhas de RER em 1976 em IDF	p. 130
Figura 6.12 Linhas de RER em 2001 em IDF	p. 130
Figura 6.13	p. 130

Zonas Tarifárias de Transporte Público em Ile-de-France

Figura 6.14 Rede de autoestradas e rodovias em IDF	p. 131
Figura 6.15 Taxa de motorização das residências, 2006	p. 138
Figura 6.16 Espacialização da demanda de deslocamentos em automóvel	p. 139
Figura 7.01 Zonas por Anéis Concêntricos - RMSP	p. 158
Figura 7.02 Zonas Morfológicas da RMSP	p. 159
Figura 7.03 RMSP e a mancha da aglomeração urbana em 2010	p. 168
Figura 7.04 Municípios da RMSP e polos de emprego (2011)	p. 165
Figura 7.05 Densidade Demográfica por distritos em 2007 (habitantes/ha)	p. 166
Figura 7.06 Crescimento Demográfico de 1991 a 1996.	p. 166
Figura 7.07 Renda Média Familiar por distritos, 2007	p. 168
Figura 7.08 Localização de favelas na RMSP	p. 169
Figura 7.09 Unidades Residenciais com área útil de 35 a 74 m ²	p. 169
Figura 7.10 Unidades Residenciais com área útil de 75 a 149 m ²	p. 169
Figura 7.11 Unidades Residenciais com área útil de 150 a 299 m ²	p. 169
Figura 7.12 Unidades Residenciais com área útil superior a 300 m ²	p. 169
Figura 7.13 Densidade de Empregos por Zona na RMSP	p. 171
Figura 7.14 Principais polos concentradores de empregos na RMSP	p. 171
Figura 7.15	p. 173

Plano de avenidas do prefeito Prestes Maia, 1935.

Figura 7.16	p. 174
Rede de metrô e avenidas em 1987	
Figura 7.17	p. 175
Sistema sobre trilhos na RMSP em 2007 e expansões previstas	
Figura 7.18	p. 198
Índice de gasto energético (MJ x Pessoa x Km)	
Figura 7.19	p. 203
Comparação do espaço ocupado para o uso do automóvel particular, do ônibus e do metrô em São Paulo-SP	
Figura 9.01	p. 218
RMSP: Densidade populacional	
Figura 9.02	p. 218
RMSP: Densidade de empregos	
Figura 9.03	p. 218
IDF: Densidade populacional	
Figura 9.04	p. 218
IDF: Densidade de empregos por habitante	
Figura 9.05	p. 218
IDF: Densidade de empregos por hectare	
Figura 9.06	p. 218
IDF: Densidade de empregos por hectare	
Figura 9.07	p. 228
Círculo vicioso no padrão de mobilidade metropolitana	
Figura 9.08	p. 228
Círculo vicioso no padrão de urbanização e sua relação com o padrão de mobilidade	
Figura 9.09	p. 232
Círculo virtuoso no padrão de urbanização e sua relação com o padrão de mobilidade	

Lista de Gráficos

Gráfico I	p. 49
Diagrama metodológico	
Gráfico 1.01	p. 56
Consumo Energético Mundial por Região, 2004.	
Gráfico 2.01	p. 71

Evolução das taxas de crescimento demográfico nas grandes cidades latino-americanas

Gráfico 3.01 Hipérbole de Newman & Kenworthy: Densidade Urbana e consumo per capita de energia nos transportes	p. 78
Gráfico 3.02 Densidade de habitantes	p. 81
Gráfico 3.03 Densidade de pessoas circulando	p. 81
Gráfico 4.01 Consumo de Energia Primária por modo de transporte MJ/km/passageiro (MJ/PKT)	p. 84
Gráfico 4.02 Comparativo de consumo energético em diferentes formas de transporte motorizado, em Mega joules por quilômetro por passageiro transportado (MJ/PKT)	p. 86
Gráfico 4.03 Consumo de energia por modal - kcal/km	p. 88
Gráfico 4.04 Consumo espaço-tempo x velocidade	p. 89
Gráfico 4.05 Performance of Urban Transport Modes	p. 89
Gráfico 4.06 Número de pessoas que circulam por hora num espaço de 3,5 m de largura em meio urbano	p. 90
Gráfico 4.07 Comparativo de emissão de gases de efeito estufa em diferentes formas de transporte motorizado, em gramas de CO ₂ emitido por quilômetro por passageiro transportado (g CO ₂ e /PKT)	p. 92
Gráfico 6.01 Parcela dos diferentes produtos energéticos no total regional (IDF) em 2005	p. 119
Gráficos 6.02 e 6.03 Parte dos diferentes setores no consumo de energia na França e em Ile-de-France em 2005	p. 119
Gráfico 6.04 O preço dos combustíveis na bomba, em Euros por litro	p. 120
Gráfico 6.05 Evolução demográfica em Ile-de-France	p. 123

Gráfico 6.06	p. 124
População residente de 6 anos e mais, em milhares – IDF	
Gráfico 6.07	p. 125
Variação de número de empregos por departamento de IDF, 1994 e 2007	
Gráfico 6.08	p. 132
Evolução da média do número de deslocamentos cotidianos em Ile-de-France, por setores da metrópole	
Gráfico 6.09	p. 132
Evolução da média dos deslocamentos por pessoa em Ile-de-France, por setores da metrópole.	
Gráfico 6.10	p. 132
Quantidade de deslocamentos diários em Ile-de-France, por zonas morfológicas	
Gráfico 6.11	p. 133
Evolução dos deslocamentos em IDF, por tempo de duração (em minutos)	
Gráfico 6.12	p. 134
Evolução dos deslocamentos em IDF, por motivo (em milhões), por todos os modos	
Gráfico 6.13	p. 135
Porcentagem do motivo no total da zona	
Gráfico 6.14	p. 135
Evolução dos deslocamentos em IDF, por velocidade (em km/h)	
Gráfico 6.15	p. 136
Evolução dos deslocamentos em IDF, por modo (em milhões)	
Gráfico 6.16	p. 136
Evolução dos deslocamentos em IDF, por modo (porcentagem em relação ao total de deslocamentos)	
Gráfico 6.17	p. 136
Distribuição percentual dos deslocamentos segundo o modo (%)	
Gráfico 6.18	p. 137
Porcentagem do modo no total da zona	
Gráfico 6.19	p. 140
Deslocamentos em Ile-de-France, por motivo e por zona (%)	
Gráfico 6.20	p. 140
Deslocamentos em Ile-de-France, por motivo e por ligação entre zonas (em milhares)	
Gráfico 6.21	p. 141
Parcela do consumo regional de energia por modo de transporte, 2005	

Gráfico 6.22	p. 141
Parcela das diferentes energias utilizadas no transporte, 2005	
Gráfico 6.23	p. 141
Consumo de energia do transporte rodoviário por departamento e por tipo de carburante em 2005 (em Ktep)	
Gráfico 6.24	p. 143
Parcela dos quilômetros percorridos, por modo – EGT 2001	
Gráfico 6.25	p. 143
Parcela das distâncias adicionadas percorridas (em milhares de km) entre 1991 e 2001	
Gráfico 6.26	p. 144
Emissões de poluente (kilotonelada)	
Gráfico 6.27	p. 145
Parcela das diferentes fontes de energia primária na produção de energia	
Gráfico 6.28	p. 145
Emissões de CO ₂ por ramos de atividade por emissão atribuídos aos produtos	
Gráfico 6.29	p. 146
Motivo de trabalho, Porcentagem de deslocamentos por modo no total da zona	
Gráfico 6.30	p. 146
Deslocamentos por atividades realizadas ao exterior de seu departamento de residência	
Gráfico 6.31	p. 147
A duração do deslocamento domicílio-trabalho, 2008 (%)	
Gráfico 6.32	p. 148
Porcentagem do total de deslocamentos	
Gráfico 6.33	p. 149
Quantidade de deslocamentos por zona	
Gráfico 6.34	p. 149
Porcentagem do total da zona	
Gráfico 6.35	p. 149
Porcentagem de deslocamento do total da faixa de renda	
Gráfico 6.36	p. 150
QI – motivo de deslocamento por zona	
Gráfico 6.37	p. 150
QI - Porcentagem de deslocamento do total de motivo de trabalho em cada zona	

Gráfico 6.38 QI – modo x zona	p. 151
Gráfico 6.39 QI - Porcentagem do total de modo em cada zona	p. 151
Gráfico 6.40 Motivo de trabalho x modo Porcentagem do modo no total da zona	p. 151
Gráfico 6.41 Q5 – motivo	p. 152
Gráfico 6.42 Q5 - modo x zona	p. 153
Gráfico 6.43 Q5 - Motivo de trabalho x modo	p. 153
Gráfico 7.01 Parcela dos diferentes produtos energéticos no total regional (RMSP)	p. 161
Gráfico 7.02 Parcela equivalente dos diferentes produtos energéticos derivados do petróleo consumidos na RMSP em 2007 e 2010.	p. 161
Gráfico 7.03 Passageiros transportados pela CMTc (milhares) 1949 – 1984	p. 173
Gráfico 7.04 Distribuição das viagens diárias segundo modo e duração	p. 179
Gráfico 7.05 Total de viagens diárias por motivo, 1997 e 2007.	p. 181
Gráfico 7.06 Total de viagens por motivo, 1987 e 1997.	p. 181
Gráfico 7.07 Motivo x modo na RMSP, 1997 (%)	p. 182
Gráfico 7.08 Motivo de viagem na RMSP, 1997 (%)	p. 182
Gráfico 7.09 Motivo x modo na RMSP, 2007 (%)	p. 182
Gráfico 7.10 Motivo de viagem na RMSP, 2007 (%)	p. 183
Gráfico 7.11 Velocidade de autos e ônibus, São Paulo (Km/hora)	p. 184
Gráfico 7.12 Evolução das viagens diárias por modo na RMSP, 1977 a 2007.	p. 185

Gráfico 7.13 Total de viagens por renda familiar mensal	p. 192
Gráfico 7.14 Motivo de deslocamento por porcentagem das viagens	p. 195
Gráfico 7.15 Índice de mobilidade por modo coletivo e renda familiar mensal	p. 196
Gráfico e 7.16 Índice de mobilidade por modo individual e renda familiar	p. 196
Gráfico 7.17 Tempo médio das viagens diárias por modo e renda familiar mensal	p. 197
Gráfico 7.18 Gastos com transporte e renda, RMSP, 1997	p. 201
Gráfico 7.19 Custo dos deslocamentos, 2010	p. 202

Lista de Tabelas

Tabela 2.01 Crescimento anual do número de quilômetros por pessoa e por dia no âmbito da mobilidade diária entre 1970 e 1987.	p. 72
Tabela 3.01 Efeito do consumo energético de acordo com a densidade residencial.	p. 76
Tabela 3.02 Transporte motorizado. Densidade: Número de habitantes e empregos por hectare de superfície de malha urbana	p. 79
Tabela 3.03 Comparação de densidades populacionais brutas	p. 80
Tabela 4.01 Eficiência do Combustível em carros urbanos	p. 85
Tabela 4.02 Eficiência Energética para diferentes modos de transporte (MJ por Passageiro por km)	p. 85
Tabela 4.03 Índice de consumo por passageiro por quilômetro	p. 85
Tabela 4.04 Comparativo de consumo energético em diferentes formas de transporte motorizado, em Mega joules por quilômetro por passageiro transportado (MJ/PKT)	p. 87
Tabela 4.05	p. 93

Poluentes atmosféricos da queima de combustível e efeitos na saúde humana

Tabela 4.06	p. 94
Níveis de ruído e efeitos no organismo humano exposto.	
Tabela B.01	p. 112
As maiores aglomerações urbanas mundiais (2007)	
Tabela B.02	p. 112
Regiões urbanas européias e PIB	
Tabela 6.01	p. 116
Zonas da RIDF dividida em anéis concêntricos	
Tabela 6.02	p. 117
Características demográficas e geográficas das 8 zonas "IAURIF"	
Tabela 6.03	p. 120
Consumo final de energia em IDF (em milhares de Tep)	
Tabela 6.04	p. 120
Consumo final de energia em IDF (em milhares de Tep)	
Tabela 6.05	p. 121
Dados gerais de IDF	
Tabela 6.06	p. 125
Taxa de variação anual média da população de IDF entre 1975 e 2008	
Tabela 6.07	p. 127
Número de assalariados em Ile-de-France	
Tabela 6.08	p. 130
Modais do sistema de transporte de IDF	
Tabela 6.09	p. 141
Deslocamentos em Ile-de-France, por ligação entre zonas (em milhares)	
Tabela 6.10	p. 142
Consumo de energia do transporte rodoviário por anéis metropolitanos e por tipo de carburante em 2005	
Tabela 6. 11	p. 142
Eficiência Energética dos diversos modos de transporte em IDF, 2003	
Tabela 6.12	p. 144
Relação entre as áreas urbanas de faixa de densidades mínimas e aquelas de densidade máxima em Ile-de-France, 1990	
Tabela 6.13	p. 148
Deslocamento por pessoa dentro da faixa de renda	
Tabela 6.14	p. 154
Porcentagem do orçamento comprometido	

Tabela 6.15	p. 154
Esforço Energético em relação ao esforço médio das famílias francesas (%)	
Tabela 6.16	p. 154
Porcentagem do orçamento comprometido, 2006	
Tabela 6.17	p. 1524
Esforço Energético em relação ao esforço médio das famílias francesas (%)	
Tabela 6.18	p. 154
Porcentagem do orçamento comprometido, 2006	
Tabela 6.19	p. 155
Estrutura de emissões de CO2 por faixa de renda (quintil), França	
Tabela 6.20	p. 156
Síntese dos principais dados apresentados para IDF	
Tabela 7.01	p. 158
Características de cada zona na RMSP, 1997.	
Tabela 7.02	p. 159
Características de cada zona na RMSP 2007.	
Tabela 7.03	p. 158
Características de cada zona, 1997.	
Tabela 7.04	p. 160
Características de cada zona, 2007.	
Tabela 7.05	p. 162
Consumo final de energia no transporte rodoviário na RMSP (em MTep)	
Tabela 7.06	p. 162
Índices Energéticos Nacionais – Brasil (em tep/US\$ mil)	
Tabela 7.07	p. 166
Evolução total da população na RMSP	
Tabela 7.08	p. 167
Variação da população e do emprego na RMSP entre 1997 e 2007	
Tabela 7.09	p. 172
Distribuição dos Ocupados por Setor de Atividade – RMSP, 1985, 1991, 2000, 2003	
Tabela 7.10	p. 174
Sistema sobre trilhos da RMSP, 2007	
Tabela 7.11	p. 175
Redes de metrô, 1988. Aglomerações urbanas selecionadas.	
Tabela 7.12	p. 176
Dados globais da RMSP, 1967, 1977, 1987, 1997 e 2007	

Tabela 7.13 Dados globais da RMSP, 1977, 1987, 1997, 2002 e 2007	p. 176
Tabela 7.14 Mobilidade nos anéis da RMSP, 1997	p. 177
Tabela 7.15 Mobilidade nos anéis da RMSP, 2007	p. 177
Tabela 7.16 Mobilidade nas zonas da RMSP, 1997	p. 178
Tabela 7.17 Mobilidade nas zonas da RMSP, 2007	p. 178
Tabela 7.18 Tempo médio de viagem (minutos) por modo	p. 178
Tabela 7.19 Tempo médio de viagem (minutos) por tipo, 1997	p. 179
Tabela 7.20 Tempo médio de viagem (minutos) por tipo, 2007	p. 179
Tabela 7.21 Tempo médio de viagem (minutos) por tipo, 1997	p. 180
Tabela 7.22 Tempo médio de viagem (minutos) por tipo, 2007	p. 180
Tabela 7.23 Viagens diárias por tipo e motivo na RMSP, 1997	p. 181
Tabela 7.24 Viagens diárias por tipo e motivo na RMSP, 2007	p. 182
Tabela 7.25 Picos de Lentidão, média anual em km	p. 183
Tabela 7.26 Evolução por modo principal dia por dia na RMSP, 1977, 1987, 1997, 2007	p. 185
Tabela 7.27 Viagens motorizadas por modo principal por dia na RMSP, 1997 e 2007	p. 185
Tabela 7.28 Viagens produzidas por modo principal e por zona de origem (%)	p. 186
Tabela 7.29 Viagens produzidas por modo principal e por zona de origem (%)	p. 187
Tabela 7.30 Deslocamentos entre zonas concêntricas da RMSP por transporte coletivo	p. 188

Tabela 7.31	p. 188
Deslocamentos entre zonas concêntricas da RMSP por transporte individual	
Tabela 7.32	p. 189
Consumo final de energia no transporte rodoviário na RMSP (em MTep)	
Tabela 7.33	p. 189
Comparativo de consumo energético em diferentes formas de transporte motorizado, em mega joules por quilômetro por passageiro transportado (MJ/PKT), por fontes.	
Tabela 7.34	p. 190
Índice de gasto energético por modal e por zona, 1997 (Mj/pass.km)	
Tabela 7.35	p. 190
Índice de gasto energético por modal e por zona, 2007 (Mj/pass.km)	
Tabela 7.36	p. 191
Faixas de renda familiar em Reais, outubro de 2007 (% do total de viagens)	
Tabela 7.37	p. 191
Viagens diárias por tipo e renda familiar mensal, 1997 e 2007	
Tabela 7.38	p. 192
Viagens diárias por modo principal e renda familiar mensal,	
Tabela 7.39	p. 193
População por renda familiar e zonas de residência, em Reais de outubro de 2007	
Tabela 7.40	p. 193
População por renda familiar e zonas de residência, em Reais de outubro de 2007	
Tabela 7.41	p. 194
População por renda familiar e zonas de residência, em Reais de outubro de 2007	
Tabela 7.42	p. 194
População por renda familiar e zonas de residência, em Reais de outubro de 2007	
Tabela 7.43	p. 196
Índice de mobilidade por modo principal e renda familiar mensal, 1997 e 2007	
Tabela 7.44	p. 199
Índice de gastos por faixa de renda externa, 1997	
Tabela 7.45	p. 199
Índice de gastos por faixa de renda externa, 2007	
Tabela 7.46	p. 200

Participação na despesa de consumo monetária e não monetária média mensal familiar, segundo a situação do domicílio por tipos de despesa e resultados da POF e ENDEF

Tabela 7.47 p. 201
Custo mensal em reais estimado de um veículo popular

Tabela 7.48 p. 203
Estimativa de emissão de monóxido de carbono pelas fontes móveis na RMSP

Tabela 7.49 p. 204
Estimativa de emissão de material particulado pelas fontes móveis na RMSP

Tabela 7.50 p. 204
Síntese dos principais dados apresentados para RMSP

Tabela 8.01 p. 212
Índices energéticos nacionais – outros países (em tep/US\$ mil)

Tabela 8.02 p. 213
Síntese dos principais dados apresentados para IDF e RMSP

Sumário

Apresentação	p. 31
Introdução	p. 33
Abordagens Teóricas e Metodológicas	p. 37
PARTE A	
Mobilidade Metropolitana e Utilização Energética	p. 51
1 Energia e urbanização	p. 53
2 Mobilidade metropolitana e o pressuposto da desigualdade	p. 63
3 Densidade e demanda energética	p. 75
4 Mobilidade, energia, espaço e tempo	p. 83
5 Mobilidade e novas formas de desigualdade	p. 95
PARTE B	
Mobilidade metropolitana – São Paulo e Paris	p. 109
6 Região Metropolitana de Paris (IDF)	p. 115
7 Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)	p. 157
8 Situação e tendências da mobilidade metropolitana em IDF e RMSP	p. 205
NOTAS DE CONCLUSÃO	p. 215
9 Padrões da mobilidade metropolitana	p. 217
Bibliografia	p. 235

Apresentação

O dia seria quente, sem sinal de chuva em Parelheiros. A moça sai de casa às quatro horas da manhã e vai a pé até a avenida principal do bairro, Teotônio Vilela, em uma caminhada que dura quinze minutos. Esperando o ônibus, cada minuto são dez naquela calçada, à margem da avenida barulhenta, onde os carros passam muito rápido. Finalmente, ônibus ainda com lugar pra sentar. Depois de vinte minutos a moça desembarca no Terminal Varginha e vai para a fila de espera do ônibus que vai levá-la até a estação Grajaú de trem CPTM, a porta de entrada da cidade na zona sul. Desce do ônibus lotado depois de vinte minutos, já faz calor. O trem lotado, todos precisam ir para ‘a cidade’ trabalhar, pelo mesmo funil, ou melhor, trilho. Ela acha bom que ao menos o trem tem ar condicionado. Finalmente chega à estação Pinheiros, conexão com o metrô, depois de quarenta e cinco minutos. A cada trecho percorrido em direção ao centro a sua condição de deslocamento fica melhor. Ainda bem que o trabalho está na mesma linha Amarela que vai tomar. Caminha para embarcar, metrô cheio, mas agora aqui as coisas são melhores, menor aperto. Entre embarque e destino, mais vinte e cinco minutos, e chega à casa de família onde trabalhará por mais oito horas antes de começar a viagem de volta, de mais duas horas, caso não haja imprevistos. São quatro horas de viagem por dia mais oito de trabalho. Ela serve a cidade, e depois vai embora.

No mesmo bairro da zona sul, já no meio da manhã, um grupo de estudos vai conhecer a Área de Mananciais da RMSP. Dentro de um carro muito grande, preto e brilhante, tração nas quatro rodas, estão quatro pesquisadores paulis-

tanos da temática metropolitana. Depois de verificar uma área ocupada por moradias construídas em madeira velha, latas, improvisação que já tem dez anos, a visita a campo segue tranquila ao som de jazz americano, e temperatura interna marcando um agradável vinte e dois graus, apesar da canícula exterior. Outro bairro de densa paisagem autoconstruída, entre os que mais crescem na zona sul, se situa na margem de um dos rios que levam suas águas para a Represa Guarapiranga. À frente o carro popular para, bloqueando o 4x4, um indivíduo salta rapidamente e atravessa a frente do automóvel. Todos de dentro do carro ficam apreensivos esperando serem tomados de assalto. 'Fiquem tranquilos, aqui estamos protegidos, é blindado'. O indivíduo remove a bicicleta que o atrapalhava estacionar.

Ainda dentro do ambiente climatizado do 4x4, o grupo volta para a 'cidade'. O pesquisador se mostra consternado e triste com a situação que viu: o cachorro estava morrendo sozinho e doente no terreiro à frente da ocupação. Durante os 30 quilômetros de volta a discussão sobre a urbanização da metrópole se intensifica, e as visões sobre a cidade são expressas através de termos como estressante, barulhenta, animada, difícil, cosmopolita, injusta, agressiva, etc. O pesquisador, sereno diante de seu volante, diz o que pensa sobre a metrópole. 'Gosto muito de morar aqui. O que eu sinto é que a cidade está à minha disposição vinte e quatro horas pra que eu a aproveite.'

As duas situações são verdadeiras. Os dois mundos coexistem. A primeira é o relato de uma empregada doméstica que trabalha em casa de família na região da av. Paulista, a segunda foi vivida alguns dias antes do fechamento deste caderno. Esta segunda situação me pareceu condensada de tudo o que esta tese pretende mensurar de maneira acadêmica e quantitativa. No contexto, a frase dita não poderia ser mais sintética e verdadeira, traduzindo a dinâmica da metrópole de São Paulo.

A primeira parte da pesquisa é composta por tópicos que constroem o processo de urbanização e sua interface com as questões energéticas locais e também na esfera da geopolítica. A segunda parte investiga, sobretudo através das pesquisas de origem e destino, as características das metrópoles estudadas em seus dados médios e nos extremos das faixas de renda da população.

Demonstrar e trabalhar o óbvio vivido todos os dias pelos vários cidadãos, é transformar o problema individual em questão social. Mesmo que partindo da perspectiva urbanística dos processos, a pesquisa caminha vislumbrando uma abordagem das questões urbanas que incorpore compreensão da sua dependência aos sistemas naturais.

Finalmente apresentamos em *Notas de conclusão* as principais idéias originadas da pesquisa que se relacionam com a hipótese levantada.

Introdução

Falar sobre a mobilidade urbana é falar sobre utilização energética. Não se pode discutir padrões de deslocamento sem considerar o consumo de recursos em cada opção. Da mesma forma, não se pode discutir demanda energética e suas implicações sem abordar os padrões de mobilidade das cidades. O estudo sobre as formas de mobilidade cotidiana correspondem ao estudo das formas de utilização energéticas no sistema urbano.

A compreensão destas formas de utilização energética são importantes para compreender como se estrutura a distribuição do acesso à cidade. A distribuição da utilização energética no contexto da metrópole reflete a distribuição do acesso à cidade e a distribuição da riqueza social, onde o deslocamento cotidiano passou a ser uma condição e norma social de inserção.

O estudo se ampara numa base empírica comparativa entre as tendências entre duas metrópoles contemporâneas, a fim de ampliar os conhecimentos no que diz respeito às dinâmicas urbanas das metrópoles. Recorrendo ao à comparação, a pesquisa pode apontar regularidades e desvios, continuidades e descontinuidades, no que diz respeito à formulação de conceitos gerais dentro dos processos de urbanização recente, na tentativa de ir além das singularidades de eventos. Nas pesquisas sobre o urbano, assim como nas demais

pesquisas sobre processos sociais, não podemos experimentar, reproduzir situações, e neste contexto a comparação é um instrumento importante de produção de conhecimento para a temática, induzindo teorias e esclarecendo processos.

A pesquisa irá fazer um paralelo entre a situação e as tendências na mobilidade urbana cotidiana para o caso da metrópole de São Paulo e de Paris. Esta escolha se justifica pelo contraponto possibilitado pela análise de condições históricas díspares, porém com alguns processos semelhantes, no que diz respeito à desigualdade de condições na cidade na sua tendência de dispersão do tecido urbano metropolitano e das configurações da mobilidade urbana, baseadas em sua condição de metrópole inserida em um mesmo sistema de economia de mercados.

Para tanto, faremos uma análise geral sobre as características da mobilidade nas metrópoles, e a partir deste quadro, serão mostrados os casos de polaridade social, aqui selecionando a renda como parâmetro, por uma condição de viabilidade de existência e manipulação de dados, e acreditar que no contexto atual esta variável reflete de maneira mais próxima a condição de acesso à cidade. Assim, teremos a leitura das médias e dos extremos a partir das rendas por domicílio.

Para os estudos na região metropolitana de São Paulo, a principal fonte de dados adotada foi a Pesquisa Origem-Destino, realizada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô. Com 3 séries de pesquisa, nos anos 1977, 1987, 1997 e a Mini OD de 2002. Para a análise das características da sua mobilidade foi utilizada a última pesquisa, realizada em 2007 e a pesquisa anterior, de 1997. Para o caso francês, as principais fontes de dados são as *Enquête Globale Transports - EGT* (Enquête Global de Transporte), especialmente as de 2001 e 1991, desenvolvidas pelo STIF - *Syndicat des Transports d'Ile-de-France*, e *Institut national de la statistique et des études économiques* (Insee).

O Problema

As formas de utilização e distribuição dos recursos energéticos surgem a partir das características da mobilidade urbana metropolitana, que por sua vez são viabilizadas pelas energias e tecnologias adotadas. Novas formas de desigualdade ambiental surgem a partir dos novos padrões de mobilidade. A pesquisa demonstra que esta leitura pode ser feita através das formas sociais de uso da energia na mobilidade urbana e as características desta dinâmica cotidiana nas metrópoles, evidenciando as disparidades de consumo e acesso.

As análises sobre as implicações do padrão urbano metropolitano mostram

que os problemas do ambiente urbano são inseridos e originados nas dinâmicas sociais. Assim, as características de acesso à mobilidade e as características ambientais (poluição, acidentes, gasto energético, gasto de tempo), o padrão urbano dos locais de moradia (segregação, aumento das distâncias e dependência da tecnologia, homogeneização, etc.) se associam a uma desigualdade inerente ao processo de urbanização dispersa, gerando impactos diferenciados entre diversas camadas sociais da população. Alguns deslocamentos requerem grandes gastos energéticos e a necessidade de uma grande dedicação de espaço urbano para sua manutenção, enquanto outros, dentro do mesmo sistema urbano, utilizam pouco recurso material e energético e sofrem maior impacto do modelo de mobilidade.

Tomamos como bases empíricas os casos polarizados de condições de infraestrutura de circulação e transporte dentro das metrópoles, evidenciando diferentes contextos dentro do mesmo processo, a urbanização na era do petróleo. Além da verificação das características gerais da mobilidade urbana, os casos serão estudados para demonstrar a relação entre o padrão de mobilidade e o pressuposto de desigualdade na estrutura urbana no processo de dispersão das metrópoles.

Hipóteses

O padrão de mobilidade urbana cotidiana está associado às características da estruturação das metrópoles, marcadas pelas características de seu processo de urbanização dispersa. A dispersão urbana tem no sistema de mobilidade a estruturação desta característica desigual. O padrão de mobilidade e o padrão do tecido urbano possuem uma relação dialética, que gera um efeito catalisador nos processos de desigualdades sociais e ambientais, tanto na escala do tecido urbano quanto na escala da estrutura metropolitana.

Na busca de uma mudança do quadro atual, o transporte coletivo amplo e de boa qualidade é extremamente importante e necessário, mas não significa a democratização do acesso à cidade, já que a metrópole dispersa possui a característica rodoviarista em seu cerne. A mobilidade está inserida em um sistema de desigualdades sociais, que estruturam a condição na mobilidade urbana, dentre os quais se destacam os locais de moradia na estrutura urbana, a distribuição do trabalho no território e o modelo de circulação e transporte (as opções adotadas como o padrão de circulação para a cidade).

O objetivo geral é contribuir para as reflexões que visam alterar os paradigmas de mobilidade nas grandes metrópoles. Iremos demonstrar que as características da mobilidade cotidiana das metrópoles contemporâneas possuem o

pressuposto da desigualdade, traduzida no acesso diferenciado à cidade, aos recursos necessários a este acesso, aos meios de deslocamento e ao acesso às suas oportunidades sociais e econômicas.

Abordagens teóricas e metodológicas

Na interface da discussão sobre as metrópoles contemporâneas e a utilização energética decorrente da urbanização, um dos elementos que adquire progressiva importância e passa a ser tomado como eixo central desta problemática é a mobilidade urbana, um termo recente na discussão sobre a formação do tecido urbano metropolitano.

O tema da Mobilidade Cotidiana

A crescente preocupação com a temática da mobilidade urbana tem estreita associação com os processos de internacionalização da economia e seus reatamentos nas grandes cidades. As mudanças no sistema de mobilidade se inserem neste processo de transformação e adaptação das cidades às novas realidades e também ao novo ciclo econômico do contexto nacional. Estas mudanças trouxeram impactos sociais e ambientais, que resultaram numa configuração específica dos padrões de viagem e de modos de circulação, gestão do transporte e do trânsito, e sobretudo em novas configurações do tecido urbano. Isto se reflete também nas novas formas de utilização energética no sistema urbano e sua distribuição social. Um sistema de transporte cole-

tivo abrangente e de qualidade é extremamente necessário, trazendo avanços nas condições de circulação de boa parte da população, porém não suficiente, ou seja, não consegue equacionar alguns conflitos relacionados à desigualdade das condições de mobilidade decorrentes dos modelos de urbanização e de apropriação dos recursos energéticos e dos espaços urbanos. Em uma abordagem simplificada do processo urbano teremos intervenções que se restringem ao transporte coletivo, e assim os avanços acontecem no sistema de transportes. Mas seu alcance é limitado quando se toma como referência a expectativa de melhoria igualitária das condições de mobilidade para todos e a redução dos impactos ambientais decorrentes deste modelo de urbanização. Esta limitação tem, em uma de suas faces, a evolução de uma metrópole dispersa e de outro lado a estruturação urbana baseada na desigualdade social, para o caso do hemisfério sul, o que acarreta a dependência da viabilização de grande volume de deslocamentos diários entre centro e periferia, a partir de tecnologias motorizadas altamente consumidoras de recursos naturais e de espaço urbano. Não significa porém que temos como pressuposto que as propostas urbanísticas precisam ser precedidas da solução de todos os problemas sociais, mas que as propostas e planos precisam considerar este contexto na sua equação. Para o caso das metrópoles do hemisfério sul, o modelo desigual de urbanização e de apropriação do espaço urbano acentua estas características.

Discussão sobre transporte urbano ou mobilidade cotidiana?

Quando o sistema de circulação nas cidades é tomado do ponto de vista do funcionamento de um sistema isolado, o transporte urbano por exemplo, esta perspectiva não consegue abranger a complexidade da circulação das pessoas e sua relação com a dinâmica metropolitana. Assim, a compreensão de um novo contexto de discussão sobre a circulação urbana, a mobilidade urbana, torna-se um grande desafio, mas também um passo para o avanço das pesquisas e propostas urbanísticas. Destaca-se assim a conveniência de abordar a dinâmica urbana como um processo contínuo e de promover a compreensão sistêmica de que a transformação de um elemento da estrutura metropolitana gera transformações em outros elementos. A pesquisa toma como pressuposto que as abordagens sobre o urbanismo – seja o projeto ou o planejamento urbano – são desenvolvidas partindo de uma teoria social implícita. Torna-se necessária a identificação de elementos potencialmente constitutivos de uma abordagem mais condizente com a natureza dos problemas da mobilidade na realidade das metrópoles contemporâneas em suas dimensões ambientais e sociais de maneira sistêmica, para além dos estudos sobre transporte urbano.

Desde a década de 50 a preocupação com o sistema de transporte se consolidou como uma especialidade de atuação profissional e também de pesquisa.

Tendo sido estes estudos desenvolvidos originalmente nos EUA, quando o sistema viário urbano se mostrava congestionado com a quantidade de automóveis e a demanda por deslocamentos diários, o seu primeiro enfoque foi a adequação da malha viária para a quantidade de automóveis que necessitavam trafegar diariamente. Posteriormente as preocupações com o sistema de transporte público foram incorporadas como uma vertente de planejamento, tendo a perspectiva da adequação da oferta de meios de transporte para a demanda de pessoas que farão a opção da viagem nos trechos urbanos. A adequação da infraestrutura para o atendimento a esta demanda também foi inserida nesta preocupação, juntamente com o estudo das características dos deslocamentos e as implicações de fluxo da expansão do sistema viário. Esta linha de pesquisa até hoje tem a viagem como objeto central de suas preocupações.

A partir do começo desta década 90, com o aumento da importância das características dos sistemas de deslocamentos e sua interferência com os demais aspectos da urbanização – alteração do uso e ocupação do solo urbano, migrações intraurbanas, dispersão urbana, usos do espaço público, novos padrões tecido urbano, poluição e gasto energético – o tema do transporte urbano passou a ser incorporado em novas perspectivas de estudo. A noção de mobilidade urbana foi o viés pelo qual estas características da metrópole e suas dinâmicas de circulação foram tomadas para as discussões mais abrangentes dos estudos de urbanização. Estes estudos se referem sobretudo a um atributo associado às pessoas. Corresponde às diferentes relações do meio material e das respostas dadas por indivíduos e agentes sociais às suas necessidades de circulação, consideradas as características do tecido urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Podemos entender a mobilidade urbana como a interação da circulação de pessoas e bens com o tecido urbano. Os transportes urbanos, por sua vez, são definidos como os meios e serviços utilizados para o deslocamento de pessoas e bens na cidade. A temática da mobilidade urbana está associada ao estudo da urbanização e sua dinâmica interna, focada na circulação urbana diária.

Neste contexto, a pesquisa pretende colaborar na ampliação da discussão sobre os problemas cotidianos relacionados à circulação das pessoas, deixando a ótica do transporte urbano e se inserindo na discussão sobre a mobilidade urbana do ponto de vista dos estudos de urbanização. A pesquisa se justifica pela necessidade de:

- Mudar o foco dos transportes urbanos para a mobilidade urbana;
- Explicitar a desigualdade que o padrão de mobilidade metropolitano incorpora e a necessidade de repensá-lo;

- Dimensionar adequadamente a importância da mobilidade para as metrópoles e sua estruturação, na perspectiva de sua transformação;
- Mudar o foco da eficiência da cidade como um sistema econômico para a eficiência distributiva, baseada na justiça social, desconstruindo a ideia de eficiência como algo objetivo e técnico;
- Reduzir radicalmente a desigualdade para a viabilização da justiça social.

O padrão urbano da metrópole e as implicações ambientais.

As mudanças da dinâmica urbana acarretam implicações ambientais locais, e em segunda instância globais, em correspondência com as condições sociais. Os principais impactos ambientais locais associados às mudanças metropolitanas são o uso do solo extensivo, a poluição atmosférica, a alta demanda por energia/matéria e espaço/tempo, abandono da rua como espaço público, e a conseqüente pressão da expansão da ocupação por novos limites urbanos.

A mobilidade urbana baseada em grandes deslocamentos e redes de transporte rápido e de massa torna-se o elemento chave na estrutura do tecido urbano disperso. A cidade contemporânea – e rede de cidades – é tipicamente a formação social e territorial na qual a maioria das pessoas do mundo está vivendo, baseada no alto consumo de recursos naturais (LOW, 2003). O setor do transporte é atualmente um dos maiores consumidores de energia e recursos naturais no meio urbano, representando no Brasil, por exemplo, uma parcela de 40% do total de seu consumo na cidade (BEN, 2006). Corresponde também a uma parcela equivalente na contribuição de gases de efeito estufa e de poluição local. Estas características tornam a questão da mobilidade urbana dos modelos atuais de tecido urbano, que se baseia no transporte motorizado e no uso intensivo de combustível fóssil – o petróleo, um dos principais elementos a serem considerados nos estudos sobre a relação da urbanização com o meio ambiente em uma discussão internacional.

¹ Nos referimos aqui os países onde o estado de bem estar social - *welfare state* - surgiu no contexto do desenvolvimento de um conjunto de instrumentos ideológicos, técnicos, econômicos para favorecer e equilibrar um modelo de economia capitalista a partir da intervenção estatal. Os países mais representativos são aqueles pertencentes à origem da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - 1961), onde inclui os países europeus Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Grã-Bretanha, Itália, Noruega, Portugal, Suíça, Suécia, Turquia e Espanha, e ainda o Canadá, os EUA e o Japão.

Nos países de capitalismo avançado do hemisfério norte¹, ao mesmo tempo em que se acentuam a utilização do automóvel na metrópole e a saturação dos modelos de sistema de transporte coletivo e dos sistemas viários, este novo ciclo econômico impulsiona correções principalmente associadas às questões ambientais locais, poluição sonora e atmosférica, segurança e fluidez, e também de escala planetária, como economia energética e redução de emissões de carbono na atmosfera. Para o caso latino americano, verificam-se como características das suas metrópoles o aumento constante do crescimento de precárias periferias residenciais de baixa renda e a proliferação de porções auto-segregadas de residências de mais alta renda, assim como a acessibilidade

desigual às oportunidades e amenidades urbanas. Características associadas à degradação das ruas como espaço público e a fragmentação do tecido urbano são frequentemente relacionadas com o modelo de mobilidade baseado no transporte individual automotivo, o carro. Neste sentido, estes fenômenos que incluem novas dinâmicas de circulação e novas configurações do tecido urbano marcam as discussões sobre a realidade metropolitana, em especial, sobre o padrão de mobilidade cotidiana a partir da década de 70.

A matriz energética do petróleo e a indústria automotiva marcaram os padrões de desenvolvimento da economia do século XX e também de um novo padrão de tecido urbano, transformando o sistema urbano altamente dependente de grande quantidade de energia para seu funcionamento. Entretanto, a discussão da mobilidade das metrópoles tem especificidades que não podem ser resumidas na discussão sobre consumo de recursos naturais e emissão de gases de efeito estufa. Mais evidente no hemisfério sul do que nos países do hemisfério norte, a questão ambiental é antes de tudo uma questão social. Neste contexto, precisa ser salientado que o projeto de uma sociedade moderna pressupõe a necessidade da igualdade social, o que inclui o acesso à cidade. O padrão de mobilidade destas metrópoles tem um pressuposto de desigualdade. É nestes termos que a temática da mobilidade urbana deve ser discutida.

A utilização energética como eixo de discussão sobre as questões ambientais

Dentro desta discussão sobre os padrões urbanos e sua implicação ambiental, a perspectiva das formas de utilização energética tem sido associada constantemente ao termo cidade sustentável. A eficiência energética, decorrente das preocupações com o desenvolvimento sustentável, tem sido amplamente utilizada como condão para a solução dos conflitos entre o crescimento econômico e degradação ambiental. Dentro de uma discussão internacional sobre as questões ambientais, que incorporam as preocupações sobre os processos de metropolização e seus impactos negativos, a eficiência energética do aparato urbano é frequentemente abordada como uma perspectiva de desenvolvimento sustentável nas cidades.

A inserção dos estudos acerca do desenvolvimento sustentável nos coloca frente a questionamentos a respeito do que vem a ser a eficiência energética. Em uma abordagem cotidiana, o termo eficiência é usado como a capacidade de um processo atingir seu objetivo com a mínima utilização de recursos, incluindo o tempo. Porém torna-se imediatamente necessária a colocação de perguntas: eficiência “para quê, para quem, para quando, o quanto e ainda como?”. Para se falar em eficiência energética, existem duas dimensões bási-

cas que precisam ser contempladas: a tecnológica/termodinâmica e a social. Para as discussões sobre a urbanização, que por sua natureza envolvem as duas dimensões simultaneamente, a maioria das abordagens não delimita estes questionamentos iniciais, e o uso apressado do termo acaba por fragilizar as argumentações. Definindo estes parâmetros, algumas abordagens sobre a eficiência se tornam até mesmo contraditórias em relação a outras. Pela complexidade inerente aos processos urbanos, e pela abrangência multidisciplinar dos projetos, esta diversidade pode levar a diferentes diagnósticos ou proposições teóricas a partir das variáveis portadoras de valor em cada uma delas. O conhecimento desta realidade discursiva é importante para clarear as regras e objetivos nos caminhos propostos pela abordagem predominante. Neste sentido, torna-se necessária a investigação das bases em que se amparam as discussões sobre a cidade e a eficiência energética. Pela amplitude do tema, a pesquisa não se restringe à investigação teórica a autores de estudos sobre urbanização e urbanismo, ou da técnica de transportes. A adoção da multiplicidade de campos disciplinares reflete o pressuposto de complexidade dos processos urbanos e da necessidade da visão sistêmica para as leituras pontuais.

A abordagem sobre o urbano nas pesquisas

Originalmente as abordagens ecologistas sobre os temas das cidades e sobretudo das grande metrópoles apresentam um discurso sobretudo antiurbano, tomando a cidade como uma célula maligna nos ecossistemas. Diegues (2000)¹, em sua explanação sobre os diversos enfoques do ambientalismo atual, chama estes de preservacionistas (biocêntricos), sendo estes mais próximos de uma teoria russeaniana (tendo como precursores os autores Ralph Waldo Emerson, John Muir, já no século XIX). As correntes ecologistas que preconizam o ‘uso racional’ dos recursos naturais Diegues chama de conservacionistas antropocêntricos (tendo como expoentes, por exemplo o Eng. Florestal Pinchot). Outro momento desta discussão começa a partir da década de 1960, iniciando-se a crítica ao sistema econômico e a denuncia aos efeitos perversos do modelo de industrialização, traduzido num modelo urbano-industrial. Alguns autores chaves deste período, como Rachel Carson, Barry Comoner, Paul Erlich são citados como os precursores do ambientalismo nos moldes contemporâneos.

Na década de 1970, as principais publicações foram aquelas do Clube de Roma, como “Os Limites do Crescimento”, questionando o modelo econômico, do ponto de vista de “dentro” e de “perto”, já que eles eram financiados pela Olivetti, Fiat e Volkswagen. Este estudo gerou grandes impactos e a partir daí o movimento ambientalista começou a tentar um caminho do meio, a partir da institucionalização da noção de desenvolvimento “sustentável”, se

¹ DIEGUES, Antonio Carlos. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. (Org.) Antonio Carlos Diegues. 2a ed. Sao Paulo: Hucitec; Nucleo de Apoio a Pesquisa sobre Populacoes Humanas e Areas Umidas Brasileiras/USP; Annablume, 2000.

aproximando mais do viés conservacionista (a partir de meios tecnológicos, financeiros e institucionais - culminando na Agenda 21) e como forma de “agregar valor de mercado”, e deixando minoritário os movimentos de questionamento dos modos produtivos.

A partir da década de 1990 começa a se difundir nas discussões ambientais o que pode ser chamado de concepção ecossistêmica, que partiu de contribuições da física quântica, da termodinâmica (PRIGOGINE, ODUM), da cibernética, da teoria do caos, matemática fractal, e das ciências da terra (geologia) que começaram a perceber a dimensão planetária dos fenômenos naturais (CAPRA, 1997).

No final da década de 1960 inicia-se uma concepção sistêmica do urbano, agora reelaborando a linha de pensamento da Escola de Chicago, também conhecida como ecologia urbana, mas ainda é perceptível a sua filiação. Esta corrente une o pensamento cibernético e a concepção de ecossistemas oriundos da biologia e das ciências da terra. Assim, temos textos importantes, tais como aquele escrito por Howard Odum (<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm7inicio>).

Em alguns autores, os aspectos termodinâmicos e o conservacionismo ou preservacionismo não figuravam entre as maiores preocupações e se afastam mais da Escola de Chicago, e culminam sobretudo na noção da cidade como um processo sistêmico, como é o caso de Christopher Alexander, cuja obra tem título “A cidade não é uma árvore” (árvore vista apenas como um sistema hierárquico em oposição à sua visão mais complexa de rede e sistemas).

A partir de “Design With Nature”, de Ian McHarg, algumas vertentes do paisagismo começaram a incorporar mais as preocupações com os sistemas naturais do que com a percepção estética e sensorial da paisagem e da cultura. Surgem algumas linhas de urbanistas e arquitetos que incorporam elementos da ecologia, da biologia da conservação, da geologia. Estas novas abordagens partem de diferentes formas de representação da cidade, ou leitura da interação cidade x campo. Acselrad², em sua obra de 2001, faz uma leitura dos caminhos percorridos pelas atuais correntes das abordagens sobre o urbano. Com referência em seu trabalho, podemos dizer que os discursos atuais que permeiam o debate sobre a cidade e seu contexto ambiental se sintetizam em diferentes abordagens e representações sobre o ‘urbano’ e podem ser resumidas nas que seguem:

- A cidade como desequilíbrio ecológico.

Esta corrente está ancorada na Ecologia Profunda (que é essencialmente antiurbana): a partir do ecologista filósofo Arne Naess³, pre-

² ACSELRAD, Henri. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Coleção espaços do desenvolvimento. Rio de Janeiro, P&A Editora / CREA-RJ, 2001. p. 101.

³ Naess A. The shallow and the deep, long-range ecology movements: a summary. *Inquiry* 1973;16:95:100.

coniza a subordinação do homem aos limites naturais. Opõe a noção de sociedade ao de comunidade, onde esta última é mais inserida nos sistemas naturais. Veem as grandes cidades como pontos de desequilíbrio ecológico, e a espécie humana como uma dentre as demais.

- A cidade como um sistema tecnoeconômico, que ‘absorve’ recursos naturais, transforma, e ejeta poluentes (o sistema artificial).

A abordagem parte da noção de eficiência dos sistemas urbanos como um mecanismo. Preconiza o planejamento para controlar o crescimento das cidades e seu espalhamento, preservando terras de matas e plantios e diminuindo o gasto de recursos naturais para o funcionamento das cidades, com ênfase na crítica das cidades pensadas para automóveis. Entre os principais autores citamos Lester Brown e Richard Rogers, este último com o livro *Cidades para um Pequeno Planeta* amplamente difundido e conhecido.

Outra vertente que tangencia a abordagem técnica da cidade é aquela que prega a volta da “qualidade de vida” como parâmetro. São discussões que fazem alguma crítica ao estilo “modernista e produtivista” de cidade, e preconizam a diversidade de usos e a pedestrianização dos espaços públicos, diminuição dos impactos nocivos aos indivíduos e comunidades (barulho, poluição, acidentes), ou a volta de uma cidade mais “equilibrada”.

- A cidade como um sistema de produção e reprodução social. O lugar privilegiado dos conflitos dentro do sistema de produção capitalista.

Urbanismo e Ecologia Social

Esta corrente questiona o próprio urbanismo como um instrumento do sistema predominante e degradante e sem a capacidade de criticar a lógica produtivista do mesmo, mas como um meio de viabilizar as cidades para um sistema predatório do ponto de vista social. Assim, enfatiza o limite funcional da cidade e critica o sistema produtivo como o câncer social. Propõe uma contracultura urbana, como por exemplo a fusão e eliminação de quintais e jardins privados, a ruralização das cidades (hoje muito difundida como agricultura urbana). Dentre alguns autores que dialogam dentro desta perspectiva podemos citar por exemplo Bookchin (1974).

Urbanismo e Eco-Marxismo

Esta vertente toma a cidade como objeto e lugar do afloramento das contradições impostas pelos modos de produção. A culminação

crítica do processo de divisão do trabalho revela as dualidades da sociedade atual em campo X cidade, industrial X agricultura. O estágio avançado de divisão social do trabalho reflete na cidade fragmentada e desigual e o espaço urbano passa a ser objeto de luta e também emancipação. Entre os principais autores que fazem uma leitura a partir do instrumental marxista podemos citar André Gorz, Michel Lowy, James OConnor, David Harvey.

Urbanismo e Justiça Ambiental

As teorias que apontam para o caminho da superação da dicotomia são aquelas mais próximas do que chamamos de questão ambiental urbana, que estuda como os problemas ambientais no meio urbano são produzidos e distribuídos, e própria produção da inadequação ambiental do aparelho urbano, tendo assim que se aproximar tanto das ciências da terra quanto das humanas para construir o objeto de estudo. Partem de um arcabouço teórico marxista, mas conseguem questionar este arcabouço.

Entre eles, cito Joan Martinez Alier e Mike Davis, autores que conseguem transformar os problemas ambientais em uma questão social. Dentro desta perspectiva já a abordagem ambiental é uma disputa social, uma arena, ponto cego para as lutas. No Brasil o autor Acsele-rad é um dos autores que mais dialogam com esta abordagem.

- A cidade como um metabolismo ou sistema complexo.

As discussões desta vertente, a partir da década de 1970, apontam para a saída de uma visão mecanicista dos sistemas urbano x natural, agora sem usar o arcabouço teórico marxista. A partir de discussões interdisciplinares, as abordagens sempre tangenciam mais de um domínio disciplinar, como é o caso dos autores Christopher Alexander (matemática, geometria e urbanismo), Eric Lampard (demografia, ciências sociais, urbanismo), Lewis Mumford (história, urbanismo, ecologia). Esta vertente vem se ampliando entre os autores contemporâneos, sobretudo do hemisfério norte, com por exemplo Beaujeu-Garnier (1981) e mais recentemente Coutard e Lévy (2010). A autora Jane Jacobs foi uma das precursoras desta vertente nas discussões sobre temas do urbanismo, usando desta abordagem sobretudo para se contrapor às visões modernistas funcionalistas da cidade.

O que precisamos considerar nas discussões ambientais urbanas é a exigência do alargamento das fronteiras teóricas disciplinares, sobretudo para problemas complexos como a realidade urbana. As vertentes que mais se aproximam desta abrangência são aquelas que consideram a realidade urbana como um sistema complexo, dialético entre os sistemas naturais e sociais. Porém, as questões de conflito e poder ainda não foram incorporadas neste arcabouço. Assim, a dicotomia entre o que é essencialmente social e o que é próprio dos sistemas naturais ainda não são analisados conjuntamente de maneira a oferecer todo o instrumental para a análise dos problemas urbanos. A questão urbana continua sendo o “ponto cego” do ambientalismo. Não é suficientemente bem tratada nem de um lado, nem do outro. Assim, para as questões que a pesquisa se propôs a trabalhar, a compreensão dos conflitos e o afloramento da percepção da injustiça ambiental são importantes instrumentos de análise. A compreensão da interação entre o ambiente e a sociedade em um sistema complexo se faz necessária a partir da natureza dos objetos estudados. Em todo caso, partindo da compreensão da cidade como um sistema complexo, e admitindo que ela é o principal lugar dos conflitos e da reprodução do sistema econômico predominante, a pesquisa irá dialogar com as diversas vertentes teóricas quando estas se mostrarem pertinentes para a formulação das questões e a investigação das respostas ao longo do corpo da pesquisa.

Metodologias e procedimentos

A pesquisa se foca na relação entre os principais sistemas que estruturam a condição ambiental na mobilidade urbana e sua utilização energética. Queremos mostrar que os principais sistemas são a inserção da moradia e a renda no tecido urbano, como se desenvolve as distribuições do trabalho no território e como os padrões de circulação e transporte se relacionam com estes outros sistemas. Assim, iremos demonstrar que a desigualdade na mobilidade está inserida em um sistema de desigualdades sociais.

Desta forma, estas variáveis serão estudadas a partir de sua inserção na composição do tecido urbano, adotando recortes territoriais a partir das suas conformações morfológicas e em relação à estrutura de deslocamento. Discorreremos sobre estruturação da habitação, do trabalho e dos sistemas de deslocamento da metrópole e o que isto gera no padrão de mobilidade, e a identificação de indicadores e formas de utilização energética.

O trabalho se ampara em duas sequências de análise dos dados empíricos apresentados, de acordo com a perspectiva dos estudos. Em um primeiro momento, traça-se uma tendência dos processos relacionados com a estruturação da mobilidade cotidiana na metrópole estudada, Ile-de-France e Re-

gião Metropolitana de São Paulo. Para se ter esta análise geral das tendências no tempo, o procedimento se baseia no estudo dos valores médios. Quando conseguimos traçar um panorama geral do objeto estudado, a média nos indica uma tendência, nos orientando o caminho que a maioria das ocorrências específicas do processo está apontando. Como ilustração, temos o modelo do feixe e da corrente⁴. Ao analisar o processo de resistência de um feixe de bambu a determinada solicitação de compressão, não é preciso que todas as unidades de bambu tenham uma mínima resistência, desde que o total tenha uma média suficiente para resistir à solicitação. A média estabelece um padrão, a partir do qual podemos verificar sua pertinência ou não dentro de algum referencial. Quanto maior é a diferença entre os extremos, menor é a validade das explicações pelas médias. Quando trabalhamos um processo social através de dados médios estamos focando nas grandes tendências ou formulando teorias de abrangência geral. Analisar as características dos sistemas de mobilidade cotidiana das grandes metrópoles a partir das médias nos dá as indicações dos caminhos e padrões que este processo tomou e quais as tendências. Dá-nos um retrato de corpo inteiro do padrão urbanístico do ponto de vista da mobilidade cotidiana.

⁴ A ilustração do feixe e da corrente foi explicada pelo Prof. Ricardo Moretti, na discussão sobre os procedimentos para a manipulação dos dados a serem levantados. O raciocínio aplicado aqui aos processos sociais foi tomado e adaptado das correntes da matemática probabilística, que pondera a pertinência das análises de acordo com a natureza do objeto a ser estudado.

De outro modo, quando nos atemos aos dados extremos de um fenômeno, estamos querendo analisar qual é a abrangência e consequências individuais. Quando um sistema depende de uma condição mínima das partes específicas, a análise dos extremos dá a dimensão da precariedade ou não deste sistema em se manter integralmente coeso. Analisando a figura de uma corrente, o seu funcionamento a determinada solicitação de tração depende de cada elo, que é igualmente importante no desempenho do sistema, de maneira que um mínimo de uniformidade é imprescindível para que o sistema funcione no desempenho desejado. Dentro dos processos sociais, analisar os limites, os extremos, é muito importante, evidenciando que a explicação geral e a caracterização das médias são insuficientes e pobres, se não abrangemos suas consequências para os indivíduos, e seu verdadeiro significado para a vida cotidiana. Verificar a simplicidade do cotidiano diante das teorias gerais das médias nos liberta do simplismo nas pesquisas, onde o verdadeiro significado das coisas é geralmente velado pelos grandes sistemas explicativos. A leitura das médias, seguida da leitura dos extremos é a busca da dialética da realidade social e ambiental, buscando evidenciar suas contradições e suas diferentes dimensões.

Assim, dentro da proposta de pesquisa comparada de padrões urbanos, iremos nos debruçar sobre duas realidades extremas. A pesquisa irá fazer um paralelo da mobilidade urbana cotidiana para o caso das metrópoles de Paris e de São Paulo, adotando a Região de Ile-de-France (IDF) e a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) como áreas de estudo. O primeiro contexto é

aquele onde os sistemas de transporte coletivo se desenvolveram dentro de um âmbito de estado de bem-estar social, estruturando uma rede ampla de mobilidade através de investimentos públicos e transporte de massa. Esta metrópole se encontra em uma economia de capitalismo avançado, onde a industrialização e a economia foram acompanhadas do desenvolvimento de um projeto de sociedade moderna.

O segundo contexto é a metrópole onde os sistemas de transporte público são historicamente precários. Esta escolha se justifica pelo contraponto possibilitado pela análise de condições históricas díspares, porém com alguns processos semelhantes, no que diz respeito à desigualdade de condições ambientais na cidade na sua tendência de dispersão do tecido urbano metropolitano e das transformações da mobilidade urbana. Os processos de desigualdade se assemelham, porém partem de contextos díspares. Esta compreensão é importante para estabelecer alguns parâmetros e verificar que o modelo em que se inserem as metrópoles contemporâneas é igualmente gerador de desigualdade acentuada, mesmo que seu ponto de partida seja díspare.

Este capítulo se organiza em duas partes, onde a primeira se utiliza dos procedimentos de leitura do padrão geral da mobilidade cotidiana, e a segunda se debruça sobre o seu significado para os extremos das faixas sociais da metrópole.

Como investigação dos extremos, iremos analisar as características dos deslocamentos da população nos extremos das faixas de renda. Para isto, iremos focar os deslocamentos efetuados por motivos de trabalho, que é a mobilidade cotidiana e uma condição compulsória para a inserção social dos indivíduos. Na análise das condições específicas de deslocamento domicílio-trabalho, que hoje se torna uma norma de vida social, é que são evidenciadas as contradições sociais e podem ser feitas as análises de desigualdade ambiental no interior do sistema de mobilidade cotidiana.

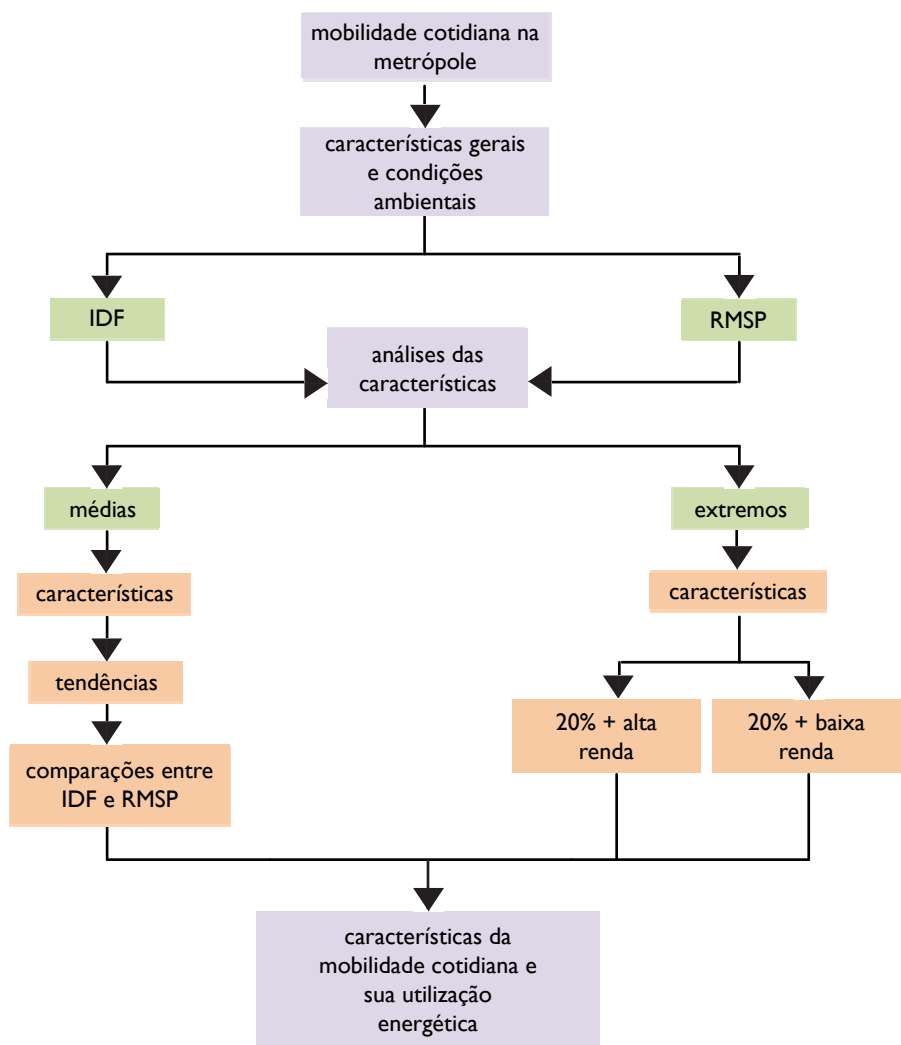


Diagrama metodológico
 Fonte: elaboração própria

PARTE A

Mobilidade Metropolitana e Utilização Energética

I. Energia e urbanização

Ao longo da história, o crescimento das cidades em número e tamanho está ligado à capacidade adequada, ou seja, atributos de população, o que ela pode fazer a partir do ambiente disponível. Esta capacidade depende dos meios materiais disponíveis e da organização social que adota. Esta noção da interação histórica da organização social da população com os meios materiais que ela possui foi muito bem estudada por Lampard (1964), em uma revisão das linhas de pesquisa sobre urbanização, onde se utiliza ao mesmo tempo de instrumentais da demografia, da abordagem estrutural, do urbano enquanto cultura, e a partir disto faz uma revisão da abordagem ecológica. A adaptação torna-se o ponto chave de suas teorias sobre a urbanização, onde as variáveis população, tecnologia, organização e ambiente associadas explicam o padrão predominante da urbanização em seu processo histórico.

Para o estudo da urbanização e sua relação com as formas de utilização da energia disponível, a noção de adaptação, que põe na história a organização social e seus meios materiais disponíveis, é especialmente adequada. Em uma temática multidisciplinar, como é notadamente a questão da urbanização e sua relação como o meio, a combinação de diversos instrumentais teóricos se faz necessária, sendo o método visto como um meio para esta pesquisa, e não um fim.

A energia enquanto condição para a manutenção da vida, e no caso da urbanização, como condição para sua transformação, ao mesmo tempo em que determina, também é determinada pela organização social que a utiliza. Isto se rebate nas transformações espaciais da cidade ao longo da história. Assim, procuramos a seguir fazer um balanço do processo de urbanização a partir de sua adaptação, ou seja, a organização social em relação ao seu meio material.

Neste capítulo faremos uma revisão da trajetória da ascensão da matriz energética do petróleo em paralelo com as inflexões do modelo de urbanização e mobilidade urbana que os conflitos da geopolítica energética suscitam.

1.1. Origens da cidade industrial: a energia hidráulica e o carvão

O surgimento da grande indústria e o desenvolvimento das máquinas produtivas tem como principal eixo tecnológico de origem a força hidráulica. Esta fonte de energia motora foi responsável pela produção da indústria têxtil que se iniciava com volumes até então desconhecidos (HÉMERY, 1993). Antes que a máquina a vapor tomasse a dianteira do sistema produtivo, de 1760 a 1787, a atividade algodoeira inglesa decuplicou, passando de 2 milhões e meio para 22 milhões de libras-peso, tendo o moinho como o conversor industrial¹. A energia mecânica hidráulica tem como característica a necessidade da proximidade com sua fonte, ou seja, que a unidade industrial esteja localizada nas margens do rio ou córrego. Neste primeiro momento, as indústrias se localizavam fora das cidades, próximas aos recursos energéticos e da mão de obra disponível pelas mulheres camponesas.

A máquina a vapor procedeu da indústria do ferro e da mina. A mina forneceu a este novo conversor o combustível e ao mesmo tempo o primeiro lugar de sua utilização. Com o vapor e o carvão se desenvolve um novo sistema energético. Inicia-se desde então a separação espacial entre o conversor e sua fonte de energia. A desestocagem da reserva natural de energia solar acumulada propicia a este sistema em emergência uma grande elasticidade na oferta de produtos industriais. Este sistema, na Inglaterra do século XIX, foi possível a partir da junção dos fatores naturais aos econômicos e sociais em processo (HÉMERY, 1993). Com a máquina a vapor, a estrada de ferro nasceu da mina de carvão, inicialmente desenvolvida para o transporte da matéria prima. Por efeito cíclico, a estrada de ferro valorizou esta matriz e a transformou na principal fonte energética. A ferrovia trazia ao mesmo tempo o carvão e os mercados necessários para a indústria².

A ligação das formas de energia com sua forma de transporte foram essenciais para conformar os espaços que se desenvolviam a partir da revolução in-

¹ Neste país, a força hidráulica para a fiação resolveu o problema da falta de fiandeiras. Com o aumento da atividade tecelã, faltavam fiandeiras e os preços dispararam, onde a força hidráulica apresentava dificuldades para aumentar indefinidamente a potência dos moinhos em função das necessidades, assim como as dificuldades de suplementar a insuficiência das vazões no período de estiagem ou congelamento.

² Como exemplo da importância da ferrovia descrito por Hémerly (1993), em 1850 um trem com 14 vagões podia transportar o equivalente a 18 diligências com 144 cavalos. A diligência levava dois dias e meio, enquanto o trem levava quatro horas e cinquenta minutos consumindo em carvão o equivalente à produção diária de carvão de dois mineiros.

dustrial. As demais formas de energia que se seguiram ao carvão dependeram de sua aptidão para serem transportadas. Assim, as sociedades produtoras de energia foram também empresas de transporte de energia. As redes de distribuição energética e sua organização tornaram difusa a oferta de energia e também inverteram a lógica de oferta atendendo à demanda, mas agora a oferta configura a demanda. No século XX, com o uso generalizado do combustível fóssil não renovável e do progresso dos transportes a oferta de energia precede a demanda. Assim se transformou a primazia da produção sobre a demanda, característica do sistema produtivo e também energético do sistema capitalista.

O petróleo aparecia inicialmente com uma fonte de energia utilizada para a iluminação dos locais de produção, para ampliar a jornada de trabalho e também para os espaços urbanos, tendo utilização limitada até por volta de 1900. Esta fonte era usada como substituição aos óleos vegetais e animais, em uma demanda crescente de iluminação.

O número de automóveis nos Estados Unidos, entre motores a gasolina e motores a diesel, cresceu de forma extremamente rápida, passando de 8 mil veículos em 1900 a 1 milhão e 258 mil em 1913. No período anterior os Estados Unidos já dispunham de grande potencial energético por seus recursos hídricos e grandes florestas. Esta abundância já configurava um sistema produtivo com uso intensivo de energia. Durante o século XIX o país era um dos maiores produtores mundiais de carvão, mesmo tendo sua exploração mineira se iniciado após a europeia. Já na metade deste século, o petróleo iniciou um processo de evolução da sua produção, primeiro no próprio território e depois no Oriente Médio. Sua utilização intensiva o transformou na principal matriz energética da economia mundial, a partir das vantagens econômicas e técnicas de exploração, transporte e armazenamento.

1.2. A era do petróleo

A civilização do petróleo, do século XX, marcou fortemente as mudanças nos processos de urbanização e na configuração espacial das cidades. Dois momentos de inflexão são identificados neste processo: a consolidação do modelo fordista aliado à matriz energética do petróleo a partir do segundo pós-guerra – onde a urbanização se intensifica e a mobilidade urbana baseada no automóvel se torna predominante – e outro momento a partir da década de 70, com o choque do petróleo, quando as cidades optaram por diferentes modelos de mobilidade urbana: o transporte coletivo predominantemente sobre trilhos na Europa, e a intensificação da dependência do automóvel nos países do hemisfério sul, em especial da América Latina. Em um contexto

atual, verificamos que se ensaiava um terceiro momento de inflexão nas propostas de mobilidade urbana, a partir das discussões ambientais internacionais.

O petróleo tem sido a base das relações internacionais dos países industrializados desde o começo do século XX, se configurando como uma base econômica essencial e de elevado valor militar. A característica desta fonte energética, associando estes dois valores, a importância no processo produtivo e na eficiência bélica, levou o século a ser comumente chamado de *a era da civilização do petróleo*.

Embora os países industrializados do hemisfério Norte tenham 20% da população mundial, estes são responsáveis pelo consumo da maioria da energia global. O petróleo é a fonte predominante de energia em diversas regiões do planeta.

Em 1859 foi registrado o primeiro poço de petróleo explorado nos EUA, no sul da Pensilvânia. Durante cerca de 30 anos, a utilização do petróleo baseou-se fundamentalmente na iluminação urbana e doméstica. O desenvolvimento do motor à explosão no início do século XX é decisivo na ampliação de sua utilização, e para a expansão do mercado de hidrocarburetos, em especial nos EUA.

No ano de 1870, é criada a Standard Oil, tendo como fundador John Rockefeller. Em 1890, a Standard Oil, já possuía 39 refinarias de petróleo nos EUA e 20.000 poços de petróleo espalhados pelo globo, o que representava cerca de 90% da capacidade mundial de perfuração, refinação e distribuição. Constituiu-se um verdadeiro monopólio energético. Rockefeller tinha como estratégia não o controle de empresas de um mesmo setor (todas as refinarias), mas pelo controle de empresas nas várias fases da exploração do petróleo (perfuração, refinação e distribuição). Em função disto, em 1911, o Supremo Tribunal dos EUA, ordenou o desmantelamento do Trust em 34 companhias independentes, entre estas destacam-se a Standard Oil of New Jersey, a Standard Oil of New York e a Standard Oil of California. Estas 3 companhias fizeram parte do cartel das “Sete Irmãs”³, a segunda tentativa de formar um monopólio no mercado mundial do petróleo.

Em 1945, os EUA, que surgiam como uma nova potência econômica mundial, compreenderam que, apesar das bombas atômicas terem posto fim à guerra, foi o petróleo que moveu as forças terrestres, aéreas e navais que derrotaram a Alemanha e o Japão. A partir de então, estava claro que o acesso a grandes reservas de petróleo era crucial para o sucesso do país em qualquer conflito futuro.

As Sete Irmãs controlaram o mercado durante os anos 1950 e 1960, sobretu-

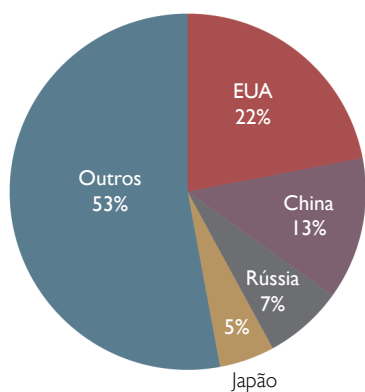
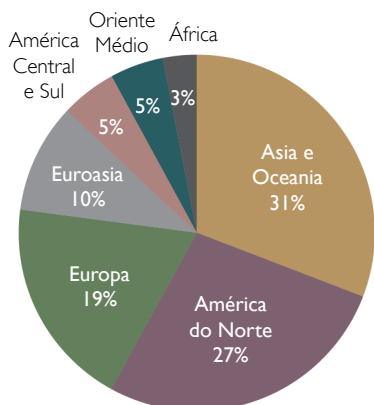


Gráfico 1.01
Consumo Energético Mundial
por Região, 2004.

Fonte: EIA, 2007

³ As sete irmãs eram compostas por: Royal Dutch Shell (atual Shell); Anglo-Persian Oil Company (atual BP); Standard Oil of New Jersey (mais tarde Esso, atual ExxonMobil); Standard Oil of New York (mais tarde, Mobil, hoje ExxonMobil); Texaco (atual Texaco); Standard Oil of California (atualmente incorporada à Texaco); Gulf Oil. (atualmente incorporada à Texaco).

do por terem conseguido manter os concorrentes fora do circuito e por terem organizado um conjunto de empreendimentos em cooperação: produção, distribuição, comercialização internacional. O domínio das Sete Irmãs teve seu recuo obrigado por força da intervenção política. Um exemplo extremo ocorreu no início dos anos 50, quando o governo iraniano quebrou um acordo com a BP - British Petroleum e nacionalizou as ações da companhia no Irã. Outros países produtores tomaram medidas idênticas terminando com o domínio absoluto do cartel. Descontentes com os cortes nos preços durante os anos de 1959 e 1960, que tinham comprometido tão significativamente as suas receitas, cinco países entre os maiores exportadores mundiais – Irã, Iraque, Kuwait, Arábia Saudita e Venezuela – fundaram a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Para os países do Oriente Médio, esta situação correspondia à independência (KLARE, 2001).

Como o petróleo tinha se tornado a principal fonte de energia mundial e o suprimento interno dos Estados Unidos diminuía, a economia industrial foi se tornando cada vez mais dependente do petróleo importado. Nestas circunstâncias de crescente dependência, a gradual reestruturação da extração petrolífera começou a ganhar forma.

Em meio à crise bélica entre os países do Oriente Médio e Israel, os representantes da OPEP aumentaram em 70% o valor do petróleo e reduziram a produção, enquanto os territórios tomados por Israel em 1967 não fossem devolvidos e os direitos dos palestinos reconhecidos. Foi declarado embargo a todos os embarques de petróleo para os Estados Unidos, Países Baixos (importância estratégica do porto de Amsterdam como redistribuidor europeu de combustível) e Portugal (principal ponto de abastecimento americano no fornecimento de armas). Esta crise explicitou a dependência da economia em relação ao petróleo árabe. Iniciou-se então uma escalada de procura de petróleo não-árabe e os preços refletiram em alta, dando origem ao que é comumente chamado de primeiro “Choque do Petróleo”.

Em 1979, a queda do Xá da Pérsia conduziu ao segundo “Choque Petrolífero”. A invasão do Afeganistão em 2001, motivada pela captura dos terroristas do 11 de Setembro, teve também motivos de alcance geopolítico já que os *pipelines* e gasodutos com destino aos portos do Paquistão passam pelo território afegão. Um dos últimos conflitos, a Guerra do Iraque, também foi impulsionada por motivos políticos e econômicos estratégicos. Um dos objetivos principais foi controlar o petróleo da Arábia Saudita, já que o Iraque ocupa uma posição central de acesso a este território.

Como característica da matriz energética baseada no petróleo, destaca-se o fato de que 65% das reservas mundiais estão localizadas em apenas 1% dos poços, dos quais a esmagadora maioria está localizada no Oriente Médio. O

petróleo árabe encontra-se a uma profundidade média inferior ao de outras regiões, com baixo custo de extração e alta qualidade. Apesar de novas reservas de petróleo e gás natural descobertas em regiões como o Alasca, México, América do Sul e África Ocidental, o que está em jogo é a energia barata e abundante, o que ainda não pode ser comprovado nestas novas jazidas. Esta energia abundante e barata é a base de um sistema produtivo de hegemonia americana, onde a indústria automobilística foi o setor responsável pelo seu desenvolvimento e expansão.

1.3. A expansão do modelo de desenvolvimento

A partir da associação da indústria petrolífera com a produção de automóveis, o sistema produtivo que foi a base da expansão econômica americana se deu a partir de um sistema produtivo da indústria automotiva. No começo do século, Henry Ford, um dos pioneiros do setor, substituiu a produção de tipo artesanal, então característica da indústria automobilística, pela produção em massa. Desta forma a indústria conseguiu se tornar, nos EUA e, posteriormente, em âmbito mundial, o setor de maior peso em volume de produto e de valor adicionado. As inovações de Ford visaram a eliminação dos tempos mortos no processo de trabalho a fim de alcançar grande volume de produção a custos baixos (GORENDER, 1997).

Segundo Gorender, dois fatos se destacam na conjuntura imediata do segundo pós-guerra e que foram decisivos para a expansão do modelo fordista. O primeiro refere-se ao Plano Marshall – instrumento de *norte-americanização* da Europa Ocidental. O Plano Marshall teve influência decisiva na aceleração da recuperação dos países europeu-ocidentais. Os Estados Unidos financiaram a prosperidade europeia a fim de que pudessem escoar capitais excedentes e mercadorias exportáveis e barrar a expansão do comunismo. O segundo fato diz respeito à aceitação generalizada da doutrina de Keynes. A adoção do Estado do Bem-Estar Social permitiu a expansão da demanda pela produção em massa característica do *fordismo*, elevou gradualmente o padrão de vida dos trabalhadores, ganhou consenso uma política de tipo social-democrata e fortaleceu a Europa Ocidental contra a ameaça comunista.

A partir dos anos 1950 o *American way of life* acabou sendo exportado amplamente, através do cinema, da televisão, da propaganda, da música e do investimento de suas empresas. O automóvel, elemento central deste estilo de vida, se expandiu mundialmente⁴.

Os EUA viviam uma explosão demográfica e imobiliária que se seguiu ao fim da Guerra. A frota de automóveis norte-americana passou de 49,3 milhões de

⁴ Na América latina o padrão fordista de sistema produtivo teve sua inserção ensaiada pela difusão do estilo de vida americano. Gerson Moura (1993) trata da ostensiva campanha de penetração cultural norte-americana no Brasil desencadeada no início dos anos 40 onde o *American way of life* foi conquistando seu espaço na sociedade brasileira. Era uma estratégia dos EUA de promover a cooperação interamericana e a solidariedade hemisférica, com o intuito de enfrentar o desafio do Eixo na Segunda Guerra. Um dos principais passos foi a criação, em agosto de 1940, de uma superagência de coordenação dos negócios interamericanos, sob a chefia de Nelson Rockefeller (Nelson Aldrich Rockefeller era o segundo filho de John Davison Rockefeller, que fundou a Standard Oil Company, em 1882.), chamada Office of the Coordinator of Inter-American Affairs (OCIAA), diretamente vinculada ao Conselho de Defesa Nacional dos Estados Unidos.

unidades no início da década de 50 para 73,8 milhões em seu final, e as casas de subúrbios se espalharam por todo o país, introduzindo métodos fordistas também em sua construção. Foi nesta época que se inicia a consolidação de um estilo disperso de moradia para as classes média e alta nos EUA.

Com seu poder hegemônico a partir do pós-guerra, os EUA puderam determinar em grande medida as características da organização e funcionamento do capitalismo nesta sua nova fase. Dentre as características podemos destacar (SUNKEL, 1981):

- utilização massiva do petróleo como fonte energética, descartando outras fontes;
- crescimento relativamente mais rápido das indústrias mais estreitamente ligadas com esta fonte de energia: a petroquímica, a automotiva, a dos meios de comunicação, a de artefatos eletrodomésticos;
- o aumento na densidade de capital por homem empregado, no tamanho e na concentração geográfica da atividade econômica;
- em geral, o desenvolvimento de tecnologias de uso muito intensivo de energia (petróleo) e capital na construção e nos serviços, assim como na agricultura, caracterizada nesta última sobretudo por fortes insumos químicos.

Até 1974 a energia petrolífera era uma base de produção extraordinariamente barata em função principalmente das políticas de preços. Este foi o fator técnico principal que viabilizou a generalização nos países industrializados de um estilo de produção e de consumo, assim como uma organização social que girava em torno da disponibilidade desta energia barata. Este estilo se refletiu em vários processos:

- a predominância do que se chamou de tecnologia de *bulldozer*, ou de máquinas pesadas automotivas (tratores, esteiras, tanques), altamente dependente dos combustíveis fósseis e com escassa integração à natureza;
- tecnologias que operam em grande escala e possibilitam a dilatação territorial;
- artificialização dos produtos, onde se substitui os produtos com uma base natural por produtos com uma base petroquímica.

Entretanto, ao longo de todo o ano de 1950, enquanto a Ford americana produziu 7.000 carros/dia, a indústria japonesa tinha outra realidade. Fundada em 1918, a Toyota Motor Co., no contexto do pós-guerra, produziu apenas 2.685. Nesta época, a Toyota lidava com uma economia japonesa em recessão

e devastada pelo conflito mundial. O mercado interno era pequeno e segmentado. Este cenário extremamente adverso, exatamente o oposto do vivido naquele momento pelos Estados Unidos, fez com que a empresa buscasse consolidar-se, dando os primeiros contornos do que viria a ser o *toyotismo*. Em negociação com o sindicato dos trabalhadores, 25% de sua força de trabalho foi demitida. Para isso, a empresa garantiu aos trabalhadores remanescentes emprego vitalício e aumentos salariais a partir do tempo de serviço. Iniciava-se então um processo de introdução de novas formas de organização da produção, diferentes da produção fordista americana. Este sistema se consolidou sobretudo a partir da Guerra da Coréia, quando a indústria japonesa foi aquecida pelas encomendas militares americanas. Já nos anos 1960, quando a economia japonesa recuperou-se, os automóveis japoneses penetraram o mercado interno americano. Neste mesmo período o próprio *fordismo* americano começaria a dar sinais de fragilidade. A ordem estabelecida pelo *New Deal* do pós-guerra se esgarça. Assim, todo o quadro da regulação fordista se altera, quando também as empresas americanas foram, cada vez mais, adotando os métodos japoneses, rompendo assim seus compromissos com o sindicato (LIMONCIC, 2001).

Com a ascensão do *toyotismo*, a nova ofensiva empresarial global, baseada no princípio da flexibilização, volta a acelerar a economia, rompe os pactos políticos e sociais nacionais estabelecidos no pós-guerra. Criam-se núcleos reduzidos de trabalhadores estáveis e altamente qualificados, circundados por trabalhadores precários aptos a serem desmobilizados com baixos custos sempre que a demanda flutuar.

A partir da década de 1970, e intensificado no final do século, consolida-se um processo que articula internacionalização e flexibilização das economias como elemento da estratégia competitiva dos diferentes países em sua busca por construir vantagens comparativas que atraiam o investimento das grandes empresas. As metrópoles tornam-se espaços privilegiados de acumulação e reprodução desta economia flexível. Inseridas numa rede internacional, passam a sofrer uma gradativa influência destes capitais na sua configuração. Para a América Latina, a criação de espaços urbanos de padrão global segue paralelo ao processo de urbanização precária em regiões não valorizadas por esta lógica econômica. A inserção de lugares e cidades nesta rede global de conexões depende da capacidade de mobilidade de pessoas e informações em um determinado circuito econômico. Assim, a relação entre a urbanização e seu padrão de mobilidade começa a se difundir como eixos estruturantes da metrópole a partir de uma necessidade ou possibilidade de inserção econômica das porções urbanas seguindo um mesmo padrão de desenvolvimento, gerado historicamente ao longo do século XX.

A indústria automobilística no século XX era vista como indutora de crescimento econômico, por seus efeitos-cascata sobre outros setores da economia. O setor automotivo era percebido como estímulo ao processo de acumulação privada, da mesma forma como as sucessivas febres ferroviárias que assolaram a Grã-Bretanha a partir da década de 1840, que visavam organizar novas formas de investimento do capital. Apesar de que o mercado nacional britânico já estava em grande medida integrado por sistemas baratos de canais e rios, entre 1830 e 1850 foram construídos mais de 9.650 km de estradas de ferro na Inglaterra.

O estilo de desenvolvimento americano, por sua vez amparado na indústria automobilística e petrolífera, começou a ser fortemente perseguido pelo Brasil, e por toda a América Latina, a partir da década de 1950 (SUNKEL, 1981). Já em 2006, o setor automotivo respondeu por 5,4% de todo o PIB brasileiro (Anfavea, 2009). Se considerado apenas o PIB industrial, o setor automotivo chegou a quase um quarto do total, com 22,1% de participação em 2007, um recorde, segundo a Anfavea. Segundo a Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (Fenabrave), o mês de fevereiro de 2008 foi recorde em todos os segmentos. As vendas totais de veículos do mês cresceram 33,7% em relação a fevereiro de 2007. O acumulado de veículos (automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, motos e implementos rodoviários) vendidos em 2008 atinge o volume de 713.273 unidades, o que reflete um crescimento de 32,7% sobre o acumulado do ano anterior, com 537.274 unidades.

O modelo de economia industrial destes países que se ancoraram na indústria automotiva internacional e na matriz energética do petróleo se consolida e caracteriza a sociedade de forma generalizada. Esta opção se refletiu nos processos de produção do espaço urbano e de sua apropriação.

1.4. A urbanização na era do petróleo

A história dos conflitos geopolíticos do século XX é a história dos conflitos pela dominação do petróleo. Esta fonte energética se inseriu num processo de alteração do ritmo da produção material inédito, onde a base desta economia, a produção do meio urbano, sofreu também alterações da mesma proporção. O automóvel é o símbolo da civilização ocidental do século XX. Não só porque sua produção caracterizou a moderna organização industrial e comercial, mas também, porque, mais do qualquer outra contribuição singular da tecnologia moderna, ele transformou o sistema da vida do homem comum (LATINI, 1959). Assim, a economia do petróleo, que teve no automóvel seu elemento central, articulava modo de produzir e modo de viver e alterava a compressão tempo-espaço.

No século XIX, o mundo passou por um processo acelerado de encolhimento, com as estradas de ferro, o telégrafo e o navio a vapor. Nesta fase, as cidades passam a se articular a partir deste elemento estruturador do tempo e do espaço. No Brasil e na América Latina, assim como na maioria das cidades ocidentais, a estrada de ferro estruturou regiões inteiras e foi indutora de processos de urbanização em áreas antes cobertas por vegetação intocada.

Ao longo do século XX, os conflitos energéticos internacionais marcaram também as fases, tanto do processo de urbanização quanto do pensamento urbanístico. A história deste modelo de desenvolvimento, tanto do ponto de vista do processo produtivo quanto no das percepções cotidianas do ritmo de vida, tem se caracterizado pela aceleração, e não é em absoluto coincidência que o *fordismo*, enquanto processo produtivo tenha surgido justamente na indústria automobilística, a indústria que produz o instrumento da mobilidade. O casamento entre o processo produtivo fordista e um tempo de vida que busca acelerar-se, ensejando, através do aumento da velocidade, a virtual eliminação do espaço, está, portanto, no centro da modernidade fordista, que acabaria por alcançar sua expressão máxima na sociedade motorizada norte-americana.

2. Mobilidade metropolitana e o pressuposto da desigualdade

As metrópoles de todo o mundo têm passado por um processo de mudanças significativas na sua dinâmica. Estas mudanças estão, sobretudo, associadas aos impactos espaciais da organização social. Alguns autores, como o urbanista francês François Ascher, consideram este processo como uma “nova revolução urbana” (1995), enfatizando a profundidade das mudanças dos sistemas urbanos, configurando verdadeiras mutações. Esta nova dinâmica urbana, segundo o autor, nos exige a reformulação dos conceitos e leituras sobre o processo de urbanização e seu significado. Mesmo que as mudanças sejam constantes na história urbana, a configuração das mutações atuais é lida pelo autor como associada à nova fase do sistema econômico, onde sua lógica se espalha e permeia os processos urbanos, caracterizada pela globalização financeira. Partindo da ideia de ciclos, a leitura deste processo é vista pelo autor como o fim de um ciclo econômico e o começo de outro; as metrópoles são o principal espaço de reprodução deste novo sistema e são engendradas mudanças tanto qualitativas quanto quantitativas em sua dinâmica para a sua adequação a esta nova fase. O autor enfatiza o fim da cidade fordista e o começo de uma nova fase do sistema urbano, onde a dispersão urbana é uma das principais características da metrópole contemporânea.

A partir dos anos 80 o que alguns autores chamam de metropolização (ASCHER, 1995) resulta de uma polarização que induz a uma concentração do poder econômico e de funções urbanas mais especializadas. Associando uma leitura pelo viés da internacionalização da economia, com o desenvolvimento das tecnologias de transporte e dos padrões de mobilidade, podemos fazer uma leitura das mudanças que ocorrem na dinâmica urbana. Algumas características desta última fase, que representa a metrópole contemporânea, são salientes na relação com as novas configurações urbanas, sendo a internacionalização econômica, a nova lógica empresarial e seus conceitos organizacionais, a noção de incerteza, flexibilidade e polivalência econômica, a contração crescente da vida e das dimensões espaço-temporais. Aliadas aos efeitos das novas tecnologias de informação, comunicação e transportes, às políticas de liberalização econômica, desregulação e abertura externa, estas características estão estreitamente relacionadas com os fenômenos metropolitanos que vem ocorrendo na última década. Com o desenvolvimento de uma infraestrutura de deslocamentos rápidos, torna-se possível morar longe de seu local de trabalho. A inserção social dos indivíduos na sociedade passa então da proximidade para a conectividade, e cria uma nova dinâmica urbana, reflexo desta nova organização social.

A internacionalização da economia se insere numa lógica de racionalização que acaba por transformar as grandes metrópoles no espaço privilegiado desta racionalização econômica. Nesta lógica, as redes de transporte e seu desempenho tomam um papel imprescindível e estas novas estruturas urbanas se constituem ao redor das infraestruturas de deslocamento rápido. Redes rodoviárias, metroviárias, aeroportos, grandes avenidas, se caracterizam pela velocidade de deslocamento, e são pontos nodais do tecido urbano descontínuo. Esta rede de rápidos deslocamentos transformam a metrópole em uma urbanização de escala regional. Estes dois fatores – grande velocidade de deslocamento e formação de um tecido urbano descontínuo – têm consequências espaciais importantes, que alteram as polaridades urbanas e integram as centralidades médias na metrópole, aumentando sua dependência em relação à rede (KAUFFMAN, 2000). Esta metropolização pode ser vista como uma nova configuração para o modelo centro-periferia, transformando sua base de espaço - distancia, para espaço-tempo. Não é mais a distância que estrutura a metrópole, mas a acessibilidade. E já não é o modelo centro-periferia que configura a estrutura da urbanização, mas a posição dos fragmentos urbanos em relação ao sistema de mobilidade da metrópole.

O fenômeno da dispersão urbana e das formas de mobilidade, em especial nas áreas metropolitanas, tem como características predominantes: o esgarçamento dos tecidos urbanos⁵ tradicionais, a formação de rede de núcleos urbanos de diferentes dimensões, integrados em uma área metropolitana ou

⁵ O conceito de tecido urbano adotado neste texto tem seu enfoque no estudo das relações entre as formas de apropriação dos espaços urbanos, entre espaços públicos e privados. O tecido urbano é definido por Reis como sendo "(...) simultaneamente uma forma de definição geométrica da cidade e a base de uma definição jurídica das propriedades, e ainda as modalidades de articulação entre essas". Reis (1970, 1998). Sobre as formas mais recentes de tecido urbano, Reis complementa: "até o começo do século XX, a apropriação estava dividida basicamente entre espaços públicos e espaços privados, coincidindo com a forma de gestão. A partir dos novos padrões de tecido urbano (...) esta apropriação se torna mais complexa, sem uma definição tão clara entre estes dois domínios".

O tecido urbano das cidades contemporâneas se torna complexo nas formas de apropriação e gestão dos espaços.

sistema de áreas metropolitanas, pela transformação de um sistema de vias de transporte inter-regional, ferroviário e rodoviário e pela adoção de modos metropolitanos de consumo, também disperso pela área metropolitana (REIS, 2006). A partir de um território cada vez mais disperso, com um tecido urbano que abrange cada vez maiores distâncias físicas, a mobilidade urbana na realidade metropolitana contemporânea passa a delinear a vida cotidiana, como elemento definidor e articulador das formas de uso do espaço e do tempo, agora organizado em escala regional.

2.1. Estruturação e estruturantes: a mobilidade

Neste contexto algumas características deste novo modelo territorial, relacionado com a expansão da mobilidade podem ser citadas a expansão física sem precedentes, a fragmentação, especialização e complexidade crescente do espaço urbano (PALOMARES, 2008). A relação recíproca e circular da estruturação e dos estruturantes destas transformações é o ponto chave para as análises do tema da mobilidade na nova dinâmica metropolitana (MIRALLES, 2002).

Nos espaços metropolitanos as transformações territoriais e sociais criam necessidades de se alcançar um número maior de destinos para uma variedade maior de atividades, agora mais dispersos e distantes. O desenvolvimento dos meios de transporte e comunicações alarga as distâncias cotidianas, multiplicando as possibilidades de escolha para uma boa parte da população: o lugar da residência, a localização do trabalho, as relações pessoais, todos a partir de uma multiplicidade de mobilidade (ASCHER, 1995).

A descentralização também segue com a implementação de novos espaços de atração na periferia, induzindo e sendo induzidos por este processo de dispersão, como grandes centros de consumo, serviços do terciário avançado, centros de lazer, centros complexos de residência, lazer e serviços etc. Porém, mantêm-se nos centros tradicionais espaços de atração de viagens, tornando complexo também o entendimento dos fluxos e dinâmicas de viagens centro-periferia.

O aumento do nível de renda em alguns setores sociais para o caso dos países do hemisfério sul também se associa às transformações do sistema, gerando uma maior capacidade de mobilidade desta população, que reduz o tempo de viagem e permite deslocamentos maiores ou mais distantes. As oportunidades geradas pela economia metropolitana são melhores aproveitadas com o incremento da capacidade de deslocamentos. Este fator mostra a assimetria nestes processos, onde grupos de população com ampliação do nível de renda

e da capacidade de deslocamentos aumentam suas oportunidades econômicas, enquanto que os grupos de mais baixa renda, cada vez mais numerosos, são submetidos a uma segregação territorial onde suas oportunidades econômicas são cada vez mais reduzidas.

A mudança na configuração do espaço urbano é outro ponto chave e dialético com as mudanças na dinâmica do sistema de mobilidade. A alteração da escala da metrópole é uma destas características do processo. Com a dilatação dos territórios, a mobilidade interna se torna cada vez maior, possibilitando ainda mais este processo de expansão. O bairro deixa então de ser a unidade urbana comunitária e os guetos que vão se formando, passam a ser formas de estruturação de pequenas comunidades. Esta fragmentação acontece tanto para as camadas de maior renda, a partir dos condomínios fechados e em um processo de autosegregação, quanto para comunidades de baixa renda, segregadas do restante da cidade pela condição precária dos seus assentamentos e de sua exclusão social.

O desenvolvimento periférico associado a baixas densidades totais, com uma descontinuidade física e territorial marca a nova estrutura espacial urbana. Este novo tecido, desmembrado e esgarçado só pode ser recomposto e viabilizado a partir do incremento de seus fluxos e deslocamentos, o sistema de mobilidade é o estruturante desta nova dinâmica metropolitana.

2.3. A América Latina no contexto da economia internacional

A partir da necessidade de interconexão que a dinâmica metropolitana preconiza, o funcionamento da economia metropolitana também é abordado de maneira dialética em relação ao seu sistema de mobilidade, com ênfase para a necessidade crescente de investimentos em transporte. Considerando que o crescimento econômico vem sendo uma das principais tarefas dos governos desde o fim da segunda guerra mundial, e agora enfatizado como uma condição para o desenvolvimento e melhoria de vida das metrópoles latino-americanas, o investimento em infraestrutura de transportes regionais é um dos grandes eixos de atuação dos governos locais com o objetivo de promover o crescimento econômico.

Esta lógica se repete nos investimentos em infraestrutura urbana de transportes, principalmente em infraestrutura viária. A partir da característica cíclica dos sistemas de mobilidade, atendendo novas demandas e gerando outras, direcionando os eixos de valorização do solo, e ainda a partir dos impactos ambientais e sociais gerados pelo sistema, seus efeitos contraditórios em geral são sofridos por aqueles que não conseguem se inserir na lógica do mercado e posteriormente pelo conjunto da população.

A metrópole que alguns autores chamam de *fordista* não chegou a se concretizar nas realidades econômicas dos países do hemisfério sul. Entretanto, a revolução urbana para um novo ciclo do sistema econômico também se verifica nas economias mais periféricas ao sistema do capitalismo industrial. Para o contexto das cidades latino-americanas, este fenômeno tem algumas características específicas. Elas estão, sobretudo, associadas ao conjunto de reformas estruturais e mudanças significativas na economia a partir da década de 70 e principalmente 80, orientadas pela política internacional de financiamento para o ajuste estrutural dos países do hemisfério sul a partir do *Consenso de Washington*.

- política de desregulação e flexibilização, internacionalizando seu mercado financeiro;
- diminuição da intervenção estatal na economia e redução do controle e planejamento dos espaços urbanos;
- generalização de estratégias de competitividade urbana e marketing urbano, tentando atrair capitais financeiros internacionais.

Estes fatores mostram a crescente importância do papel dos investimentos privados no desenvolvimento urbano (DE MATTOS, 2007). Com o aprofundamento em escala global da dependência estrutural das sociedades em relação à economia internacional, o seu crescimento econômico está diretamente ligado aos níveis de investimento aplicados, relação demonstrada no esquema abaixo.

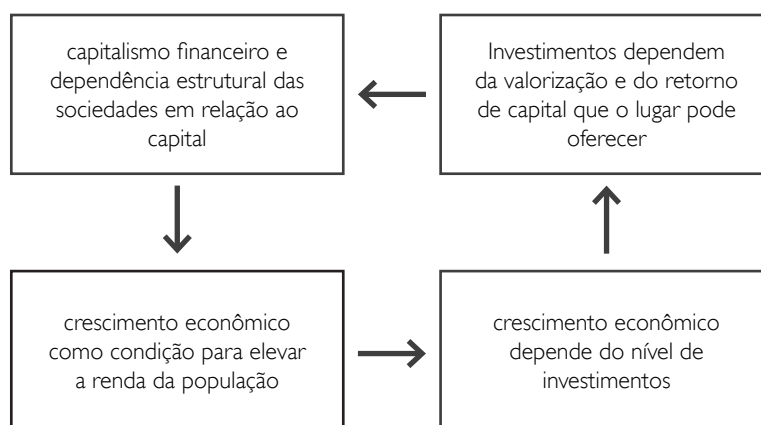


Figura 2.01
Nova dinâmica estrutural para o desenvolvimento urbano
 Fonte: elaboração própria a partir de De Mattos (2007)

Isto demonstra a dependência estrutural em relação à economia externa que se consolidou neste período, que gera a necessidade de ajustes constantes da economia em relação aos processos de transformação mundiais em curso, uma adequação ao cenário mundial. Desta dinâmica no contexto da América Latina, ao mesmo tempo que promove centralidades extremamente equipadas e inseridas na lógica global, na mesma cidade, acaba por acentuar a urbanização precária em outras áreas.

Surgem ainda as instituições supranacionais de regulação e o reforço dos poderes públicos locais num contexto de concorrências interterritoriais (ASCHER,1995). Com o aumento da importância dos mercados financeiros e investimentos privados, as gestões urbanas passam a dar maior importância para o funcionamento do sistema urbano como lugar de valorização deste capital a ser atraído. Em concordância com a nova lógica dominante, a descentralização política e administrativa se torna um caminho para limitar as atribuições do Estado central em benefício da sociedade civil e das comunidades locais de um lado e de outro reforça a atuação dos agentes supranacionais, tanto da economia financeira como da influência de agentes internacionais e centros de estudos urbanos (De MATTOS, 2008). Para a realidade das metrópoles latino-americanas, esta descentralização e nova forma de gestão se consolida na ideia de governança: a regulação e parceria do estado com os demais agentes da sociedade se tornam um jogo desequilibrado, onde os poderes dos diversos agentes se apresentam de maneira desigual, característico do processo de desenvolvimento urbano e estrutura social até então. Este desequilíbrio se dá pelo peso e poder adquiridos pelos capitais, frente tanto aos poderes públicos locais, que muitas vezes estão servindo aos interesses dos grandes poderes econômicos ou estão fragilizados diante deles pela necessidade de captar investimentos e alavancar o crescimento econômico dentro da nova lógica da economia global.

A gestão dos sistemas de mobilidade, a partir da generalização destas transformações na metrópole, sobretudo a partir da década de 1980, passa também a se adaptar a este novo perfil. Para este setor, as soluções em geral são baseadas na privatização da operação dos serviços de transporte e dos investimentos para sua expansão e a retirada das políticas de subsídios estatais, ficando ao poder público o papel regulador do sistema. O sistema de transportes passa a viabilizar os serviços a partir da transferência de custos diretos para a população usuária, através da tarifa, e a retificação de sistemas deficitários.

Este novo papel do poder público na gestão da mobilidade gerou a liberalização da atividade e desaparecimento ou privatização das empresas públicas, incrementando a participação do setor privado na dinâmica da mobilidade metropolitana. Este incremento se deu, sobretudo, pelo surgimento de novos empresários de transporte pela redução do emprego público e do afastamento de muitos funcionários, assim como a promoção, por parte do Estado, de contingentes para o transporte automotivo. Este incentivo ao transporte automotivo se associa ainda à necessidade de impulsionar a indústria automotiva e as indústrias ligadas aos setores de infraestrutura, tomadas como matrizes do crescimento econômico. Alguns incentivos como a drástica redução da tarifa de importação de veículos e também em incentivos fiscais para a indústria automotiva em território nacional impulsionaram a generalização do uso do

automóvel como matriz do sistema de mobilidade dos novos padrões urbanos. Esta característica impulsionou também a expansão da oferta de veículos privados adaptados ao transporte coletivo, muitas vezes se incorporando ao transporte informal e acentuando a setorização e hierarquização social na mobilidade metropolitana.

2.4. Modos de Circulação e padrões de urbanização

Em uma leitura das cidades a partir dos modelos de urbanização e do desenvolvimento das técnicas de infraestrutura urbana, tendo como enfoque principal a sua dinâmica de mobilidade, tomamos a descrição de Kaufmann (2000) para as cidades europeias a partir de grande parte dos autores europeus, e organizamos a distinção de três fases sucessivas de urbanização:

- **1880 a 1914 : A cidade da caminhada.**

Os centros urbanos crescem rapidamente sob o impulso da urbanização. Os centros medievais cedem lugar aos centros adensados, em um modelo haussmaniano de cidade de manifestações culturais e trocas diversas. Os deslocamentos são na maioria a pé.

- **1920 a 1965: A cidade dos transportes públicos.**

Neste período predomina a expansão das cidades baseadas na concepção higienista do urbanismo modernista, baseado na Carta de Atenas de Le Corbusier. Este tipo de urbanização é marcado principalmente pela separação de funções urbanas e pela construção de grandes conjuntos habitacionais periféricos. Estes conjuntos são construídos associados a grandes equipamentos de transporte públicos centro-periferia, numa afirmação do movimento pendular diário entre o trabalho e a moradia. Neste período o transporte público é o grande eixo estruturador da urbanização europeia, com as atividades econômicas confinadas no centro urbano.

- **A partir de 1965: A cidade do automóvel.**

Este período, que pode ser chamado de periurbanização, é marcado pela urbanização descontínua das aglomerações preexistentes. Inicia-se conjuntamente com a difusão do automóvel particular e com o aumento das distâncias de deslocamento. Esta fase se associa a uma suburbanização dos empregos e das centralidades comerciais articuladas a grandes eixos de infraestrutura rodoviária. Os fluxos pendulares têm um forte incremento na dispersão do tecido urbano e dos modos de vida urbanos sobre o território.

A distinção das fases sucessivas de urbanização descritas para as metrópoles europeias a partir de seu modelo de urbanização, tendo como perspectiva o arranjo de sua mobilidade urbana, podem ser aplicadas ao caso latino-americano, desde que salientadas as diferentes características com que estas mesmas fases se apresentam nos dois hemisférios:

- **Primeiras décadas do século XX até 1930. A cidade da caminhada, do transporte animal e do bonde.**

As antigas cidades coloniais da América Latina experimentam um dos maiores incrementos populacionais na virada do século. Os principais centros tornam-se objetos de reforma urbana com planos de melhoramento e embelezamento (VILLAGA, 1999), seguindo o modelo europeu haussmaniano de cidade burguesa. Estes planos são legitimados pela busca do saneamento, buscando a abertura de largas avenidas e a erradicação de habitações precárias no centro. Os deslocamentos são em sua maioria a pé ou por tração animal. Nas principais cidades foram implantadas linhas de bonde elétricos, em geral em associação com as empresas fornecedoras de energia.

- **1930 a 1980: O ônibus e a expansão da periferia.**

O período tem em comum a expansão da periferia viabilizada pelo sistema de transporte coletivo. Na América Latina, a periferia foi de maneira geral ocupada pela classe trabalhadora e por uma expansão de loteamentos sem controle público. O ônibus tornou-se o principal meio de deslocamento da periferia residencial para o centro, onde estavam os postos de trabalho. Isto conformou a estrutura de urbanização centro-periferia que se observa como regra nas principais centralidades urbanas da América Latina. Assim, temos um centro valorizado e convergente em relação à destinação diária dos trabalhadores, e uma periferia precariamente urbanizada, viabilizada pelo movimento pendular diário por meio de linhas de ônibus, algumas vezes integrada ao sistema público, e também com muita ocorrência de transportes coletivos alternativos e de propriedade privada.

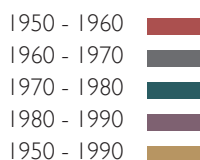
- **A partir de 1980: A cidade do automóvel.**

A expansão das regiões residenciais periféricas que se iniciou no período anterior já trazia em sua organização o pressuposto do transporte motorizado para seus deslocamentos diários. As intervenções públicas de provisão de habitação e também de infraestrutura para o tráfego de veículos na cidade conformam um modelo de urbanização dependente do veículo motorizado. Com a precarização dos

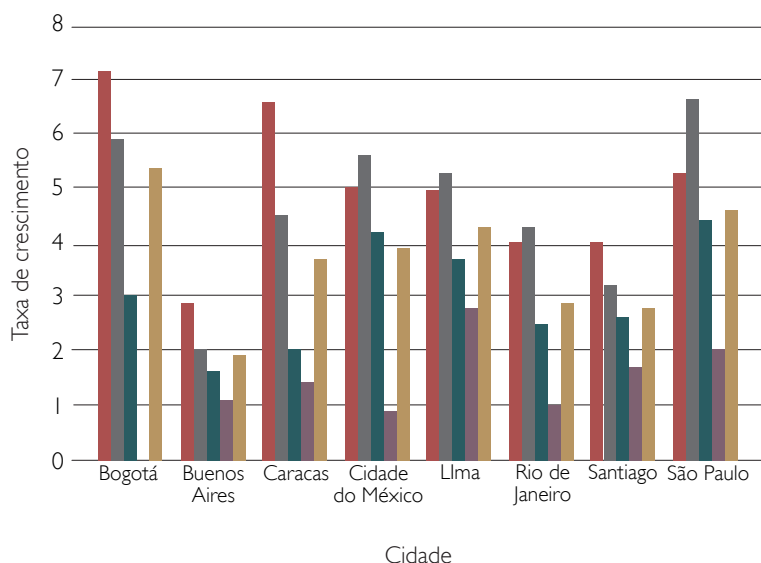
sistemas de transporte coletivo públicos, a partir da crise econômica e de gestão pública que se instaurou nas cidades da América Latina a partir da década de 80, e com a metropolização das centralidades urbanas, o uso o automóvel passou a crescer. Neste período, a urbanização descontinua começa a se acentuar e as distâncias aumentam.

Os grandes eixos rodoviários passam a estruturar a expansão da urbanização e se verifica a dispersão do tecido urbano e dos modos de vida. As regiões periféricas sofrem uma taxa de crescimento populacional superior ao centro e os deslocamentos pendulares se intensificam.

Gráfico 2.01
Evolução das taxas de crescimento demográfico nas grandes cidades latino-americanas



Fonte: Gilbert, Alan. The mega-city in Latin America, The United Nations University, Tokyo, New York, Paris, 1996.



2.5. Efeito da Teoria do Custo-Tempo constante

Partindo da leitura da relação entre o desenvolvimento dos sistemas de transportes, o tempo gasto no deslocamento e o custo desta viagem, observou-se uma importante característica da mobilidade na metrópole contemporânea, teorizada por Zahavi (1979). O autor descreve o efeito da teoria do custo-tempo constante (também chamado de “efeito Zahavi”) nas viagens cotidianas urbanas. Os urbanistas e engenheiros de transporte dos anos 60 a 80 supunham que os usuários beneficiados pela diminuição do tempo de deslocamento pelas melhorias na infraestrutura ampliariam seu tempo livre. A experiência demonstra, segundo esta teoria de Zahavi, que os ganhos de tempo na melhoria do sistema de transporte são utilizados para morar mais longe de seu lugar de trabalho. Disto resulta que o tráfego cresce mais rapidamente que o previsto sobre as redes rodoviárias, sendo chamado de tráfego induzido (HOLZ-RAU, 1996). Isto faz com que o movimento pendular se intensifique, encontrando-se assim na origem da periurbanização. A proximidade com as

Tabela 2.01
Crescimento anual do número de quilômetros por pessoa e por dia no âmbito da mobilidade diária entre 1970 e 1987.

País	Acréscimo anual
Alemanha	+2.1%
Bélgica	+1.4%
Dinamarca	+2.3%
Espanha	+3.3%
Finlândia	+2.5%
França	+2.7%
Itália	+3.6%
Noruega	+3.5%
Holanda	+2.4%
Portugal	+5.8%
Reino Unido	+2.3%
Suécia	+1.8%
Suíça	+2.8%
Turquia	+3.5%
OCDE*	+2.5%

(*) todos os países

Fonte: Bovy e Al, 1993,
in Kaufmann, 2000.

amenidades da vida no campo, o preço baixo da terra e a busca pela casa própria, quando associados à possibilidade de acesso ao trabalho pela rapidez da rede rodoviária ou de transportes coletivos, produzem o que alguns autores chamam de *arquipélago urbano* (BEAUCIRE, 1996), numa dispersão constante.

A aceleração da mobilidade diária altera a dinâmica urbana espacial. Os ganhos de custo-tempo proporcionado pela velocidade de transporte não são utilizados pelos lazeres, mas permanecem constantes, resultando no aumento das distâncias percorridas por pessoa por dia.

Na Europa, este aumento ficou entre 1.4% por ano na Bélgica e 5.8% por ano em Portugal (BOVY e AL, 1993, ver Tabela 2.01).

2.6. A importância do automóvel na urbanização metropolitana

O automóvel passa cada vez mais a dominar a ocupação das ruas a partir da década de 1970, tanto para sua circulação quanto para seu estacionamento. A pressão que surge deste fenômeno faz reduzir as calçadas. Os congestionamentos aumentam na mesma medida que os impactos sonoros e de poluição do ar. Medidas de gestão do trânsito são implantadas, como a delimitação de anéis que impedem o trânsito pelo centro da cidade, os estacionamentos na rua são regulados (como zonas azuis, etc.).

Descrevendo o uso do transporte individual e seu impacto na urbanização, Kaufmann analisa a predominância de dois fatores como desencadeadores do aumento do uso do automóvel (KAUFMMAN, 2000), sendo de um lado o aumento dos projetos urbanos que passam a favorecer os deslocamentos e o uso do automóvel, e o segundo é o efeito Zahavi, anteriormente descrito.

O automóvel como parâmetro de projeto

A partir de 1965 os projetos passam a adotar uma menor densidade e a ter uma abundância de estacionamentos, onde os deslocamentos são pensados em função do automóvel. Surgem também neste período as zonas industriais suburbanas, resultado do paradigma da separação das funções da cidade. Equipamentos como hipermercados e grandes lojas surgem ao longo destas regiões dispersas, onde sua acessibilidade é pensada em função do automóvel. Aos poucos a dispersão urbana torna as redes de transporte público inapropriadas para a necessidade de deslocamentos diários desta metrópole fragmentada. Desta forma, esta nova dinâmica urbana tende a tornar o automóvel uma ne-

cessidade (BEAUCIRE, 1996). Este processo se orienta pelas políticas públicas, que são os valores dominantes postos em projeto (KAUFMANN, 2000).

O automóvel como representação social

A amplitude da difusão do automóvel explica-se, sobretudo, pela capacidade técnica de controle e privatização dos deslocamentos individuais e a ideologia dominante, liberando da rigidez das linhas fixas e dos horários de viagem dos transportes coletivos. Estas duas características implicam em algumas consequências simbólicas:

- o automóvel é tomado como um vetor de autonomia e liberdade;
- é o modo de transporte preferido pelos usuários dos meios de locomoção disponíveis;
- a carteira de habilitação se tornou um momento de passagem para a idade adulta;
- o automóvel afirma um estilo de vida e de uma individualidade. Desta forma, a cor, a marca, os equipamentos e acessórios são sinais que afirmam um status ou modo de vida.

A representação social do automóvel sempre é positiva, como símbolo de liberdade individual e emancipação (DUPUY, 1995). Isto transforma o automóvel numa potência simbólica, associada aos valores fundamentais dos estados democráticos. Isto faz com que seja impossível ser indiferente em relação a este objeto. A postura de não possuir um automóvel é a forma de afirmar um estilo de vida, restando aceitá-lo ou rejeitá-lo. O uso dos transportes coletivos é em geral desvalorizado socialmente em relação ao automóvel, haja vista que sua oferta é pensada frequentemente apenas para os deslocamentos entre moradia e trabalho. Os transportes públicos em geral simbolizam a afirmação de uma preocupação com a coletividade e uma sensibilidade ecológica, que em geral se opõe ao automóvel. Os trens possuem uma aceitação pela sua ancoragem histórica.

Os mecanismos simbólicos complexos de uma antropologia urbana são possíveis de serem explorados na atualização das contradições entre os valores individuais e coletivos representados nos meios de transporte e sua apropriação, muitas vezes colocados nas polarizações de uma postura positivista do progresso e na nostalgia de um passado implicitamente desejado. Esta característica ao mesmo tempo em que é decorrente de uma construção simbólica,

reforça esta condição do automóvel visto como um instrumento de autonomia e liberdade. Ansiada pelos jovens, a carteira de habilitação torna-se ícone de liberdade e independência. Os melhores cargos das empresas possuem vagas de estacionamento reservadas para seu carro conquistado, assim como sua hierarquia. Desta simbologia evolui uma nova função para o automóvel: a distinção. Cria-se a distinção social para as várias modalidades de circulação. O carro passa a ser uma forma de se representar socialmente.

3. Densidade e demanda energética

Quando a discussão sobre as implicações ambientais é levantada, a densidade urbana é uma das primeiras características do padrão urbano colocada em questão. A densidade é uma das características mais discutidas na regulação do crescimento urbano e permanece como um tema polêmico e controverso. Constantemente abordada como um dos fatores que podem otimizar o consumo dos recursos e o uso da infraestrutura urbana, a discussão contrapõe a cidade compacta e a cidade dispersa.

Porém, existe uma dificuldade de se trabalhar com a densidade, por também ser tão diversa em sua forma de abordagem. A densidade urbana pode ser: densidade humana por hectares (não só habitantes, como é o caso de áreas exclusivamente comerciais ou de escritórios); densidade de moradia por hectares, ou densidade de área construída por hectares.

Para o estudo das implicações ambientais da urbanização, a densidade humana é a mais adequada a ser abordada. Para estudarmos as questões ligadas à mobilidade urbana e seus impactos na metrópole, a densidade demográfica e a densidade humana são importantes para mostrar as dinâmicas demográficas internas ao longo do tempo e indicar as alterações nas formas de tecido urbano que vem ocorrendo, e também verificar a intensidade de uso dos seus

espaços públicos e infraestrutura urbana ao longo do dia. Um dos indicadores desta alteração é o descompasso verificado por alguns estudos entre o crescimento da população das áreas urbanas e o crescimento da área urbanizada. Esta alteração é uma das características centrais da discussão sobre a dispersão das cidades. Maiores áreas de solo são utilizados para uma mesma quantidade de população urbana. É importante salientar aqui a diferença das características de densidade e verticalização. Nem sempre uma região verticalizada do tecido urbano apresenta altas densidades, principalmente na realidade latino-americana. Dentro da abordagem da mobilidade urbana, a densidade é tipicamente especificada como um fator que diminui a necessidade de viagens na cidade.

Existem alguns estudos que tentam associar a forma urbana e sua capacidade de redução da dependência do automóvel. O Puget Sound Regional Government testou a relação entre a densidade urbana – aqui utilizando a densidade de moradias por área, o uso diversificado, o balanço de residência e postos de trabalho e o comportamento das demandas de viagens. De acordo com os dados coletados, as viagens por veículos decrescem e as viagens a pé aumentam quando a densidade se aproxima de 50 unidades habitacionais por hectare (FRANK;PIVO, 1994). O estudo aponta ainda a necessidade de um suficiente e adequado sistema público de transportes, para que estes dados possam ser observados. É importante salientar novamente que estes estudos foram realizados nas cidades americanas, onde a realidade das desigualdades sociais acentuadas da América Latina não foi considerada. Studley (2005) aponta em seus estudos uma relação entre a densidade de áreas residenciais americanas e seu consumo energético:

Tabela 3.01
Efeito do consumo energético de acordo com a densidade residencial.

(*) 1 Btu (British thermal unit) = 1005 joules (1 TBtu = 1Btu x 1012)
1 joule = 1 Newton aplicado sobre uma distância de 1 metro (1 kg m2/s2)

1 litro de óleo diesel = 43 Mjoules = 4 x 10-8TBtus

Fonte: Studley, 2005.

Densidade Residencial	Total de energia demandada por domicilio (TBtu*/ ano)
3 unidades por acre (22,24 unidades por ha)	440
6 unidades por acre (44,48 unidades por ha)	410
12 unidades por acre (88,96 unidades por ha)	380
24 unidades por acre (177,92 unidades por ha)	360
48 unidades por acre (355,83 unidades por ha)	340
96 unidades por acre (711,66 unidades por ha)	310

Mesmo sendo um estudo apresentado para uma realidade específica, o que podemos observar de forma direta, ainda sem considerar o contexto de cada realidade urbana a ser trabalhada, é que o total de energia demandada por ano por domicílio diminui quando a densidade se torna maior. A tabela quer nos mostrar que a eficiência energética é maior na medida em que a densidade

aumenta, aqui tomada como a densidade de moradias o que pode ainda ser facilmente correlacionada com a densidade de pessoas descrita anteriormente. Mesmo ainda com poucos resultados conclusivos, existe um consenso que o desenvolvimento urbano compacto é a chave estratégica necessária para a eficiência energética no meio ambiente urbano, como a forma capaz de reduzir a necessidade de viagens na cidade (STUDLEY, 2005, pg. 18).

Outros autores, como Mascaró (1998), salientam que aumentar a densidade além de certo nível também torna antieconômica a cidade. Ilustra a questão com o exemplo da cidade de Nova Iorque, no setor de Manhattan, que tem a mais alta densidade do mundo e também tem o maior custo de infraestrutura do mundo.

A maior ou menor demanda energética nas cidades a partir de um modelo adensado só pode ser analisada se existir uma combinação de outros fatores, que determinam o modelo urbano adotado: a tipologia das construções, a diversidade de uso, as restrições ao uso de automóveis, maximização de transporte não motorizado e transporte público etc. O simples incremento dos índices de densidade pode acarretar tanto a expulsão de camadas mais baixas de faixa de renda, onde as edificações em altura são em geral mais caras de ser manter, como a diminuição da mobilidade urbana, a partir de congestionamentos de veículos e homogeneização de usos.

As pessoas em geral se dispõem a viver em lugares mais densos se as amenidades do contexto urbano forem numerosas. O caminhar, o estar no espaço público em geral está associado a regiões de maior densidade. Para as cidades latino-americanas a busca por novas formas de morar, como condomínio privado, não tem a mesma motivação que levaram os americanos aos subúrbios de baixa densidade. A busca pela moradia nestes empreendimentos está ligada a uma negação do espaço público tradicional e a busca pela possibilidade de uso do espaço aberto urbano, agora não mais público, mas o espaço coletivo. Nem sempre estes empreendimentos possuem uma densidade populacional tão abaixo do que se verifica no tecido urbano mais tradicional de quadras e lotes. Isto inicia um ciclo vicioso de declínio e degradação ambiental do espaço público das áreas mais adensadas e um maior impulso para seu abandono pelas classes de renda média e alta.

A fragmentação deste tecido urbano também é uma característica verificada em duas escalas: uma a da metrópole, verificando as continuidades e discontinuidades da sua área urbanizada, mesmo que isto ainda gere polêmicas em relação a esta delimitação de área urbanizada e não urbanizada, e a outra a do espaço intraurbano, onde a fragmentação também só pode ser percebida de maneira qualitativa. Esta fragmentação intraurbana pode ser verificada nas barreiras e discontinuidades de acesso no tecido urbano, como exemplo as

que são verificadas em grandes eixos de transporte rápido, em grandes empreendimentos de acesso restrito – tanto comerciais como residenciais, e ainda pelos vazios urbanos. A heterogeneidade destas novas periferias também é uma característica do processo de alteração do tecido urbano nas metrópoles do hemisfério sul.

Estas duas características, a densidade e a fragmentação, são as principais variáveis que influenciam diretamente na maior ou menor demanda de energia na cidade. O gráfico abaixo, desenvolvido por Newman & Kenworthy, ilustram bem esta relação, onde cidades de diferentes regiões do planeta apresentam densidades que se relacionam com a demanda energética:

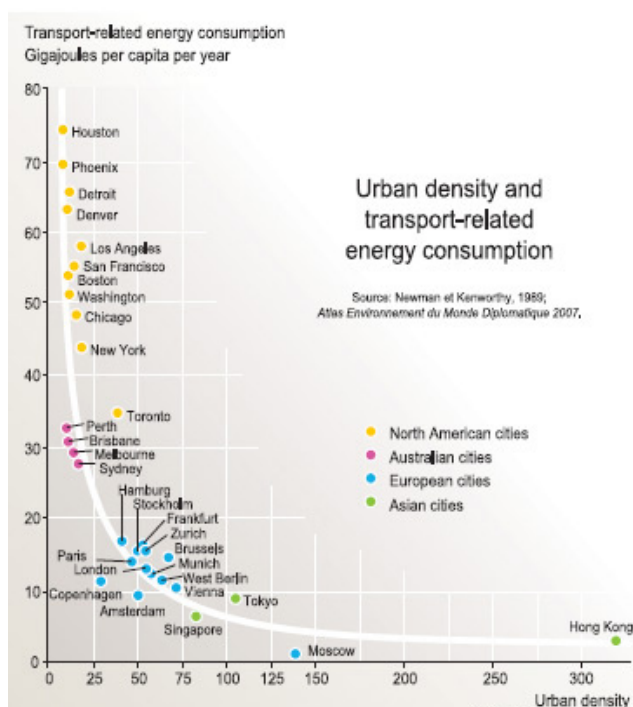


Gráfico 3.01
Hipérbole de Newman & Kenworthy:
Densidade Urbana e consumo per capita de energia nos transportes

Fonte: <http://sapiens.revues.org/914>

Este gráfico mostra uma equação de correlação entre a densidade demográfica das cidades e o seu consumo energético no transporte intraurbano per capita ($R^2 = 0.86$). Esta correlação de densidades e consumo pode também ser associada à intensidade de uso do automóvel em sua estrutura urbana.

A partir deste mesmo estudo, podemos observar o gráfico que correlaciona o gasto energético per capita e a faixa de densidade demográfica da cidade.

As baixas densidades aparecem com o predomínio do automóvel no total urbano, e o consumo de energia per capita é alto, frequentemente mais que 50 Mj por pessoa por ano. As altas densidades apresentam um maior equilíbrio entre os modais com predominância clara do transporte coletivo (de 40 a 60% das viagens). O total de energia consumida nos transportes é 4 a 7 vezes menor que o verificado nas baixas densidades.

3. Densidade e demanda energética

Tabela 3.02
Transporte motorizado. Densidade:
número de habitantes e empregos
por hectare de superfície de malha
urbana
 (omitindo as superfícies
 verdes e azuis).

TPM: Transporte Público Motorizado;
 TP: Transporte Público;
 TNM: Transporte Não Motorizado

Fonte: Newman and Kenworthy, 1999.

Densidade urbana global	Baixa	Média	Alta
	< 25 hab/ha	50 - 100 hab/ha	> 250 hab/ha
Distribuição dos modais	TPM: 80% TP: 10% TNM: 10%	TPM: 50% TP: 25% TNM: 25%	TPM: 25% TP: 50% TNM: 25%
Automóvel (km/pessoa/ano)	> 10 000		< 5 000
Transporte público (viagens/pessoa/ano)	< 50		> 250
Petróleo consumido para o transporte (Mj/pessoa/ano)	> 55,000	35,000 - 20,000	< 15,000
Posições representativas	Cidades Norte Americanas e Australianas	Cidades Europeias	Cidades Asiáticas

As cidades europeias ocupam uma faixa intermediária entre as densidades urbanas, entre 40 e 100 por hectares. Os modais são mais equilibrados, mas o automóvel é ainda predominante na periferia e nas extensas áreas de baixa densidade.

Na comparação da densidade de outras metrópoles, podemos observar que a discussão da densidade vem acompanhada de uma verificação da distribuição da aglomeração. As estruturas e tipologias das cidades apresentam densidades divergentes entre o centro e a área metropolitana, indicando que a análise da densidade precisa ser acompanhada de uma análise da estrutura metropolitana, em seus vários setores em relação ao centro adensado.

Os dados de outras metrópoles europeias exemplificam esta relação entre densidades centrais, periféricas, e a circulação resultante.

Mobilidade urbana e utilização energética

		Área urbana central	Área metropolitana	Região (ha)
Amsterdã (2002)	Área (ha)	21 900	82 500 (ROA)	-
	População	735 300	1 482 100	-
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	33,6	18	-
Barcelona (1998)	Área (ha)	9 760 (Município)	58 530	326 300 ha
	População	1 505 600	2 902 000	4 263 800
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	154,3	49,6	13,1
Berlim	Área (ha)	10 140 (Innenstadt)	89 200 (Land de Berlim)	822 900 (Bassin de Berlin)
	População	1 050 000	3 388 000	4 250 000
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	154,3	38	5,2
Bruxelas	Área (ha)	16 100 (Region de Bruxelas – Capitale)		
	População	948 100		
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	58,9		
Dublin (1996)	Área (ha)	11 500 ha (Dublin Corporation)		695 300 ha (Grand Dublin)
	População	481 000		1 404 000
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	41,8		2
Londres (1997)	Área (ha)	32 050 (Inner London)	157 800 (Greater London)	
	População	2 727 000	7 122 000	
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)	85,1	45,1	
Madri (1997)	Área (ha)		60 700 ha (Madrid Municipio)	802 800 (Comunidad de Madrid)
	População		2 867 000	5 091 300
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)		47,2	6,3
Roma (1996)	Área (ha)		128 500 (Comune di Roma)	
	População		2 806 000	
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)		21,8	
Viena (2001)	Área (ha)		41 500 (Land de Vienne)	
	População		1 547 300	
	Densidade populacional bruta (habitantes/ha)		37,3	

Tabela 3.03
**Comparação de densidades
populacionais brutas**

Fonte: <http://www.apur.org/sites/default/files/documents/156.pdf>

3. Densidade e demanda energética

Gráfico 3.02
Densidade de habitantes

Fonte: <http://www.apur.org/sites/default/files/documents/156.pdf>

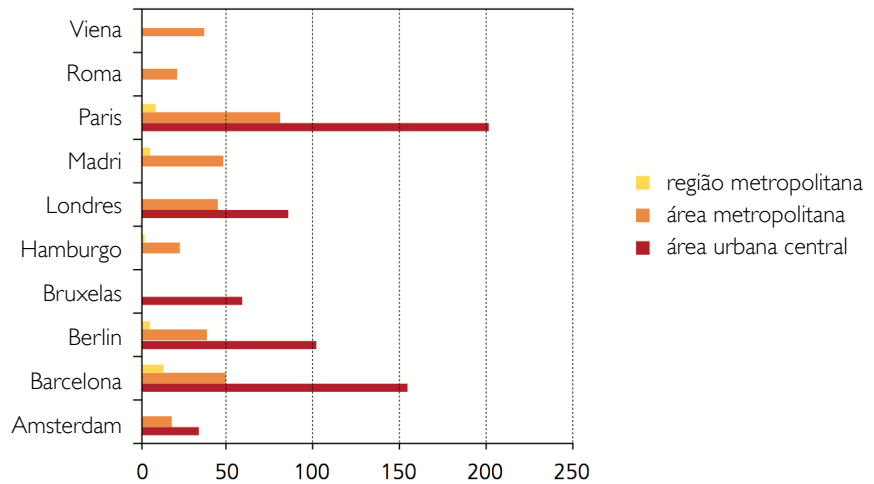
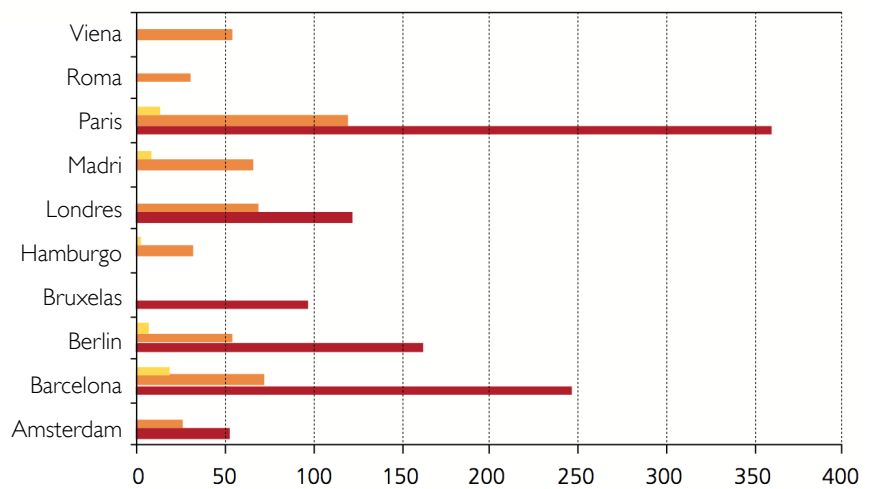


Gráfico 3.03
Densidade de pessoas circulando

Fonte: <http://www.apur.org/sites/default/files/documents/156.pdf>



Estes dados se associam a uma característica metropolitana de fragmentação e diversificação do espaço e tipologias urbanas. Isto tem seu rebatimento na escala da metrópole, onde verificam-se constantemente alguns pontos:

- separação de usos do solo, com grande concentração de empregos em determinadas áreas e grande concentração de usos exclusivos de moradias em outras
- descontinuidade do tecido urbano
- separação de níveis sociais nas áreas da metrópole

No último século, o desenvolvimento urbano tido como “planejado” se baseou na separação de usos e o seu controle através do tradicional zoneamento. A mistura de uso era abordada como desordenada, sendo a separação delas uma forma de melhorar o funcionamento da cidade e dirimir os conflitos. Isto foi possível, e também possibilitou a adoção de um padrão de tecido

urbano onde os deslocamentos diários eram necessários, já que as áreas onde o trabalho e o comércio estavam separados das áreas das residências. As tipologias resultantes apresentam também densidades diferentes, de acordo com o uso do espaço, e também de acordo com os grupos sociais predominantes. Os deslocamentos e o uso do transporte motorizado passaram a ser incrementados a partir do desenvolvimento de uma cidade mais dispersa e de usos separados.

Não só as pessoas estão em regiões segregadas da maioria dos postos de trabalho, como também o tecido urbano das metrópoles a partir das décadas de 1950 e 1960, se apresenta de forma descontínua e dispersa.

A combinação de um modelo disperso de urbanização, uma distribuição fragmentada e segregada das faixas de renda, das oportunidades de trabalho e dos serviços urbanos acarreta uma necessidade de grandes deslocamentos no cotidiano das cidades. Combina-se a isto o fato da infraestrutura urbana privilegiar o modelo de transporte individual na maioria das grandes cidades contemporâneas, principalmente as americanas e latino-americanas.

O formato e o tamanho do perímetro urbano, como se habituou chamar no meio técnico, têm correspondência com as formas de adensamento do tecido urbano. O limite entre as esferas do rural e do urbano é cada vez menos definido, e o tecido urbano tradicional agora é cada vez mais fluido. As cidades dispersas adquirem um novo conceito de urbano, onde o seu perímetro, como uma linha imaginária que divide o rural e o urbano, perde o sentido em um novo contexto de cidade, o da dispersão.

Este conjunto de características – a fragmentação (no uso misto ou homogêneo, na dispersão e descontinuidade do tecido urbano) juntamente com a densidade urbana – tem relação direta com o padrão de mobilidade e na sua demanda energética.

4. Mobilidade, energia, tempo e espaço

4.1. Energia

A circulação por transporte motorizado corresponde a mais da metade do consumo mundial de petróleo, sendo responsável por 30% do total de energia comercializada no mundo. Em apenas 20 anos o uso de energia para o transporte motorizado aumentou em 77% de 1973 a 1993, enquanto outros setores como indústria tiveram um acréscimo na sua demanda em 1,9%.

O principal indicador de demanda energética utilizada para a circulação é o megajoule por quilômetro por passageiro, em sua sigla internacional, MJ/PKT (mega-joules per passenger-kilometer-traveled).

O gasto energético dos padrões urbanos está diretamente associado ao modelo de mobilidade adotado, e sua correspondente configuração do tecido urbano. O tipo de modalidade de transporte é responsável por diferentes índices de consumo energético da metrópole. O índice energético que pode referenciar o grau de consumo do sistema é a quantidade de energia consumida por pessoa por quilômetro percorrido. A definição dos índices energéticos para cada modal varia de acordo com alguns critérios (NEWMAN & KENWORTHY, 1989).

- O desempenho técnico do sistema de propulsão (técnica)
- A quantidade de pessoas que o veículo transporta (carregamento)
- A velocidade de deslocamento do veículo e a condição do trânsito (modos de condução)
- A qualidade da energia utilizada para a propulsão, sobretudo para os modais baseados em combustíveis - fósseis ou biomassa (potência energética)
- A forma urbana
- A infraestrutura de suporte para os veículos

A grande variedade de combinações destes critérios nas diferentes cidades resulta em índices específicos para cada caso. Em geral usam-se critérios médios generalizantes a partir de uma determinada quantidade de bases empíricas.

Alguns estudos sobre o consumo energético são frequentemente utilizados pela capacidade de abrangência do estudo que gerou os índices. Este é o caso dos índices apontados por Hughes, em sua publicação de 1994, sobre planejamento de transportes e redução de emissões, estudando o caso da Inglaterra.

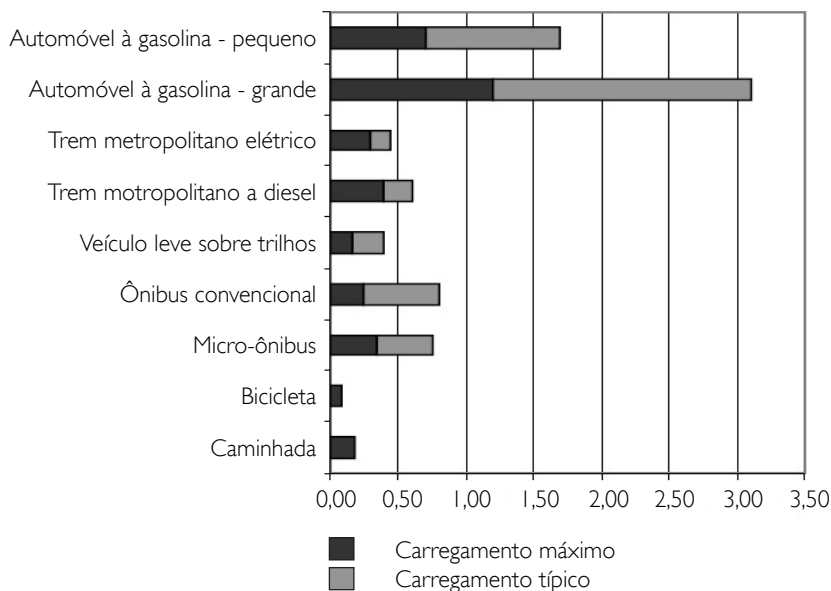


Gráfico 4.01
Consumo de Energia Primária por modo de transporte MJ/km/passageiro (MJ/PKT)

Fonte: Newman & Kenworth (1992) apud HUGHES, P. (1994)

Neste estudo Hughes aponta índices para carregamentos típicos e carregamentos máximos, mostrando esta variação nos dados do gráfico sintético. Vale lembrar que este gráfico foi desenvolvido na década de 90, a partir de uma realidade tecnológica europeia e de uma condição urbana específica.

4. Mobilidade e energia, tempo e espaço

Outro estudo amplamente conhecido é o desenvolvido por Newman & Kenworthy (1989), *Cities and Automobile Dependence*. Neste estudo os autores desenvolveram um banco de dados sobre a mobilidade das principais cidades mundiais, e a partir do estudo de 87 metrópoles, chega-se a vários índices médios. O estudo mostra por exemplo o consumo de veículos particulares por quilómetro rodado, e como seus índices se diferenciam em relação à tecnologia, a partir de diferentes tipos de veículos, diferentes tipos de eficiência motor e diferentes combustíveis:

Tabela 4.01
Eficiência do combustível
em carros urbanos

Fonte: http://www.istp.murdoch.edu.au/ISTP/casestudies/Case_Studies_Asia/sustrans/sustrans.html

	MJ/km	litros/100 km
Americano	5.03	14.5
Australiano	5.11	14.7
Canadense	4.85	14.0
Europeu	3.79	10.9
Asia de alta renda	4.93	14.2
Asia de baixa renda	3.53	10.2

Tabela 4.02
Eficiência energética para diferentes
modos de transporte
(MJ por Passageiro por km)

Fonte: http://www.istp.murdoch.edu.au/ISTP/casestudies/Case_Studies_Asia/sustrans/sustrans.html

	Carro	Ônibus	Transp. Ferroviário
Americano	3.52	2.52	0.74
Australiano	3.12	1.64	1.12
Canadense	3.45	1.61	0.51
Europeu	2.62	1.32	0.49
Asia de alta renda	3.03	0.84	0.16
Asia de baixa renda	2.12	0.74	0.24

A partir dos estudos de todas as cidades consideradas, os autores sintetizam a média dos dados e apresentam uma tabela sintética de índices de consumo por passageiro por km para cada modo de transporte.

Tabela 4.03
Índice de consumo por passageiro
por km

Fonte: http://www.istp.murdoch.edu.au/ISTP/casestudies/Case_Studies_Asia/sustrans/sustrans.html

	MJ por passageiro por km	Ocupação média dos veículos
Automóvel	2.9	1.5
Ônibus	1.6	13.8
Trem (elétrico)	0.4	31.0
Trem (diesel)	1.4	28.0
VLT/Tram	0.8	29.7

Em um trabalho recente os pesquisadores Horvath & Mikhail (2009) apresentam uma metodologia de ciclo de vida energético para os diferentes modais medidos no estudo. As entradas de energia neste caso são tomadas a partir dos diferentes tipos de uso, tanto aqueles diretamente utilizados como combustível, como para a extração de matéria prima e fabricação dos veículos. A figura a seguir sintetiza o estudo apresentado:

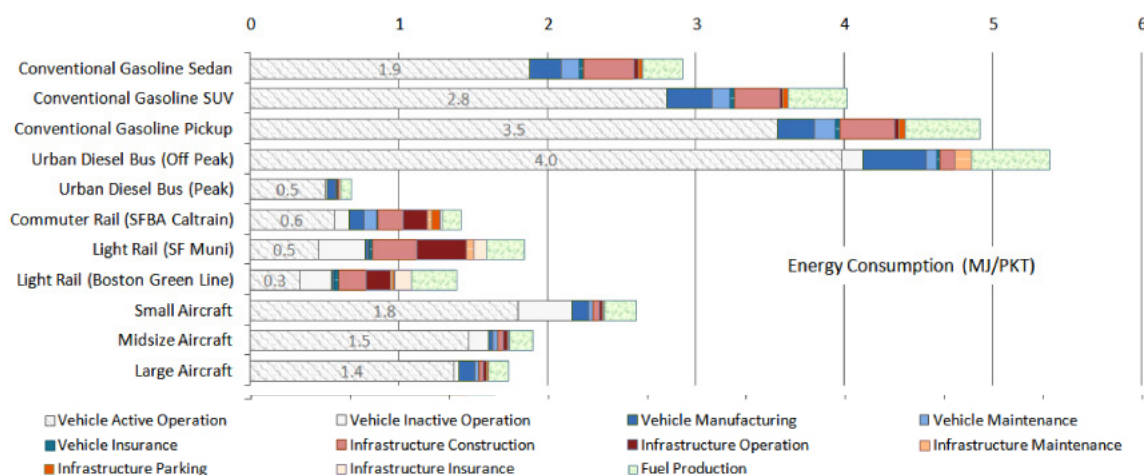


Gráfico 4.02

Comparativo de consumo energético em diferentes formas de transporte motorizado, em Mega joules por quilômetro por passageiro transportado (MJ/PKT)¹

Fonte: Horvath, A. & Mikhail, C. (2009) Environ. Res. Lett. 4 (April-June 2009) <http://iopscience.iop.org/1748-9326/4/2/024008/fulltext/>

¹ Nota: Os veículos foram considerados rodando em asfalto, e para o cálculo foram adotados: sedan - 2005 Toyota Camry, SUV - 2005 Chevrolet Trailblazer, pickup - 2005 Ford F-150, considerados os modelos comercializados nos EUA. Os sistemas de trilhos foram adotados sobretudo em sistemas metropolitanos. O sistema pesado sobre trilhos, sistema pesado de trânsito a diesel, o veículo leve sobre trilhos (LRT) foram tomados os sistemas de San Francisco Bay Area's (SFBA), Bay Area Rapid Transit e Caltrain. Para LRT foram considerados os modelos de San Francisco (SF) Muni Metro and the Boston Green Line. Para os veículos aéreos foram considerados, para pequenas aeronaves o Embraer 145, aeronaves medianas o Boeing 737, e para grandes aeronaves o Boeing 747.

No gráfico a cor cinza corresponde à energia de propulsão dos veículos, as cores nos tons de vermelho e laranja correspondem à energia utilizada para a construção e manutenção de infraestrutura, e os tons de azul correspondem à fabricação e manutenção dos veículos.

A proporção de energia do ciclo de vida total demandada para a tração do veículo corresponde a 65 – 74% para os transportes rodoviários, 24 – 39% para as modalidades sobre trilhos, e 69 – 79% para transporte aéreo. A energia consumida para os componentes não operacionais do ciclo de vida das modalidades são aquelas requeridas para a produção da energia de tração, de metais, e dos transportes aéreos e rodoviários dos componentes para a fabricação dos veículos e para sua manutenção. Podemos ver que, apesar da energia consumida para a tração do veículo ser em geral a maior demanda, os outros componentes do ciclo de vida do modo de transporte não podem ser descartados para uma análise mais abrangente.

Os dados sobre a demanda energética de cada modal em geral são bastante divergentes entre si. Quando se trata de contextos tanto social quanto tecnicamente distintos estes estudos servem como base de comparação. Pela falta de dados para o desenvolvimento de semelhante verificação, estas publicações podem nos auxiliar a desenvolver comparações entre os modais, sem se ater de forma criteriosa para os números do gasto energético para cada um deles isoladamente.

Com esta comparação fica clara a discrepância de consumo energético entre as modalidades individuais e as do transporte coletivo para a mesma distância. Um usuário de carro na cidade de São Paulo, por exemplo, gasta 25 vezes mais energia que uma pessoa que anda de ônibus leve com a ocupação crítica que ele apresenta atualmente. Na situação de ocupação do ônibus verificada por Hughes nos EUA, o automóvel consome quase 3 vezes mais que o ônibus leve, e 6 vezes mais que o VLT. Com o trabalho de Horvath & Mikhail (2009)

4. Mobilidade e energia, tempo e espaço

verificamos também esta diferença de maneira proporcional nos gastos energéticos com a construção e manutenção das infraestruturas. Esta construção e manutenção são gastos coletivos, partindo em geral do orçamento público da cidade. Na tabela abaixo fazemos uma comparação das diversas fontes de informação sobre o gasto energético por quilômetro por pessoa e acrescentamos uma comparação com a situação real de uma metrópole latino-americana, onde a ocupação dos veículos é crítica, para máxima ocupação nos transportes coletivos, e mínima ocupação nos transportes individuais, demonstrando uma profunda diferença no gasto energético dos usuários de cada modalidade.

Modo de circulação	Tipo energia	Ocupação ideal (n° passag.)	MJ/PKT para ocupação ideal	Ocupação crítica (São Paulo)	MJ/PKT para ocupação crítica (São Paulo)	MJ/PKT (Hughes) *****	MJ/PKT (Horvath & Mikhail) *****
Automóvel							
	gasolina	4	0,62 MJ/PKT	1,5**	2,06 MJ/PKT	1,7 MJ/PKT	1,9 MJ/PKT
	etanol	4	0,62 MJ/PKT	1,5	2,04 MJ/PKT	1,7 MJ/PKT	
Ônibus*							
	diesel						
micro		30	0,23 MJ/PKT	60***	0,12 MJ/PKT	0,75 MJ/PKT	
leve		80	0,15 MJ/PKT	160	0,08 MJ/PKT	0,8 MJ/PKT	0,5 MJ/PKT
padrão		110	0,17 MJ/PKT	220	0,09 MJ/PKT		
articulado		160	0,16 MJ/PKT	380	0,07 MJ/PKT		
biarticulado		270	0,10 MJ/PKT	540	0,05 MJ/PKT		
Trem							
	elétrico						0,6 MJ/PKT
	diesel						
VLT						0,4 MJ/PKT	0,3/0,5 MJ/PKT
Metrô						0,6 MJ/PKT	
Motocicleta						0,35 MJ/PKT	
Bicicleta			0,01 MJ/PKT				
A pé			0,02 MJ/PKT				

Tabela 4.04

Comparativo de consumo energético em diferentes formas de transporte motorizado, em mega joules por quilômetro por passageiro transportado (MJ/PKT)

Fontes:

*Urbs – Curitiba-PR

**CET – São Paulo-SP

***Baseada em verificação empírica (setembro de 2009), onde a ocupação estava em média o dobro da ideal.

**** HUGHES, P. (1994)

***** Horvath, A. & Mikhail, C. (2009)

As modalidades não motorizadas, a caminhada e a bicicleta, apresentam níveis muito inferiores de demanda energética, sendo somente necessária para sua propulsão a energia metabólica. A bicicleta possui ainda um consumo de energia para a fabricação do veículo e para a construção e manutenção da infraestrutura, como ciclovias e paraciclos. Márcia Lowe (2008), do World Watch Institute de Washington, calculou que é necessário 100 vezes menos matéria prima e energia para fabricar uma bicicleta do que um automóvel de passeio. Já o custo de uma ciclovias na Europa, segundo o mesmo estudo, fica entre 67 e 230 vezes menor que o mesmo trecho de estrada para automóveis.

4.2. Tempo e Espaço

As formas de circulação apresentam diferentes velocidades. Em geral quando mais veloz se apresenta a modalidade de circulação, mais energia e matéria são consumidas para superar esta mesma distância. O gráfico abaixo ilustra esta relação.

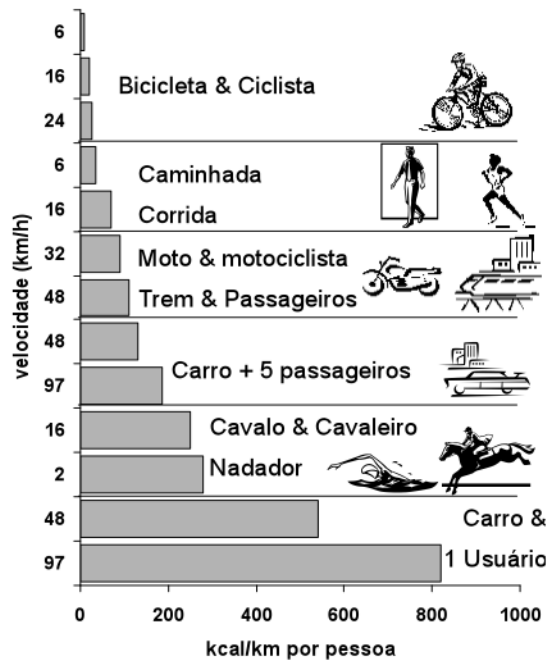


Gráfico 4.03
Consumo de energia por modal -
kcal/km

Fonte: ITDP – Institute for
Transportation and Development

A velocidade apresentada no gráfico resulta de uma situação ideal para um trecho urbano. Os automóveis são mostrados como os mais rápidos, seguidos do trem e da motocicleta. Apesar do gráfico não constar, os ônibus possuem uma velocidade ideal de 22 km/h para trechos urbanos, de acordo com o método TOD (Transport Oriented Development) de planejamento de transporte. De maneira semelhante, o consumo de energia por quilômetro por pessoa também segue a mesma hierarquia.

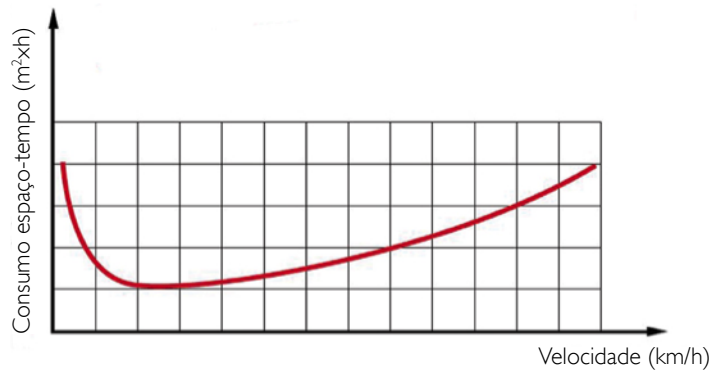
O incremento de velocidade nos veículos motorizados significa também um incremento de consumo de espaço e energia. A ocupação do espaço urbano por cada pessoa que se desloca está diretamente associada à sua velocidade. Isto é, para a contração do tempo, aumentamos o espaço demandado pelo sistema urbano.

O gráfico abaixo, extraído da revista europeia *Railway PRO - Mass Transportation*, nos mostra esta relação de tempo e espaço consumido por diferentes velocidades para modais rodoviários. A partir de determinada velocidade de deslocamento, a demanda espacial é progressiva.

4. Mobilidade e energia, tempo e espaço

Gráfico 4.04
Consumo espaço-tempo x
velocidade

Fonte: Railway PRO - Mass
Transportation
Fonte: [http://www.railwaypro.com/
wp/?p=7435](http://www.railwaypro.com/wp/?p=7435)



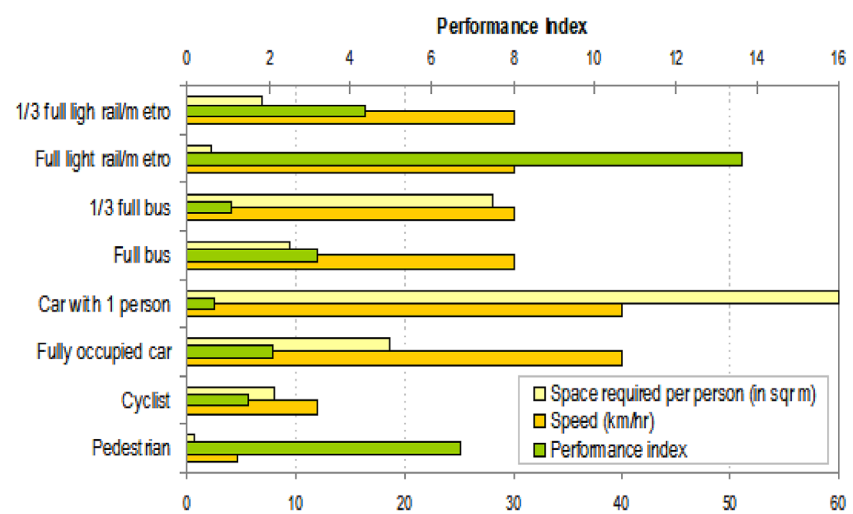
Tomando como primeira análise o automóvel, o seu gasto espacial inclui, além de ruas e estradas, o estacionamento. Em 98% da vida-útil do automóvel o mesmo permanece no estacionamento, consumindo espaço urbano e não desempenhando um papel na qualificação da vida na cidade. O carro ocupa 10 m² se ele está estacionado na rua, 14 m² em um estacionamento de garagem individual, aos quais deve ser acrescentado o espaço de acesso e manobra, que leva a mais de 20 m² o espaço total consumido por vaga.

Para um veículo em velocidade de 30 km/h, a estrada precisa de 3 m de largura, e para velocidades de 70 km/h, a largura passa a 3,5 m. Em velocidades superiores a 50 km/h as faixas passam a ser maiores, podendo atingir até 9 m para rodovias. Além da largura da via a ser utilizada, a distância entre os veículos aumenta proporcionalmente à velocidade. Assim, as maiores velocidades em transportes individuais são acompanhadas também de uma maior demanda de espaço por pessoa.

Gráfico 4.05
Performance of Urban Transport
Modes

Fonte: R. Tolley and B. Burton (1995)
Transport Systems, Policy and
Planning, New York : Longmann, p. 184

http://www.tcd.ie/civileng/Staff/Brian.Caulfield/Intro%20to%20Transport/Transport,%20Urban%20form%20and%20Land-Use_MSC.pdf



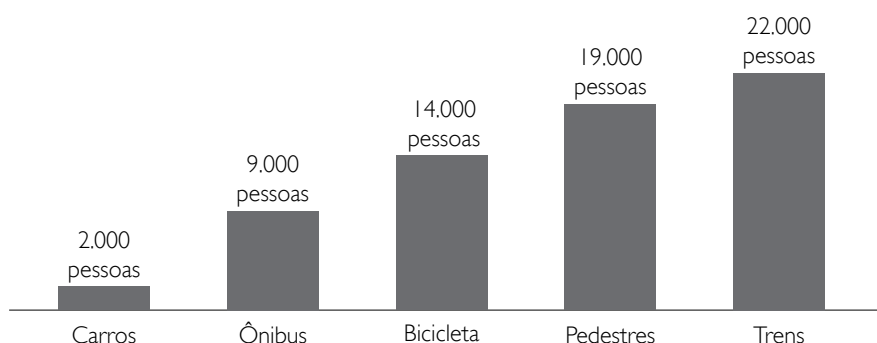
Para veículos sobre trilhos, este consumo de espaço pode ser controlado de maneira diferente, onde o espaço destinado para os deslocamentos são exclusivos. A capacidade de deslocamento de pessoas dentro deste espaço é superior aos veículos rodoviários, diferenciando assim a relação do seu consumo de espaço e da sua capacidade de fluxo de pessoas.

Vasconcelos (1996) demonstra como se dá a ocupação de área urbana para quem usa o sistema de transporte coletivo comparando com quem usa o carro. A partir da ocupação estática (veículos parados), o autor analisa a apropriação das áreas urbanas pelo carro particular e pelo ônibus. Se o carro tem uma ocupação média de 1,5 pessoas, a área urbana utilizada será de 4,6 metros por pessoa (considerando um veículo de 7 m²). Em um ônibus, o autor usou uma taxa de 0,60 m² por pessoa. Desta comparação já podemos ver que uma pessoa dentro de um carro ocupa oito vezes mais espaço urbano que uma pessoa dentro de um ônibus. Se a comparação for feita para os veículos em movimento esta relação pode ir a 10 vezes mais espaço para o automóvel. Este dado se associa também ao conforto das pessoas. Vários órgãos de planejamento, como a CET (Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo-SP), utilizam como limite para o nível bom da lotação do ônibus a razão de 6,23 passageiros por metro quadrado de ônibus padrão.

Para os meios de transporte não-motorizados a lógica de mais energia para mais velocidade não se reflete, a bicicleta consegue uma velocidade quase 3 vezes mais do que a caminhada e consome 3 vezes menos caloria metabólica para a mesma distância. Calcula-se em geral que a velocidade média de uma bicicleta em meio urbano é de 16 km/hora, enquanto que a caminhada pode ser considerada em torno de 5 a 6 km/h.

O consumo de espaço urbano para as diferentes formas de circulação é representada no gráfico a seguir:

Gráfico 4.06
 Número de pessoas que circulam
 por hora num espaço de 3,5 m de
 largura em meio urbano
 Fonte: Botama & Paperndrecht, Traffic
 Operation of Bicycle traffic,
 TU Delft, 1991.



Verifica-se a variação na quantidade de pessoas que circulam por hora no espaço de 3,5 m de largura em meio urbano em diferentes modos. Para garantir a circulação do mesmo número de pessoas em diferentes transportes é grande

a variação de área urbana necessária. O trem se destaca na relação entre o grande número de pessoas e uma área definitivamente menor. Esta modalidade tem uma grande capacidade de ocupação nos seus vagões, mas também é grande a área urbana que a sua infraestrutura necessita. Deve ser considerado que as áreas de trilhos ocupam um espaço permanente na cidade, não apenas no momento do veículo em circulação e que grandes áreas urbanas são fragmentadas pela existência dos eixos permanentes de circulação sobre trilhos. Grandes eixos rodoviários fazem o mesmo efeito que os eixos ferroviários, criando barreiras entre duas porções urbanas.

O espaço ocupado pelas formas de circulação em linhas gerais corresponde à velocidade que estas podem desenvolver. Estas considerações são feitas a partir de uma análise isolada da modalidade de circulação. Em funcionamento, o tempo e o espaço consumidos irão depender de como são organizados os sistemas e suas técnicas de gestão, e do contexto urbano tanto de uso e ocupação do solo quanto de condições ambientais de cada cidade.

4.3 Impactos ambientais dos modos de deslocamento

Da mesma forma que para uma maior velocidade os veículos acarretam maior demanda energética, os impactos ambientais gerados por cada modal também aumentam de acordo com seu consumo de matéria e energia. A energia envolve impactos ambientais em sua produção e gera resíduo resultante de sua transformação. A poluição aparece quando os resíduos produzidos forem superiores à capacidade de absorção do meio ambiente, o que provoca alteração na vida das espécies. A única energia verdadeiramente limpa é aquela que não é consumida.

Dentre as principais formas de poluição que os veículos geram, a de maior impacto na vida urbana é a emissão de poluentes atmosféricos. Dos poluentes emitidos pelo veículo motorizado, podemos dividir em dois tipos: os gases de efeito estufa e a poluição atmosférica local. As principais discussões internacionais acerca dos impactos ambientais das emissões veiculares se preocupam com a poluição do primeiro tipo, da emissão de gases de efeito estufa. No gráfico abaixo podemos ver a participação de cada etapa do ciclo de vida do veículo no total de emissão na comparação entre os tipos de veículos.

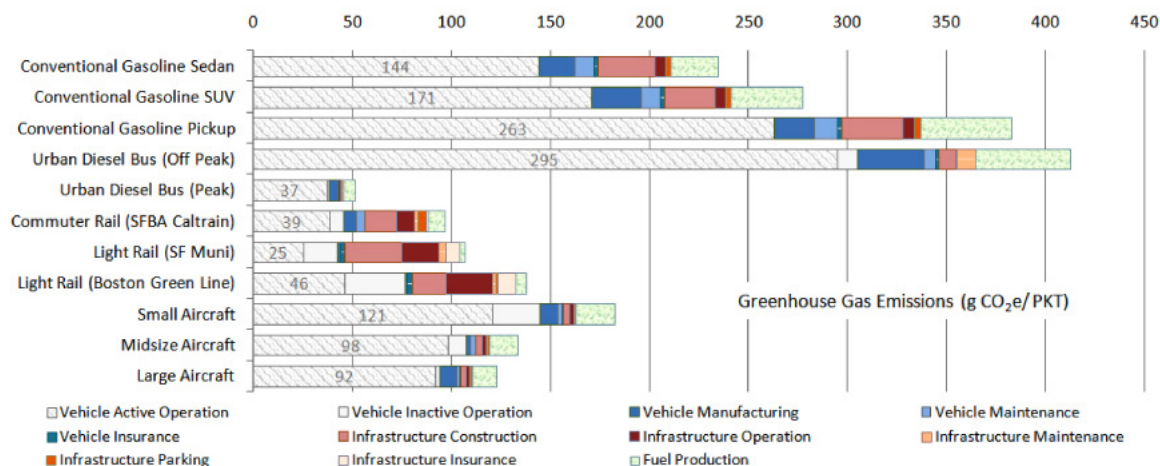


Gráfico 4.07
Comparativo de emissão de gases de efeito estufa em diferentes formas de transporte motorizado, em gramas de CO₂ emitido por quilômetro por passageiro transportado (g CO₂ e /PKT)

Fonte: Horvath, A. & Mikhail, C. (2009).

A ameaça das mudanças climáticas, e a aceitação da tese sobre a responsabilidade humana na sua causa, têm tomado como central a redução da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. De acordo com o BEN, o automóvel é o principal emissor de CO₂, gás oriundo da queima de combustíveis fósseis.

Nos países do hemisfério norte, onde o problema da poluição atmosférica local já se verificava com o aumento da industrialização e motorização da circulação, o controle das emissões passou a ser implantado desde a metade da década passada. Na Inglaterra em 1952 foram verificadas 4.000 mortes a mais que a média ao mesmo tempo que uma nuvem de material particulado e enxofre se formou sobre a cidade. Diante disto foram implantados os “Clean Air Acts” de 1956 e 1968, que tinham como objetivo o controle de emissões de poluentes atmosféricos. Em 1976, uma comissão europeia CEC (Commission of the European Communities), desenvolveu e fixou padrões de qualidade do ar para SO₂, CO, NO₂, material particulado e oxidantes fotoquímicos, sendo deste então a base para os diversos controles dos países europeus. Os EUA criaram na década de 60, a Agência de Proteção Ambiental norte-americana os padrões de qualidade do ar, especificando os seis poluentes atmosféricos: partículas totais, dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e chumbo (Pb). No Brasil, desde 1990 os níveis de poluentes atmosféricos são fixados pela resolução CONAMA. O Programa de Controle de Emissões de Gases Veiculares (Proconve), criado em 1986, foi formatado com base no modelo americano de redução de emissões.

4. Mobilidade e energia, tempo e espaço

Poluente	Características	Efeitos gerais sobre a saúde
Partículas totais em suspensão (PTS)	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar; na forma de poeira, neblina aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Quanto menor o tamanho da partícula, maior o efeito à saúde. Causam efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite.
Partículas inaláveis (MPI0) e fumaça	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar; na forma de poeira, neblina aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Aumento de atendimentos hospitalares e mortes prematuras.
Dióxido de enxofre (SO ₂)	Gás incolor, com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palitos fósforos. Pode ser transformado a SO ₃ que na presença de vapor de água, passa rapidamente a H ₂ SO ₄ . É um importante precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis.	Desconforto na respiração, doenças respiratórias, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares já existentes. Pessoas com asma, doenças crônicas de coração e pulmão são mais sensíveis ao SO ₂ .
Dióxido de nitrogênio	Gás marrom avermelhado, com odor forte e muito irritante. Pode levar a formação de ácido nítrico, nitratos (o qual contribui para o aumento das partículas inaláveis na atmosfera) e compostos orgânicos tóxicos.	Aumento da sensibilidade à asma e à bronquite, reduz a resistência às infecções respiratórias.
Monóxido de carbono (CO)	Gás incolor, inodoro e insípido.	Altos níveis de CO estão associados a prejuízo dos reflexos, da capacidade de estimar intervalos de tempo, no aprendizado, no trabalho e visual.
Ozônio (O ₃)	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Irritação nos olhos e vias respiratórias, diminuição da capacidade pulmonar. Exposição às altas concentrações pode resultar em sensações de aperto no peito, tosse e chiado na respiração. O O ₃ tem sido associado ao aumento de admissões hospitalares.

Tabela 4.05
Poluentes atmosféricos da queima
de combustível e efeitos na saúde
humana

Fonte: CETESB, 2005.

Os efeitos das emissões de poluentes no ar são percebidos de maneira inversamente proporcional em relação àqueles que o geram. Os principais afetados pelos poluentes são aqueles que se expõem mais ao ar livre, ou seja, pedestres e ciclistas, e que absorvem maior massa de ar em sua atividade metabólica, o caminhar ou pedalar. Além da poluição atmosférica, os veículos também tem impacto na qualidade das águas dos rios, que recebem todo o material particulado depositado nas áreas impermeabilizadas da cidade arrastados pela chuva.

Outro efeito sobre a saúde humana são os acidentes de trânsito. Estas ocorrências no Brasil causam 30 mil mortes e deixam 350 mil feridos por ano, o que provoca o consumo de 30 a 40% do que o SUS gasta com internações por causas externas (Mobilidade e Qualidade de Vida/ANTP). Aqui novamente nota-se uma inversão nos efeitos do uso do veículo, sendo que a maioria dos

Tabela 4.06
Níveis de ruído e efeitos no organismo humano exposto.

Obs. O quadro mostra ruídos inseridos no cotidiano das pessoas. Ruídos eventuais alcançam volumes altos. Um trio elétrico, por exemplo, chega facilmente a 130 dB(A), o que pode provocar perda auditiva induzida, temporária ou permanente.
Fonte: Ferreira, 1998.

casos de morte ocorre entre os pedestres.

Segundo a OMS - Organização Mundial da Saúde, o limite tolerável ao ouvido humano é de 65 dB (A). Passando este nível, nosso organismo sofre estresse, aumenta o risco de doenças e de comprometimento auditivo. O tráfego de veículos em nossas cidades é responsável por cerca de 80 % do ruído urbano. Para o meio urbano os valores do nível de ruído variam de 30 a 120 dB. Como exemplo, a av. Bandeirantes em São Paulo teve nível de ruído medido em 83 decibéis (db), e a av. Paulista tem nível de ruído variando entre 60 e 70 dBs no nível do pedestre.

Volume	Reação	Efeitos negativos	Exemplos de locais
Até 50dB	Confortável	Nenhum	Rua sem tráfego
Acima de 50dB	O ORGANISMO HUMANO COMEÇA A SOFRER IMPACTOS DO RUÍDO		
De 55 a 65dB	A pessoa fica em estado de alerta, não relaxa.	Diminui o poder de concentração e prejudica a produtividade no trabalho intelectual.	Agência bancária.
De 65 a 70dB (início das epidemias de ruído)	O organismo reage para tentar se adequar ao ambiente, minando as defesas.	Aumenta o nível de cortisona no sangue, diminuindo a resistência imunológica. Induz a liberação de endorfina, tornando o organismo dependente. É por isso que muitas pessoas só conseguem dormir em lugares silenciosos com o rádio ou TV ligados. Aumenta a concentração de colesterol no sangue.	Bar ou restaurante lotado.
Acima de 70dB	O organismo fica sujeito a estresse degenerativo além de abalar a saúde mental.	Aumentam os riscos de enfarte, infecções, entre outras doenças sérias.	Praça de alimentação em shopping centers e ruas de tráfego intenso.

5. Mobilidade e novas formas de desigualdade

5.1. Igualdade de quê?

Quando falamos de desigualdade ambiental urbana, estamos falando sobre as diferentes condições ambientais resultantes da construção social da cidade. Ambiente é aquilo que está ao entorno do homem, não se trata de condição ecológica, mas da interação entre a sociedade e a base física. E esta relação parte de uma organização social. Assim, a questão ambiental é antes de tudo uma questão social.

Todas as teorias sobre o igualitarismo remetem à necessidade de testemunhar uma consideração igual a todas as pessoas envolvidas: não comprometer a “aceitabilidade social” do projeto (SEN, 2001). E esta aceitabilidade, no caso da nossa abordagem, se refere ao projeto de cidade e o seu padrão de mobilidade, que resulta num ambiente urbano metropolitano.

A sorte geográfica não pode ser determinante na condição social de uma pessoa. As circunstâncias externas, para o caso do contexto urbano, e não as internas ao indivíduo – que são a todo momento desiguais, devem ser pensadas para a igualdade. As desigualdades ambientais contribuem negativamente no propósito de uma metrópole que libere as capacidades humanas e possi-

bilite liberdade para cada indivíduo, no desenvolvimento daquilo que deseja. Mesmo considerando a desigualdade social como a origem dos problemas que vamos tratar neste estudo, a desigualdade que será nosso foco é aquela que se refere às condições ambientais urbanas, tanto pela inviabilidade de tratar todos os sistemas complexos ligados à desigualdade social, como pela compreensão da importância e peso dos assuntos urbanos para as questões ambientais emergentes.

A desigualdade possui diferentes origens, onde podemos classificar teoricamente em três dimensões distintas (BIRH, 2008):

- A natural
- A individual
- A social

As diferenças naturais são aquelas relacionadas com a condição biológica, tanto do ser vivo quanto de seu meio, aquelas relacionadas com as características genéticas e condições geográficas. As diferenças individuais são aquelas relacionadas com as escolhas pessoais, o comportamento e atitudes, gosto e preferências, aptidões etc.

As desigualdades sociais são aquelas produzidas pela sociedade e dentro da sociedade (BIRH, 2008). Bihl salienta em sua teoria sobre os sistemas de desigualdade que as causas dos sistemas de desigualdade social se amparam na estrutura:

- Regime de propriedade dos meios de produção;
- Divisão social do trabalho;
- Estrutura do poder político.

A desigualdade social tem ainda a característica de amenizar ou agravar as diferenças individuais e naturais entre as pessoas ou territórios, sendo afetada e afetando as várias dimensões da desigualdade. Muitas diferenças individuais podem ser geradas no contexto social. Da mesma forma, muitas diferenças naturais podem corresponder a uma desigualdade social. A separação das diferenças entre as três dimensões é um recurso teórico para a compreensão da inter-relação entre os três contextos e a desigualdade.

Figura 5.01
Dimensões da desigualdade
Fonte: BIHR (2008)

Desigualdade Natural	Desigualdade Individual	Desigualdade Social
características genéticas <ul style="list-style-type: none"> • condições fisiológicas • condições geográficas • etc. 	características psicológicas <ul style="list-style-type: none"> • atitudes • preferências 	características sociais <ul style="list-style-type: none"> • regime de propriedade dos meios de produção • divisão social do trabalho • estrutura do poder

Da identificação destas dimensões, para a proposta de igualdade em alguns aspectos, estamos igualmente aceitando a desigualdade em outros aspectos. Assim, quando falamos de igualdade das condições ambientais resultantes do padrão de mobilidade estamos induzindo a uma aceitação da desigualdade das regiões naturais, dos estilos de vida, das origens culturais e étnicas, e das condições físicas individuais. Assim, a igualdade social requer a aceitação das desigualdades individuais e naturais.

A principal característica relacionada com a desigualdade social é a distribuição dos recursos produzidos socialmente e dos seus custos. Os recursos podem ser identificados nas dimensões (BIHR, 2008):

- a dimensão do ter: a distribuição dos recursos materiais;
- a dimensão do poder: distribuição dos recursos sociais e políticos e da capacidade de defender seus direitos;
- a dimensão do saber: distribuição da capacidade de elaborar conhecimento e dar sentido ao mundo, de legitimar definições e práticas.

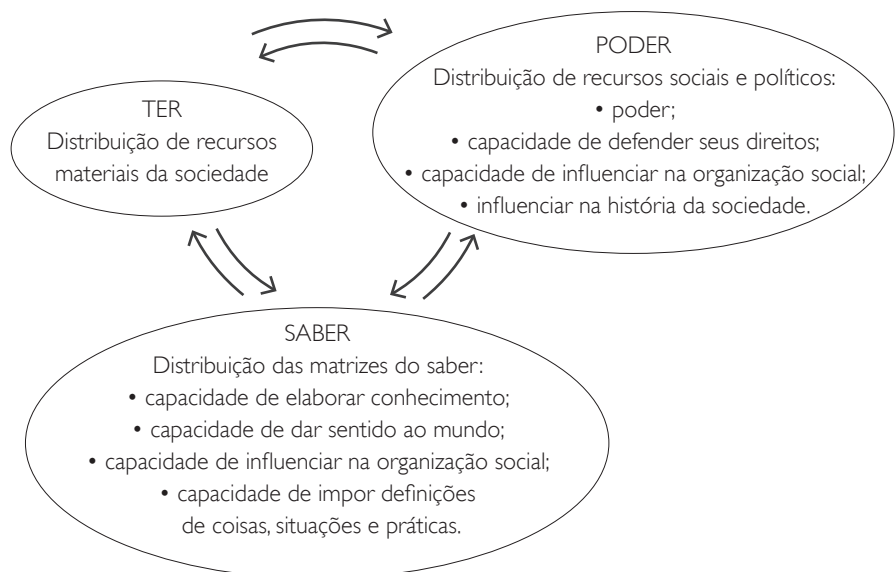


Figura 5.02
Correlação das dimensões da desigualdade
Fonte: elaboração própria.

Estas dimensões estão fortemente correlacionadas entre si, onde uma desigualdade de recursos agrava a desigualdade de defender seus direitos e também sua capacidade de elaborar conhecimento. Da mesma forma, uma forte desigualdade na dimensão do saber pode levar a uma desigualdade na dimensão do ter e do poder.

Os custos sociais distribuídos podem ser de diversas naturezas, das quais podemos citar principalmente:

- O tempo social: o tempo gasto para a reprodução da vida social, como o trabalho, o tempo para a organização de grupos, etc.;
- A segurança: os riscos externos e à saúde individual em que são exaustos grupos ou indivíduos;
- A degradação ambiental: a destruição de condições naturais de vida e de reprodução da vida;
- A destruição de valores culturais: a destruição das condições culturais da organização e reprodução da vida humana.

Todos estes custos, distribuídos de forma desigual, contribuem da mesma forma para aumentar a desigualdade nas várias dimensões. A desigualdade social é um sistema, que envolve e interfere em várias dimensões da vida social.

Desta perspectiva, os estudos sobre a desigualdade na mobilidade urbana partem de uma abordagem crítica sobre as leituras técnicas (ou tecnicistas) sobre ambientes urbanos ou ecologia urbana de um lado, e de outro a leitura qualitativa do padrão de mobilidade das metrópoles dispersas, considerando o ambiente urbano como uma construção social e um sistema complexo entre as características materiais e sociais.

Nas pesquisas sobre a desigualdade na mobilidade cotidiana, a compreensão metodológica parte da noção de que esta característica faz parte por sua vez de um sistema de desigualdades.

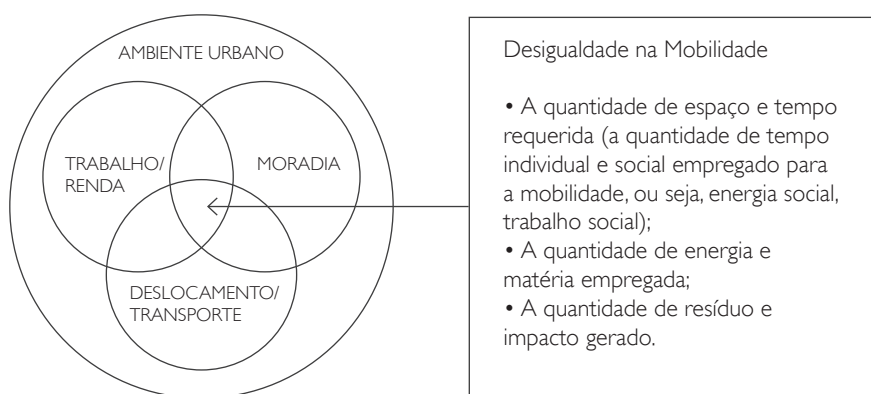


Figura 5.03
Desigualdade na mobilidade
Fonte: elaboração própria.

5.2. A desigualdade ambiental urbana na escala planetária

Os estudos que tratam da desigualdade urbana estão sobretudo centrados na escala do sistema internacional de economia, colocando em um polo os países do hemisfério norte e do capitalismo avançado, e os países do hemisfério sul, localizados sobretudo na África, na América Latina e na parte sul da Ásia.

Com o desenvolvimento da internacionalização da economia, a escala do sistema de desigualdades passa a ser ampliada para a abrangência do sistema econômico, a planetária. Da mesma forma, a discussão dos problemas ambientais urbanos passa por uma abordagem planetária. De maneira contraditória, a produção dos estudos sobre a questão ambiental no âmbito urbano tem sido predominante nos países do hemisfério norte. Assim, os principais estudos que tratam da desigualdade ambiental urbana possuem uma perspectiva planetária, que se apresenta mais fortemente à perspectiva dos estudiosos dos países do norte do que em uma perspectiva local.

5.3. A desigualdade ambiental urbana na escala local

O sistema de mobilidade, que historicamente era um sistema secundário na relação intraurbana e definição entre as formas de moradia e formas de trabalho, torna-se um elemento estruturador destes sistemas no tecido urbano das metrópoles. A partir da urbanização dispersa, reforçou-se a dinâmica que relaciona fortemente as condições de moradia, trabalho e renda, e as formas de circulação. A identificação destes 3 eixos de estruturação da metrópole é um elemento chave para a compreensão dos sistemas de desigualdade social que se influenciam na metrópole contemporânea.

Assim, a desigualdade social dentro destas 3 dimensões tem um efeito circular, tanto para o seu agravamento quanto para sua minimização, gerando a desigualdade ambiental urbana como um sistema. Estas variáveis afetam diretamente todas as outras dimensões da vida urbana. Assim, podemos ilustrar esta dinâmica com o efeito “bola de neve”, que quanto mais gira para um lado, mais se torna grande e difícil de ser imobilizada.

Em um efeito positivo, a melhora nas condições de circulação pode gerar mais possibilidades de melhores postos de trabalho e renda, com a possibilidade de melhorar as condições de moradia e inserção na metrópole, melhorando assim sua capacidade de mobilidade na metrópole. Um acesso à moradia adequada abre a possibilidade de conseguir um bom emprego e melhorar a renda, melhorando sua capacidade de deslocamento e mobilidade, melhorando assim a possibilidade de ter moradia de melhor qualidade. Quando mais facilitado o acesso ao trabalho e à renda, mais fácil se torna o acesso à mora-

dia, ampliando a possibilidade de mobilidade e acesso à cidade. O sistema de desigualdade ambiental urbano é diminuído a cada inserção positiva nestes 3 principais eixos de caracterização do padrão de mobilidade. A desigualdade ambiental urbana interfere na capacidade de mobilidade dos indivíduos na metrópole. (originado na nota de rodapé sobre capability, SEN [2001], pag. 12, Repenser l'Inégalité). Da mesma forma, a diminuição desta desigualdade amplia o acesso à cidade.

A partir disto se associam outros sistemas de desigualdade, como educação, cultura, consumo, saúde, sendo estes fortemente influenciados pelo tripé moradia/renda/transporte. Porém, o sistema de desigualdade se desenvolve sempre a partir das dimensões do ter, do saber e do poder. Assim, os ciclos positivos e negativos são intensificados quando estas três dimensões são igualmente afetadas.

A diminuição desta desigualdade gera maior efeito progressivo quando esta diminuição afeta todas as dimensões citadas: ter recursos materiais para se deslocar, saber como podem ser as alternativas de deslocamento e oportunidades urbanas e que elas são disponíveis, poder influenciar politicamente nas decisões sobre as características e funcionamento dos meios de circulação da metrópole. Assim, cada nova medida no sentido de diminuir a desigualdade ambiental, terá seu reflexo na diminuição da desigualdade social, sendo que as maneiras mais eficazes são aquelas que conseguem impactar igualmente as dimensões do ter, do saber, e do poder.

Se a cidade está inserida em um contexto de sistemas de desigualdade, a consideração desta realidade leva a pensar que, para tratar de um, precisamos no mínimo, não desconsiderar a existência dos outros. Assim, tratando com um sistema complexo, constituído de vários outros subsistemas, a intervenção pontual em apenas um deles nem sempre pode contribuir para a mudança no sistema geral. Se pensarmos apenas no tema específico, como por exemplo o sistema de transporte, podemos levar a um resultado contrário ao inicialmente pretendido, como por exemplo o efeito Zahavi, a teoria do custo – tempo constante, que trata da manutenção do tempo de viagem e do aumento das distâncias dos deslocamentos com a melhoria do sistema de transportes, tema que será abordado no capítulo seguinte.

Como um exemplo, se for necessário escolher entre a igualdade no acesso à educação ou a igualdade ambiental, é certo que a primeira, no sentido estrito do termo, é mais importante para a liberação das capacidades humanas e para seu desenvolvimento. Porém, no contexto urbano em que vivemos, não existe esta escolha, já que para se ter uma boa educação é necessário ter acesso à ci-

dade e a seus diversos recursos culturais e educacionais, e à sua diversidade de vida em geral. O pensamento sobre a necessidade de levar postos de trabalho e instituições de cultura para os lugares mais isolados da cidade é importante, mas é insuficiente frente à complexidade da vida metropolitana contemporânea. A ideia de gueto feliz prescinde esta compreensão.

O reflexo da desigualdade ambiental nas cidades se reflete numa consequente segregação espacial. De acordo com Caldeira, 2000, a segregação social é uma característica das cidades, a partir das regras que organizam o espaço: a diferenciação social e a separação. Dentro deste entendimento, Caldeira nos aponta 3 formas de segregação que foram se desenvolvendo ao longo da história de São Paulo:

- **Do final do século XIX até 1940**

Neste período a segregação era concentrada, instalada em uma pequena área urbanizada. A segregação e a diferenciação se dava pelo tipo de moradia, coabitando na cidade os diferentes grupos sociais.

- **Dos anos 40 até os anos 80**

Passa-se a conformar o modelo de segregação centro-periferia. Instalam-se grandes distâncias entre as classes de rendas médias e altas, que ocupam os bairros centrais, e as classes de baixa renda, que se instalam em periferias precárias e zonas extensas de loteamentos clandestinos.

Este modelo foi impulsionado pela ascensão do ônibus e do automóvel, viabilizando os deslocamentos difusos das aglomerações periféricas.

- **A partir dos anos 80**

Os grupos sociais passam a se instalar geograficamente próximos, mas separados por muros e tecnologias de segurança. Estas classes sociais passam a não mais interagir em espaços públicos, e entra em ascensão os espaços coletivos, de acesso restrito. A principal justificativa para esta nova configuração da segregação na proximidade é o medo do crime.

Estes processos mais recentes encurtam as distâncias físicas entre as classes sociais, mas muda e complexifica o padrão de segregação. Um meio importante para viabilização destes processos recentes de segregação é o deslocamento individual particular, o automóvel. Ele faz os deslocamentos das mais diversas distâncias sem que o indivíduo precise se misturar fisicamente com outros que estão na calçada ou em meios não motorizados, mesmo estando fisicamente próximo, separados pela proteção tecnológica da lataria. O automóvel viabiliza uma vida interna às edificações, já que possui a característica do deslocamento porta-a-porta.

5.4. Igualdade ambiental como caminho para uma economia mais ecológica

Uma das premissas para o desenvolvimento das sociedades modernas é a igualdade e a justiça. A cidade moderna tem como elemento imprescindível seu acesso democrático e justo.

A igualdade ambiental, além de ser a premissa para a cidade moderna, propicia também um equilíbrio maior do metabolismo homem-meio. A igualdade de acesso explicita a escassez e o risco do modelo de desenvolvimento adotado, já que tanto os benefícios quanto os impactos são distribuídos. Isto leva necessariamente a uma ponderação e ao caminho para um metabolismo social mais ecológico.

5.5 Desigualdade na mobilidade urbana cotidiana

Algumas características da mobilidade contemporânea acentuam a condição de norma e desigualdade entre diferentes grupos sociais. Estas características principais são:

Mobilidade como valor social

A teorização sobre a mobilidade urbana na dinâmica da urbanização dispersa desenvolvida por Lévy (2000) enfatiza a necessidade de uma leitura não apenas pelos argumentos técnicos, mas de um caminho que tangencia a análise antropológica – do ponto de vista dos significados e comportamentos das pessoas – e a análise urbanística, entendida aqui como a leitura do processo de urbanização a partir de suas evidências materiais. Para o autor, a mobilidade a partir desta perspectiva possui os aspectos de possibilidade, competência e capital. Estas três dimensões merecem ser aqui melhor esmiuçadas, pois sua

proposta de compreensão do que é a mobilidade urbana, que será importante para a compreensão da relação entre os aspectos sociais da eficiência energética na mobilidade urbana.

Mobilidade como possibilidade

A dimensão material da mobilidade é vista por Lévy (2000) como a estrutura espacial fundamental da urbanização, a urbanidade *a priori*. É esta estrutura material que garante as relações de troca e de acessibilidade entre os diferentes lugares onde se baseia a dinâmica urbana. Esta possibilidade de uma pessoa se deslocar de um lugar para outro não significa que irá se traduzir em deslocamentos efetivamente. A condição material de ir a qualquer lugar acessível e a qualquer hora é uma possibilidade do indivíduo se ligar com o resto da área urbana e que não pode ser medida somente pelos deslocamentos realizados efetivamente, a exemplo de uma pesquisa de viagens do tipo Origem-Destino. As pesquisas de medição, que captam o realizado, não conseguem abarcar as dimensões do desejado e do possível nas dinâmicas da mobilidade urbana.

Mobilidade como competência

A partir da possibilidade material da mobilidade, o autor chama de competência da mobilidade a relação entre esta possibilidade existente e a realização das mobilidades. Esta competência está associada aos meios de renda e de acesso econômico aos meios de deslocamento. Além destes meios econômicos, a constituição de uma rede de lugares frequentados pela pessoa, e consequentemente a sua rede de relações pessoais e sociais, definem esta competência de mobilidade. O autor enfatiza a necessidade de não reduzir esta competência ao nível de renda do indivíduo.

Meu ponto de vista é que a posse de uma competência de mobilidade é um componente, muito mais do que uma consequência, de uma posição social hierarquicamente inferior. Em particular, é porque são pouco móveis que as populações mais despossuídas são despossuídas. (Lévy, 2000)

Os grupos sociais das pessoas de menor renda são em geral formados por indivíduos cuja rede de sociabilidade se ampara em pequenas distâncias, com laços políticos e de cooperação em escala reduzida em relação aos grupos de mais alta renda. Estes grupos de baixa renda encontram na escala do bairro, da comunidade ou da família a rede de amparo na busca de assistência, seja habitação, ajuda financeira, etc.

Esta posição em relação às capacidades de mobilidade se contrapõe às teorias sobre *enclavamento* dos subúrbios, centro dos debates europeus sobre a política da cidade nos anos oitenta, e também o que se seguiu a partir dele, o debate sobre o *emprego no próprio local* ou a *teoria do não-transporte*. As políticas voltadas para a solução do *enclavamento* urbano tomaram como principal ferramenta o fomento à implantação facilitada de empregos nestes bairros mais periféricos. Em uma contraposição à dinâmica econômica vigente, a da economia à escala das aglomerações metropolitanas, estas políticas partiam da tese de uma autossuficiência dos bairros. A análise da mobilidade como competência se contrapõe a estas teses, que o autor chama de mitos, onde as medidas tomadas são mais um incentivo à imobilidade das pessoas destes bairros periféricos, ao invés de estimular a mobilidade a fim de oferecer aos indivíduos as oportunidades que a metrópole apresenta.

Eles sonham, sobretudo, com uma township melhorada, com um gueto feliz. A questão da mobilidade como competência se revela assim decisiva, até mesmo perigosa. (Lévy, 2000)

Mobilidade como capital

Partindo da noção de mobilidade como possibilidade e como competência, as escolhas que a segunda permite sobre a primeira se constituem na metrópole contemporânea como um capital social. Este capital é um bem que permite ao indivíduo que a possui buscar as melhores oportunidades e ampliar a sua estratégia no interior da sociedade. Esta característica da mobilidade urbana nos acarreta a consideração da importância da mobilidade na estruturação da metrópole para além dos deslocamentos efetuados ou de uma hierarquia das localizações funcionais.

5.6. Mobilidade metropolitana e o pressuposto da desigualdade

Quando falamos de mobilidade urbana estamos falando do tecido urbano dinâmico, onde a moradia não pode ser considerada um ponto fixo e a realidade metropolitana segue em contínuo processo de mudanças. A urbanização dispersa da metrópole reforçou a dinâmica que relaciona fortemente as condições de moradia, trabalho e renda, e as formas de circulação. A mobilidade na metrópole não pode ser considerada aleatória, a partir de uma escolha individual, e a transformação do tecido urbano disperso se insere numa lógica de reestruturação das formas de habitar, de produzir, de se deslocar e de organizar a vida cotidiana. Juntamente com este processo, verificam-se como características da metrópole o aumento constante do crescimento de precárias

periferias residenciais de baixa renda e a proliferação de porções autosssegregadas de residências de mais alta renda, assim como a acessibilidade desigual às oportunidades e amenidades urbanas. Nas metrópoles do hemisfério norte este processo também se coloca em curso, identificando porções segregadas de grupos sociais de baixa renda em zonas periféricas de baixa renda, assim como bairros de alta renda em outras periferias homogêneas do ponto de vista social.

Algumas características deste novo modelo territorial, relacionado com a expansão da mobilidade ocorrida a partir da década de 70, incluem uma expansão física sem precedentes, a fragmentação, especialização e complexidade crescente do espaço urbano (PALOMARES, 2008). Nos espaços metropolitanos as transformações territoriais e sociais criam necessidades de se alcançar um número maior de destinos para uma variedade maior de atividades, agora mais dispersos e distantes. O desenvolvimento dos meios de transporte e comunicações alarga as distâncias cotidianas, multiplicando as possibilidades de escolha para uma parte da população: o lugar da residência, a localização do trabalho, as relações pessoais, todos a partir de uma multiplicidade da mobilidade (ASCHER, 1995), e deixando uma outra parte com a única opção de moradias em áreas menos valorizadas ou em guetos sociais.

A descentralização também segue com a implementação de novos espaços de atração na periferia, induzindo e sendo induzidos por este processo de dispersão, como grandes centros de consumo, serviços do terciário avançado, centros de lazer, centros complexos de residência, lazer e serviços etc. Para o caso das metrópoles do hemisfério sul mantêm-se nos centros tradicionais espaços de atração de viagens, tornando complexo também o entendimento dos fluxos e dinâmicas de viagens centro-periferia.

As oportunidades geradas pela economia metropolitana são melhores aproveitadas com o incremento da capacidade de deslocamentos cotidianos. Grupos de população com ampliado nível de renda e capacidade de deslocamentos aumentam suas oportunidades econômicas, enquanto que os grupos de mais baixa renda, cada vez mais numerosos, são submetidos a uma desigualdade de mobilidade e acesso à cidade, que tornam suas oportunidades econômicas ainda mais reduzidas. Assim associa-se um processo de desigualdade social à desigualdade ambiental nas metrópoles.

A mudança das relações de apropriação do espaço é outro ponto chave e dialético na percepção dos problemas ambientais urbanos. O bairro deixa de ser a unidade urbana da proximidade e os guetos que vão se formando passam a estruturar pequenas comunidades. Esta fragmentação acontece tanto para as camadas de maior renda, a partir dos condomínios fechados e em um processo de autosssegregação, quanto para comunidades de baixa renda,

segregadas do restante da cidade pela condição precária dos seus assentamentos. A desigualdade ambiental se acentua com o avanço deste novo padrão de apropriação do espaço urbano.

Assim, o desenvolvimento urbano disperso caracterizado por descontinuidades físicas e territoriais marca a nova estrutura espacial urbana. Este novo tecido, desmembrado e esgarçado só pode ser recomposto e viabilizado a partir do incremento de seus fluxos e o sistema de mobilidade é o estruturante desta nova dinâmica metropolitana. A relação recíproca e circular da estruturação e dos estruturantes destas transformações é o ponto chave para as análises do tema da mobilidade na nova dinâmica metropolitana (MIRALLES, 2002).

Nesta nova realidade, tem-se um tripé constituído pelos novos padrões de moradia, pelas transformações das relações e espacializações do trabalho, e pela expansão das tecnologias e redes de infraestrutura de deslocamento e transporte. Estas variáveis afetam diretamente as outras dimensões da vida urbana.

A melhora nas condições de deslocamento pode gerar possibilidades de melhores postos de trabalho e renda, com a possibilidade de melhorar as condições de moradia e inserção na metrópole, melhorando assim sua capacidade de mobilidade. Um acesso à moradia adequada, abre a possibilidade de conseguir um bom emprego e melhorar a renda, melhorando sua capacidade de deslocamento e mobilidade, e amplia por sua vez a possibilidade de ter moradia de melhor qualidade. Quando mais facilitado o acesso ao trabalho decente e à renda, mais fácil se torna o acesso à moradia, ampliando a possibilidade de mobilidade cotidiana e acesso à cidade. Esta abordagem trata das desigualdades setorializadas como incluídas e compondo um sistema.

Em síntese, destacam-se algumas características da desigualdade na metrópole dispersa:

- o uso do automóvel tem um incremento acentuado e constante e o seu apelo simbólico como representação social é muito forte;
- a mobilidade residencial, traduzida numa migração intraurbana do centro para as periferias precárias, é acentuada. O preço elevado de moradias nos locais centrais ou com mais infraestrutura faz com que este movimento em direção a áreas periféricas seja cada vez mais intensificado. Para as camadas de menor renda, este movimento tem como destino as áreas menos valorizadas e com menor infraestrutura urbana. Para as classes de maior poder aquisitivo, ocorre a busca por novas formas de moradia, aliando menores densidades e características simbólicas de qualidade de vida e segurança, localizações estratégicas tanto de acesso a eixos de infraestrutura rodoviária e também de transporte público de massa;
- os locais de moradia dos trabalhadores são cada vez mais afastados da cidade consolidada e dos empregos formais, e esta característica cria eixos saturados de deslocamento cotidiano;

5. Mobilidade e novas formas de desigualdade

- surgem novos artefatos urbanos e empreendimentos privados afastados do centro consolidado, tendo o automóvel como parâmetro de projeto. Esta característica gera espaços coletivos onde seu uso se torna exclusivo das camadas de maior renda e distancia a rua como espaço público e heterogêneo;
- as camadas de menor renda não têm o leque de escolha dos fatores de custo e de tempo nos deslocamentos para as suas opções de moradia. Isto acarreta uma nova forma de desigualdade, onde as pessoas de maior renda moram em uma metrópole dispersa, mas com maior mobilidade, enquanto que as camadas mais pobres moram igualmente em um tecido urbano disperso, marcado pelas grandes distâncias, porém com pouca mobilidade. Assim, as camadas mais pobres, comprometem uma maior parcela de seus rendimentos e de tempo para seus deslocamentos diários;
- Novo padrão de tecido urbano: expansão física sem precedentes;
- Fragmentação do tecido urbano;
- Especialização e complexidade;
- Saturação de eixos e elos do sistema de mobilidade;
- Novos espaços de atração na periferia (grandes equipamentos) - ocupação induz e é induzida;
- Nas metrópoles europeias, dispersão da habitação e também de oportunidades econômicas. No hemisfério sul, predominância do centro como atração, com grande importância para o setor do comércio e serviços nos postos de trabalho;
- para uma parte da população as possibilidades de escolha se multiplicam: onde e como morar, onde trabalhar, etc. – aumento das oportunidades econômicas;
- Velhas e novas formas de segregação, a revisão do esquema de pensamento baseado em centro-periferia. Formação de guetos, em ambas as polaridades sociais;
- Dispersão das camadas de baixa renda: ‘longe’ dos polos de trabalho e pouco acessível ou ‘perto’ e em condição precária de habitação, para o caso de São Paulo, ‘perto’ em guetos na frança. Motivos da dispersão: lugar de baixo valor;
- Dispersão dos ricos: ‘perto’ do trabalho e acessível ou ‘longe’ e em guetos, acessível por eixos rodoviários. Motivos da dispersão: qualidade de vida e estratégia de mobilidade regional;
- Sistema de desigualdades;
- Terra urbana: capital, determinado pela acessibilidade, incrementada e originada de investimentos públicos em infraestruturas de deslocamento e transporte.



Figura 5.04

Sistemas de desigualdade
Fonte: elaboração própria.

PARTE B

Mobilidade Metropolitana – São Paulo e Paris

Para este texto, iremos usar as siglas IDF para a abreviação de Ile-de-France, a região que corresponde à metrópole de Paris, envolvendo áreas rurais e a aglomeração urbana, e RMSP para a Região Metropolitana de São Paulo. As duas metrópoles estudadas possuem um destaque especial no contexto global da urbanização, sendo que ambas figuram entre as 10 maiores metrópoles do planeta. Apesar de seu contexto histórico dispare, as características gerais de metropolização dispersa acontecem em ambas, como na maioria das grandes metrópoles ocidentais. A viabilização e condicionamento da sua dispersão e metropolização aconteceu dentro do contexto do século da hegemonia do petróleo.

Na comparação com as demais aglomerações urbanas a região é a mais importante e populosa da França, estava incluída entre as 7 maiores aglomerações urbanas do Hemisfério Norte, segundo a ONU (2007). Dentre as demais metrópoles mundiais a região de IDF, que corresponde à metrópole de Paris, cai para 26^a, com dados do ano de 2007, segundo o *Demographia World Urban Areas: 7th Annual Edition* (2011.04)

A região de Ile-de-France possui 1.201.200 ha, 8 departamentos (que se aproximam do que chamamos de município) e 1.281 *municipalidades* (comparável às subprefeituras da cidade de São Paulo). Possui em torno de 11.740.138 habitantes legais, correspondendo a quase 20 % da população nacional francesa. Em seu território estão em torno de 5.495.000 postos de trabalho. O nível geral de desemprego é de 8,2% em 2011 (INSEE¹).

¹ http://www.insee.fr/fr/regions/idf/default.asp?page=conjoncture/conj_chomage.htm

Tabela B.01

As maiores aglomerações urbanas mundiais (2007)Fonte: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>

	Aglomeração	País	População
1	Tóquio	Japão	34 300 000
2	Guangzhou (Cantão)	China	25 200 000
3	Seul	Coreia do Sul	25 100 000
4	Shanghai	China	24 800 000
5	Delhi	Índia	23 300 000
6	Mumbai	Índia	23 000 000
7	Cidade do México	México	22 900 000
8	Nova Iorque	Estados Unidos América	22 000 000
9	São Paulo	Brasil	20 900 000
10	Manila	Filipinas	20 300 000
11	Jakarta	Indonésia	18 900 000
12	Los Angeles	Estados Unidos da América	18 100 000
13	Karachi	Paquistão	17 000 000
14	Osaka	Japão	16 700 000
15	Calcutá	Índia	16 300 000
16	Pequim	China	16 000 000
16	Moscou	Rússia	16 000 000
18	Cairo	Egito	15 400 000
19	Buenos Aires	Argentina	14 900 000
20	Dhaka	Bangladesh	14 200 000
21	Teerã	Irã	13 300 000
22	Istanbul	Turquia	13 100 000
23	Rio de Janeiro	Brasil	12 600 000
24	Londres	Reino Unido	12 500 000
25	Lagos	Nigéria	12 300 000
26	Paris	França	10 500 000
27	Chicago	Estados Unidos da América	9 750 000
28	Tianjin	China	9 650 000
29	Shenzhen	China	9 600 000
30	Bangkok	Tailândia	9 500 000

Em comparação com as demais aglomerações urbanas europeias, ela se encontra entre as 6 com os maiores PIBs, sendo elas o Leste da Espanha, a Grande Londres, o Nordeste Italiano, a Região do Randstad (oeste da Holanda: Amsterdã, Rotterdam, Hague, Utrecht) e a Rhenanie do Norte (norte da Alemanha, na região de Dusseldorf, Cologne, etc). Estas regiões correspondem a 20% da riqueza europeia. Ile-de-France é uma das regiões onde o nível de riqueza é acentuado, tendo um PIB de 469.000 milhões de Euros, ou 41.482 Euros por habitante, com dados de 2004. Corrigido pelo custo de vida local, a região de Paris era em 2007 a segunda na classificação de maior PIB por habitante.

Tabela B.02

Regiões urbanas europeias e PIB.

Fonte: INSEE.

http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=11545&page=alapage/alap282/alap282_tab.htm7tab

*SPA = standard de pouvoir d'achat (padrão de poder de compra). É um índice que uniformiza o poder de compra dos europeus de diferentes países, considerando a capacidade de adquirir bens, sendo baseado na medição do custo de vida dos diferentes países.

Fonte: Eurostat, Regio, 2004

	PIB em milhões de Euros	PIB em milhões de SPA*	PIB por habitante em SPA
Randstad (Holanda)	251 500	233 500	30 800
Leste Espanhol	260 800	287 000	23 700
Londres	330 200	301 500	40 500
Noroeste Italiano	449 500	434 800	28 400
Ile-de-France	469 000	425 500	37 500
Rhénanie do Norte (Alemanha)	480 200	447 000	24 700
União Europeia (25)	10 448 900	10 315 600	22 400

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), dentre as demais maiores metrópoles mundiais, está em 9ª posição, com dados do ano de 2007, segundo o *Demographia World Urban Areas: 7th Annual Edition* (2011.04) e em 5ª posição entre as maiores metrópoles do Hemisfério Sul.

Sendo uma das metrópoles mais importantes do país do ponto de vista econômico, em 2005 estava na 6ª posição entre as maiores metrópoles mundiais, e na 9ª posição em 2007. Os 39 municípios que compõem a RMSP possuem uma área de 8.052 km² e representam 3,2% do território do Estado de São Paulo e 0,09% do território do país, concentrando 10,3% da população nacional e 47,7% da população do Estado. O PIB da região em 2008 foi de US\$305 bilhões e significa 15% do PIB do Mercosul e 19% do PIB nacional (2008). O PIB corresponde a 19% do PIB nacional (World Bank, 2008). A região possui 9 milhões de postos de trabalho.

O PIB per capita da RMSP é de R\$ 29,1 mil (2008)², 20% superior ao PIB per capita do Estado (24,3 mil Reais), e 83% superior ao PIB per capita do Brasil. No entanto, observando a distribuição deste indicador na metrópole vemos que ele é desigual, 22 dos 39 municípios da RMSP possuem um PIB per capita inferior à média nacional.

² Aproximadamente 12 mil Euros, 4 vezes menor que o PIB per capita de Ile-de-France – utilizando conversão por câmbio de março de 2012.

Resultante da sua estruturação urbana, das localidades das moradias e seus grupos sociais, das localidades dos polos de trabalho e das modalidades de deslocamento e transporte utilizadas, as metrópoles têm sua dinâmica e seu padrão de mobilidade cotidiana, resultando em um padrão de utilização energética. Isto define e distribui o gasto geral de energia da metrópole, que corresponde à demanda dos modos de produção e sua logística, aos modos de vida e às tecnologias adotadas. Para o estudo destas características nas duas metrópoles, adotados alguns recortes por zonas já existentes quando estes eram satisfatórios para a análise pretendida, e em outros casos o recorte foi construído. No caso da metrópole de Paris, ou região de Ile-de-France (IDF), o recorte utilizado foi o já consolidado e utilizado pelo instituto metropolitano de pesquisa da região. Para o caso da metrópole de São Paulo, o recorte foi construído a partir das unidades territoriais para os dados da Pesquisa de Origem Destino do Metrô. O recorte utilizado pelo Metrô não foi utilizado, e as zonas da pesquisa OD foram reagrupadas de acordo com novos critérios. A seguir seguem os itens específicos para cada metrópole onde estes recortes foram demonstrados.

6. Região Metropolitana de Paris (IDF)

A metrópole parisiense possui uma configuração administrativa dividida em 8 departamentos, sendo eles Seine-et-Marne, Yvelines, Essonne, Val-d'Oise, Val-de-Marne, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis e Paris, que possui o poder executivo local, gerido por pessoas eleitas. É a divisão que mais se assemelha ao município brasileiro. Cada departamento por sua vez é dividido em *arrondissement*, administrados por um subprefeito (*sous-préfet*) indicado pelo Presidente da República. Os *arrondissements* podem ainda ser divididos em cantões (*cantons*), que são distritos estruturados para a eleição do conselho do Departamento, e tem ainda a competência de controlar as comunas. A comuna (*communes*) é a unidade básica territorial da administração francesa, sendo que um *arrondissement* pode conter várias comunas. A comuna tem a competência da gestão de escolas, do urbanismo, a gestão de resíduos, etc. As comunas mais populosas podem assim conter vários cantões.

Figura 6.01
Região de Ile-de-France:
departamentos e aglomeração
urbana

- Área urbanizada de IDF ■
- Urbanização consolidada em IDF ■
- Limites administrativos —
- Área metropolitana de IDF ■
- Floresta / Agricultura ■
- Número dos departamentos

Departamentos:

- 75 - Paris
- 77 - Seine-et-Marne (Sena e Marne)
- 78 - Yvelines
- 91 - Essonne
- 92 - Hauts-de-Seine (Altos do Sena)
- 93 - Seine-Saint-Denis
- 94 - Val-de-Marne (Vale do Marne)
- 95 - Val-d'Oise (Vale do Oise)

Fonte: INSEE, censo da população de 1851 a 1999

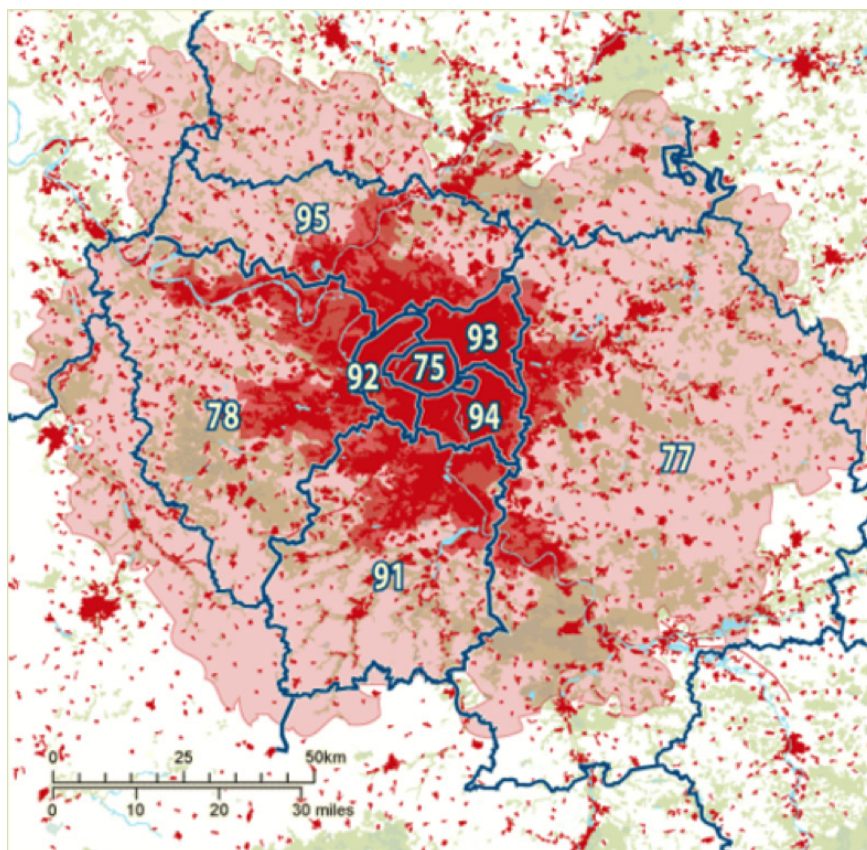


Tabela 6.01
Zonas da IDF dividida em anéis
concêntricos

Ile-de-France	
Paris	Paris
Pequena Coroa	Hauts-de-Seine Seine-Saint-Denis Val-de-Marne
Grande Coroa	Essonne Seine-et-Marne Val-d'Oise Yvelines

Fonte: EGT 1991 – IAURIF

Anéis Concêntricos

Para as pesquisas relacionadas à dinâmica territorial urbana, outros recortes são utilizados, através de parâmetros que dizem respeito à centralidade e à morfologia. A divisão em áreas metropolitanas, seguindo um parâmetro de centralidade e anéis concêntricos, é composta do Departamento de Paris, da Pequena Coroa e da Grande Coroa. A Pequena Coroa é composta dos Departamentos de Hauts-de-Seine, Seine-et-Saint-Denis e Val-de-Marne. São aqueles departamentos que fazem limite com o departamento central de Paris. Esta área é completamente urbanizada e possui seu tecido urbano contínuo ao departamento central. A Grande Coroa é constituída pelos departamentos de Seine-et-Marne, Yvelines, Essonne e Val-d'Oise. São os departamentos que não fazem limites com Paris, e possuem grandes proporções de áreas rurais, caracterizadas por uma urbanização dispersa e fragmentada.

Zonas morfológicas

O Instituto de Gestão e Urbanismo da Região de Ile-de-France - IAURIF (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France) utiliza ainda recortes mais específicos para suas pesquisas sobre as temáticas urba-

¹ Tradução da autora sobre o trecho: "L'IAURIF (institut d'aménagement et d'urbanisme de la région ile-de-France) a défini un découpage de la région en 8 secteurs morphologiques tenant compte de la notion d'agglomération de l'INSEE, de la densité du bâti, des réseaux de transport et des projets d'urbanisme (villes nouvelles). Trois zones forment la partie centrale, presque totalement urbanisée (Paris, la banlieue intérieure et la banlieue extérieure urbanisée) ; à l'extérieur, les franges de l'agglomération et les villes nouvelles complètent l'aire délimitée par l'agglomération de 1982 ; hors de ces limites enfin, se trouvent les agglomérations secondaires des axes et vallées, les agglomérations secondaires isolées et les communes rurales."

nas. Desde 1982 o instituto desenvolve e utiliza um recorte territorial baseado em critérios importantes para as análises urbanísticas, principalmente aquelas baseadas em configurações territoriais e de infraestrutura urbana. Os estudos mais recentes utilizam o recorte desenvolvido em 1990, com atualizações em 1999. Este recorte é feito a partir de 8 zonas distintas.

“O LAURIF (institut d'aménagement et d'urbanisme de la région ile-de-France) definiu um recorte da região em 8 setores morfológicos, levando em conta a noção de aglomeração utilizada pelo INSEE, da densidade da área construída, das redes de transporte e de projetos de urbanismo (Cidades Novas). Três zonas formam a parte central, quase totalmente urbanizada (Paris, a periferia interior e a periferia exterior urbanizadas); externamente, as franjas da aglomeração e as Cidades Novas completam a área delimitada para a aglomeração de 1982; enfim, fora destes limites, se encontram as aglomerações secundárias dos eixos e vales, as aglomerações secundárias isoladas e as comunas rurais.”¹

A delimitação das zonas seguiu três critérios principais, sendo a taxa de espaço urbanizado, a densidade humana e a descontinuidade ou continuidade geográfica. A densidade humana é a razão entre a soma dos habitantes mais o número de postos de trabalho sobre a superfície. A continuidade geográfica considerada é aquela que tem no máximo 200 metros de distância entre cada área ocupada.

Zona IAURIF de residência	Superfície (ha e %)	Densidade média (hab./ha)	% solo urbano construído	Distância média / centro (km)
Paris	10 532 (1,0%)	241.60	75%	3,6
Periferia Interna urbanizada	35 515 (3,0%)	90.30	77%	8,5
Periferia Externa urbanizada	78 423 (6,5%)	36.30	58%	16,0
Franjas da aglomeração	85 801 (7,0%)	8.50	25%	23,0
Cidades Novas	43 695 (3,5%)	9.10	30%	26,9
Aglomerações secundárias em eixos e vales	126 766 (10,6%)	4.80	15%	41,8
Aglomerações secundárias isoladas	98 203 (8,0%)	2.90	10%	58,2
Comunas rurais	729 307 (60,5%)	2.80	2%	45,3

Tabela 6.02
Características demográficas e geográficas das 8 zonas "IAURIF"

Fonte: EGT 1991 – IAURIF

Os critérios adotados para as 8 zonas, já em 1990, foram os que seguem.

Centro da Aglomeração:

- o recorte territorial da Paris intramuros.

Periferia Interna/Urbanizada:

- Taxa de espaço urbanizado: maior que 95%
- Densidade Humana: maior que 300 pessoas/ha

Periferia Externa Urbanizada:

- Taxa de espaço urbanizado: maior que 80%
- Densidade Humana: maior que 100 pessoas/ha

Franjas da Aglomeração:

- Bordas da aglomeração contínua
- Taxa de espaço urbanizado: maior que 60%
- Densidade Humana: maior que 30 pessoas/ha

Cidades Novas

- Aglomerações e perímetro originários do programa de implantação de Villes Nouvelles.

Aglomerações secundárias em eixos e vales

- Localização ao longo de eixos de transporte sobre trilhos ou vales dos rios
- Taxa de espaço urbanizado: maior que 60%
- Densidade Humana: maior que 30 pessoas/ha

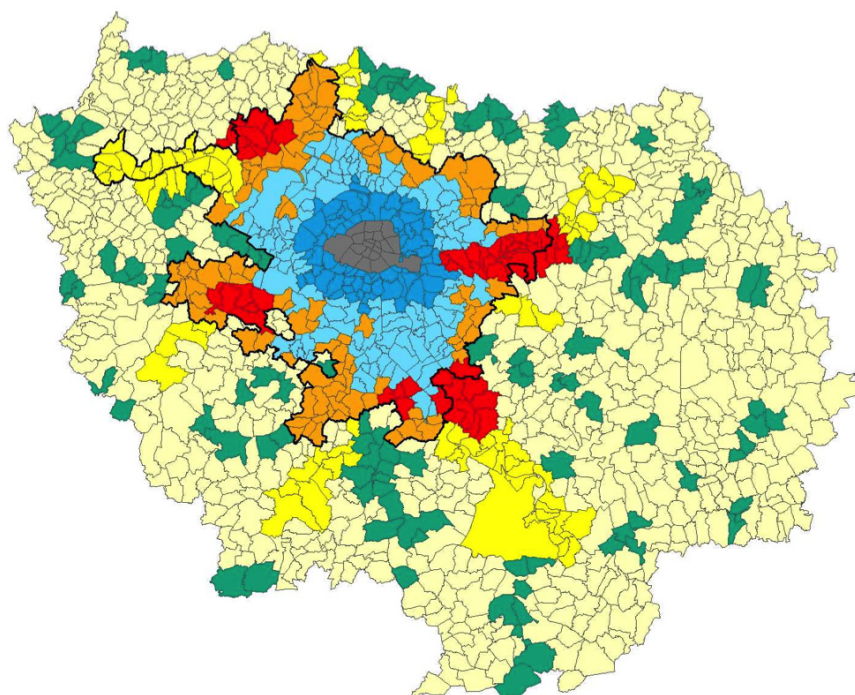
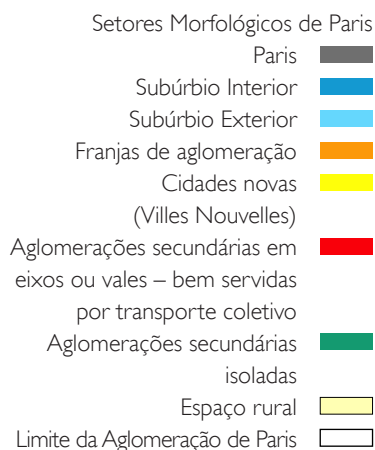
Aglomerações secundárias isoladas

- Descontinuidade em relação à aglomeração principal
- Taxa de espaço urbanizado: maior que 60%
- Densidade Humana: maior que 30 pessoas/ha

Comunas Rurais

Este recorte, com critérios predominantemente morfológicos, nos permite fazer análises de cruzamento entre estas características do tecido urbano e as demais condições de deslocamento. Desta forma, as análises que se ancoram na identificação da desigualdade ambiental na mobilidade podem partir deste recorte para relacionar as características de mobilidade na metrópole e a condição social das pessoas.

Figura 6.02
Recorte morfológico da região de
Ile-de-France



Fonte: IAURIF

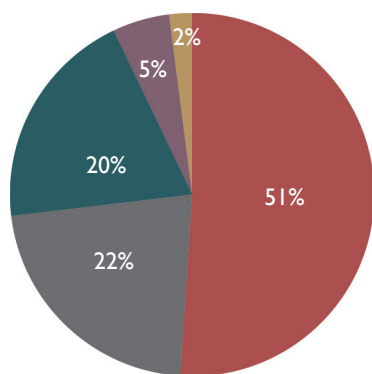
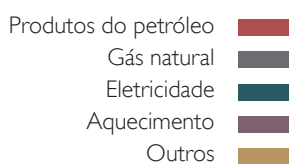


Gráfico 6.01
Parcela dos diferentes produtos energéticos no total regional (IDF) em 2005



Fonte: Tableau de Bord de L'Energie em Ile-de-France, 2010.

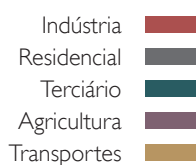
6.1. O consumo energético em IDF (Ile-de-France)

O consumo final de energia na região de Ile-de-France cresceu de 1990 para 2005 em mais de 15%, enquanto sua população cresceu 6%. Em 1990 o valor era de 21,3 Mtep, e em 2005 era de 24,6 Mtep. Do total de energia consumida em IDF, correspondente a 24,6 Mtep, o petróleo representa 51%, seguido do gás natural em 22%, e da eletricidade em 20%.

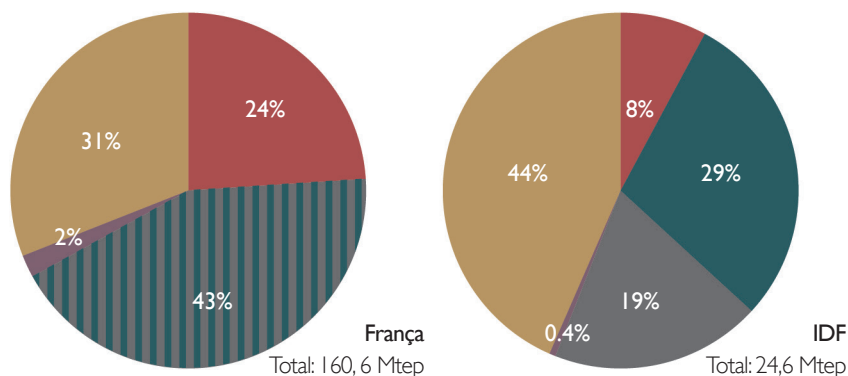
O principal setor responsável pelo crescimento do consumo é o setor de transportes – aqui incluindo o transporte aéreo – que consome 44% do total de IDF (2005), correspondente a 10,75 Mtep ou 450.081.000.000 Mjoules. No total do setor de transportes, o consumo de combustíveis fósseis representa 98% da matriz energética utilizada, contra 5% de eletricidade. Este crescimento está associado ao transporte rodoviário e sobretudo à existência de dois aeroportos internacionais no território.

Se analisarmos somente o setor do transporte terrestre, excluindo a aviação, o gasto energético no ano de 2007 foi de 4,9 Mtep, ou 4.963 Ktep. Entre os anos 1990 a 1999 sua evolução foi de 4%. Já entre 1999 e 2005 tivemos uma queda de 13%. O consumo de combustíveis para aviação tem a maior contribuição na evolução do setor de transportes, representando em 1999 quase a metade do consumo total do setor. Sem a participação do consumo da aviação, o setor de transportes se mantém estável, com pouca evolução no primeiro período, e tem um significativo decréscimo de 13% no segundo período.

Gráficos 6.02 e 6.03
Parte dos diferentes setores no consumo de energia na França e em Ile-de-France em 2005



Fonte: Agence Régionale de L'Environnement, 2010.



Apesar do número de deslocamentos ter aumentado na região, o gasto energético com o setor de transportes rodoviários caiu. Os fatores que podem estar associados a esta constatação são a maior eficiência dos motores dos veículos, ou a diminuição do trânsito de veículos pesados na região, a partir da sua desindustrialização gradual, sobretudo a partir do fim da década de 1990¹. Outro fator importante neste processo é o preço do combustível. A partir do ano 2000 os preços por litro de combustível oscilam em tendência ascendente, podendo assim influenciar na distribuição modal das viagens e no menor uso do automóvel particular.

¹ http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/parte1_cle21cbba-7.pdf

Tabela 6.03
Consumo final de energia em IDF
(em milhares de Tep)

(*) trabalhos públicos

Fonte: DGEMP

Sector de actividade	ano	1990	1999	2007	Evolução 1990-1999	Evolução 1999-2007
Transportes terrestres		5501	5727	4963	4%	-13%
Combustível para aviação		2967	4955		67%	-
Total dos transportes		8468	10682	10750	26%	1%
Indústria		2494	2210	1968	-15%	-11%
Construção*		50	123		146%	-
Residencial e terciário		9968	12243		23%	-
Agricultura		98	98		0%	-
Total		21178	25356	24600	20%	-3%
Evolução da população		10660554	10946012	11598866	3%	6%

Gráfico 6.04
O preço dos combustíveis na bomba,
em Euros por litro

Super sanz plom 95 et 98 —
Gazole —

Fonte : DGEC / cálculo SOeS
Les transports en 2009 (tome I)
junho 2010

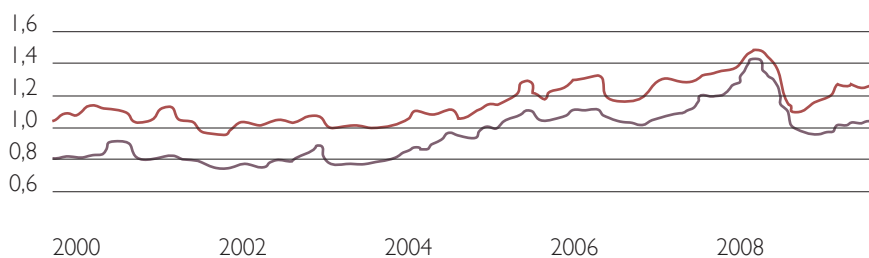


Tabela 6.04
Consumo final de energia em IDF
(em milhares de Tep)

(*) excluindo o transporte aéreo
(**) em relação ao período anterior

Fonte : DGEMP,
Observatório de l' energie.

Ano	População	Consumo energético do setor de transportes* (Ktep)	Calorias por pessoa	Evolução do consumo**
1990	10 660 554	5 501	5 160	-
1999	10 946 012	5 727	5 232	4%
2007	11 598 866	4 963	-	-13%

Entre 1990 e 2007, a variação negativa do gasto per capita foi de 13%. Em 2005 a região produz 11% de suas necessidades totais em energia. Porém quase a totalidade dos combustíveis fósseis são importados. Do total de gasto em transporte, 98% em 2005 eram representados pelos produtos do petróleo, incluindo os combustíveis de aviação. Este valor mostra um grande comprometimento dos recursos petrolíferos com o padrão urbano desenvolvido na metrópole.

Em 2006, as reservas nacionais de petróleo representavam menos de dois meses de consumo nacional. 99% do petróleo consumido vêm de importação, sendo apenas 1% produzido na França. Esta realidade mostra a fragilidade do sistema urbano de Ile-de-France frente à dependência externa de energia. A alteração do quadro geopolítico da energia mundial afetaria diretamente o funcionamento de seu aparato urbano. Como exemplo, uma greve deflagrada pelos estivadores de petróleo na França em 2010 colocou todo o governo e a população em situação de racionamento e restrição de acesso ao combustível,

alterando a dinâmica econômica da capital durante a paralisação. A dependência externa e a vulnerabilidade energética é um dos principais fatores que impulsionam as políticas de substituição do petróleo e de desenvolvimento de um mercado limpo de combustíveis fósseis na região europeia, com destaque para a situação energética da França.

Intensidade Energética

IDF é a região que consome, em valores absolutos, as maiores quantidades de energia na França, equivalente a 24,6 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Tep), dados do ano de 2005. Porém, com 11,4 milhões de habitantes (18,2 % da população nacional), a região é também a mais populosa da França. Ela representa 16% do consumo final de energia (ou 13%, se não contarmos os transportes aéreos). Em 2002, seu consumo era de 2,15 tep por habitante em 2002, inferior em 20% em relação à média nacional francesa. A intensidade energética, que relaciona o consumo energético com a riqueza produzida (PIB), é de 54 tep/milhões de Euros, 46% inferior à média nacional.

Tabela 6.05
Dados gerais de IDF

Fonte: INSEE, DGEMP (2002)

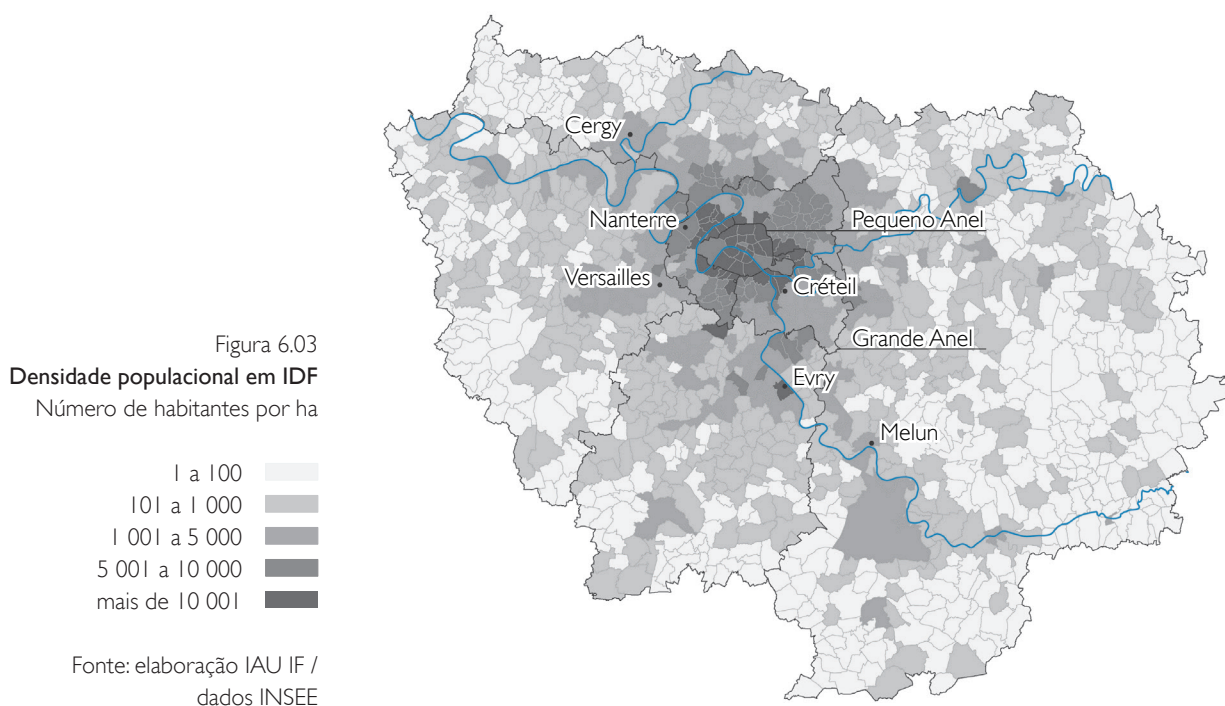
Ano	1990	2002	Evolução
População IDF (milhões de habitantes)	10.660	11.205	5%
População da França	56.615	59.856	6%
PIB IDF em volume (GEuro 2004)	346.29	443.97	28%
PIB nacional em volume (GEuro 2004)	1 256.99	1 598.21	27%
Consumo IDF (Ktep)	21 179	24 109	14%
Consumo França (Ktep)	142 590	159 837	12%
Consumo energético IDF por habitante (tep/hab)	1.99	2.15	8%
Consumo energético França por habitante (tep/hab)	2.52	2.67	6%
Intensidade energética IDF (tep/MEuro)	61	54	-11%
Intensidade energética França (tep/MEuro)	113	100	-12%

Estes índices mostram a região de Ile-de-France com uma grande eficiência energética do ponto de vista econômico global. Esta eficiência pode ser atribuída a fatores como por exemplo a estrutura das suas atividades, onde a indústria - que tem um grande consumo energético - é um dos setores com menor peso.

O sistema de mobilidade de Ile-de-France é eficiente do ponto de vista econômico financeiro, com um grande peso para os transportes coletivos e certo nível de descentralização dos postos de trabalho.

6.2. Estruturação metropolitana e deslocamento moradia-trabalho

O departamento de Paris possui um total de 2.215.197 habitantes legais, segundo o último recenseamento, em 2007. A área urbana central de Paris (departamento) possui 10.500 hectares. Isto resulta numa densidade bruta de 210 habitantes/ha. Somando as demais áreas da aglomeração urbana, temos um total de 76.700 hectares, totalizando 4.398.932 habitantes (2007). Em uma densidade média desta aglomeração urbana, temos o índice de 66,95 habitantes/ha. Já a região de Ile-de-France possui área de 1.201.200 hectares e população de 11.740.138 habitantes, resultando numa densidade bruta bem abaixo (de 9,77 habitantes/ha).



Até o fim do século XIX, o desenvolvimento da área urbana de Paris se estendia ao longo das margens do Rio Sena e seus afluentes navegáveis. A implantação industrial ocorreu associada a uma crescente rede de linhas férreas e acesso a fontes de energia como fator orientador – baseada no carvão até o começo do século XX. Já na metade do século XX a urbanização da região foi marcada sobretudo pelo período pós-guerra. A explosão das habitações unifamiliares no modelo de casas isoladas no lote é acompanhada pelo desenvolvimento de grandes conjuntos habitacionais e pela concentração de indústrias em determinadas regiões, favorecidas pela rede de rodovias modernas e pelo sistema de vias férreas.

Os grandes conjuntos habitacionais e as moradias do tipo casa no lote unifamiliar se concentraram em pequenas cidades no entorno de Ile-de-France.

Segundo as análises do INSEE, as casas unifamiliares precederam os conjuntos habitacionais. Isto justificou a implantação dos conjuntos habitacionais posteriores em lugares longe das redes de transporte e do tecido urbano já consolidado, pois estes locais já estavam inicialmente ocupados pelas residências térreas. A população de Ile-de-France de 1851 a 1962 teve um crescimento de 273%, bastante superior às demais regiões da França, como as áreas norte (+96%) e as do mediterrâneo (+49%). Já de 1962 a 1999, a população aumenta em 26%. De 1999 a 2007 a população tem um acréscimo de 6,16%, com uma média de 0,77% ao ano.

Gráfico 6.05
Evolução demográfica
em Ile-de-France

Fonte: INSEE

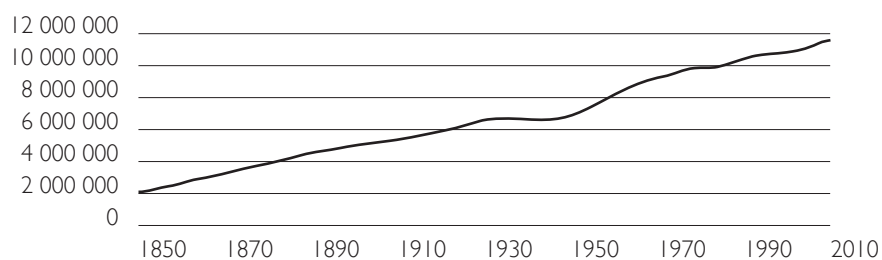
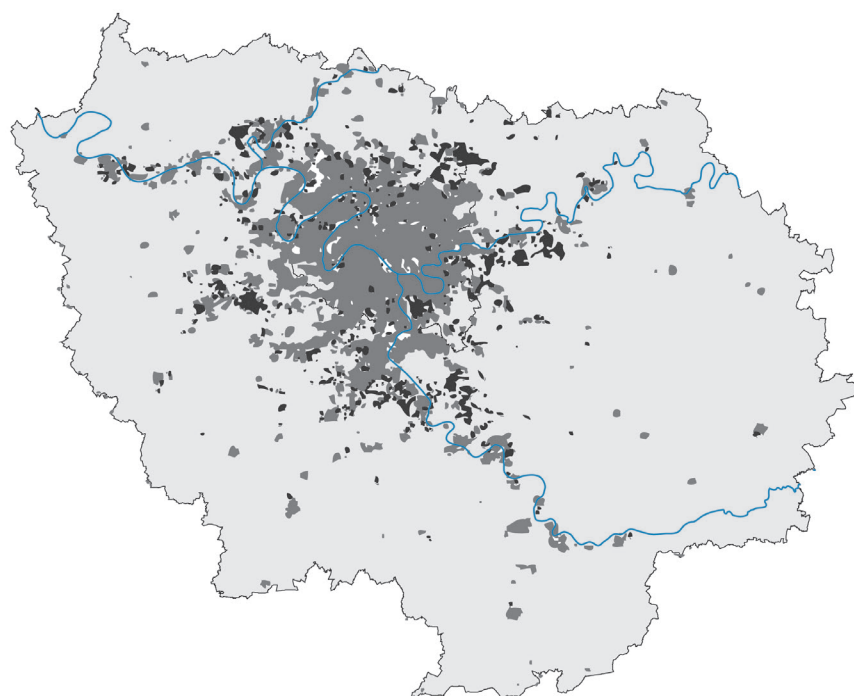


Figura 6.04
Extensão da urbanização em IDF
entre 1982 e 2003

Área urbanizada até 1982 ■
Evolução de 1982 a 2003 ■

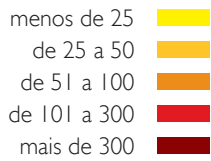
Fonte: ESRI France



² As Villes Nouvelles ou cidades novas foram desenvolvidas na França na década de 60 e 70 no âmbito de uma política de descentralização da urbanização das cidades metropolitanas, que passava naquele momento por uma grande expansão demográfica. Na cidade de Paris as Cidades Novas foram desenvolvidas no âmbito do plano diretor de 1965, chamado *Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la région de Paris* (SDAURP). Este plano previu e implantou 5 cidades novas na região metropolitana de Paris, sendo elas Cergy-Pontoise (1969), Évry (1969), Saint-Quentin-en-Yvelines (1970), Marne-la-Vallée (1972) e Sénart (1973).

Após a década de 70, com a implantação de um plano diretor descentralizante e somado às Cidades Novas (ou *Ville Nouvelles*²), passa a se expandir estruturada também por estas novas áreas urbanas. Hoje sua área urbanizada se estende até as Cidades Novas. No mapa a seguir podemos observar onde elas foram implantadas no entorno da Pequena Coroa, onde se deu a extensão da aglomeração a partir da década de 80. As principais evoluções são aquelas que se relacionam com estas novas cidades e também com a Rodovia A1, eixo norte que cruza Seine Saint-Denis no sentido do aeroporto internacional.

Figura 6.05
Densidade populacional de Ile-de-France com indicação das Cidade Novas (Habitantes por ha)

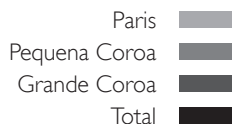


Fonte: IAURIF 2009

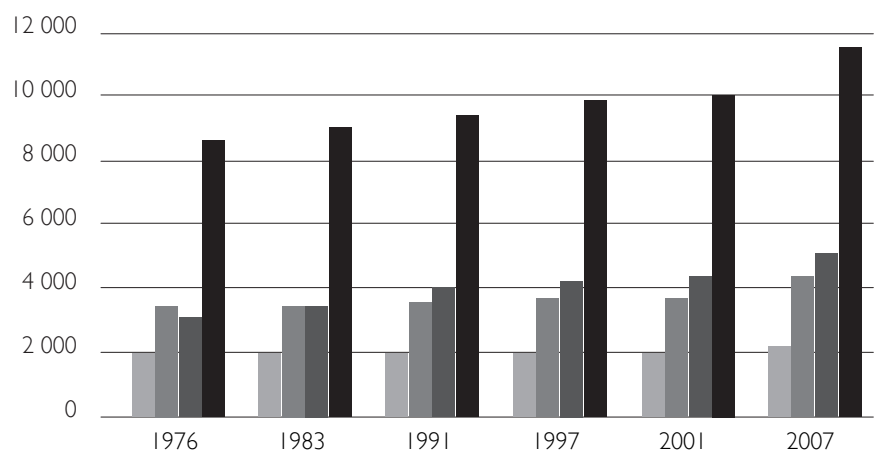


A estruturação da metrópole parisiense possui uma característica predominantemente radial concêntrica, onde apresenta grande densidade nos centros, menores densidades à medida que se afasta do distrito de Paris. Porém, os movimentos demográficos das últimas décadas refletem uma tendência de inversão das taxas de crescimento populacional. De 1976 até o início da década de 1990 o crescimento populacional foi negativo no distrito central. A partir da década de 90 o crescimento populacional torna-se novamente positivo. Na Pequena Coroa, no período de 1976 a 2007, sua taxa de crescimento foi de 27%. O maior crescimento populacional no período, no entanto, é verificado na Grande Coroa, com altíssima taxa resultante de 59% para o período de 1976 a 2007.

Gráfico 6.06
População residente de 6 anos e mais, em milhares - IDF



Fonte: l'Enquête Globale de Transport 2001-2002; INSEE.



Em IDF acontece também uma tendência ao espalhamento residencial pela periferia, que acontece de forma mais acentuada nas bordas da aglomeração. Os empregos também seguem esta tendência.

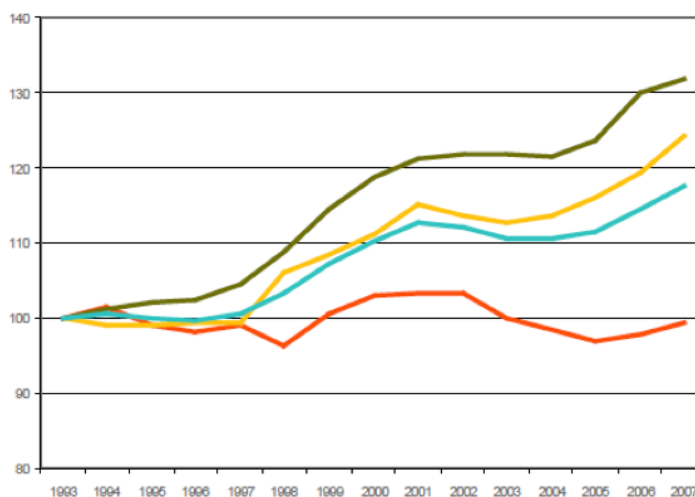
Taxa de variação anual média	Paris	Seine-et-Marne	Yvelines	Essonne	Hauts-de-Seine	Seine-Saint-Denis	Val-de-Marne	Val-d'Oise	Ile-de-France
1975-1982	-0,8	2,3	1,4	1,0	-0,5	0,0	-0,3	1,3	0,3
1982-1990	-0,1	2,5	1,1	1,2	0,0	0,5	0,2	1,7	0,7
1990-1999	-0,1	1,1	0,4	0,5	0,3	0,0	0,1	0,6	0,3
1999-2008	0,4	1,0	0,5	0,7	1,0	1,0	0,8	0,6	0,7

Tabela 6.06
Taxa de variação anual média da população de IDF entre 1975 e 2008

Fonte: INSEE

Gráfico 6.07
Variação de número de empregos por departamento de IDF, 1994 e 2007

Paris —
Pequena Coroa —
Grande Coroa —
Ile-de-France —



Fonte: IAURIF

³ A Linha RER A (Réseau Express Régional, em francês, ou Rede Expressa Regional em português), é a linha que cruza a aglomeração de Paris de noroeste a sudeste, ligando as duas Cidades Novas de Cergy a Marne-la-Vallée. Foi inaugurada em 1969 e possui hoje uma extensão de 108,5 Km, transportando por dia uma média de 1.200.000 pessoas.

A estruturação da metrópole se desenvolve em um sistema que combina a forma radial de organização da moradia e a linearidade nas centralidades de trabalho e negócios, sobretudo ancoradas na linha 1 de metrô, que coincide com a linha RER A³, possuindo ao longo de seu percurso os principais pontos de conexão do sistema.

Para explicar esta estruturação, precisamos identificar as áreas de predominância das moradias das faixas de renda alta e das faixas de renda baixa, e também localizar as centralidades e polos concentradores de postos de trabalho.

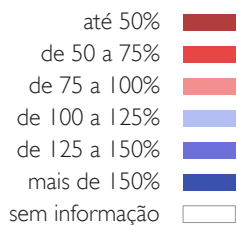
6.3. Moradia e Renda

No distrito de Paris, tanto em dados quanto no discurso cotidiano das pessoas, as áreas no sudoeste são as que simbolizam os territórios de alta renda, e compreende o 7°, o 15° e 16° *arrondissement*.

As moradias de baixa renda são localizadas no extremo oposto do distrito central, onde as habitações sociais são mais presentes. Na escala metropolitana, as camadas de alta renda se localizam ao longo do Rio Sena à oeste da região. Na primeira coroa, a continuação da área sudoeste e oeste são identificadas como aquelas de maior exclusividade de moradores de alta renda. Incluem bairros que se estendem na direção de Versailles e também de

Saint-Germain-en-Laye.

Figura 6.06
Renda média da população do distrito
em relação à renda média da região



Fonte: INSEE-DGI

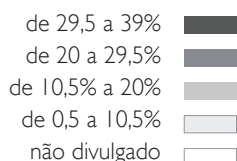


⁴ A França possui um programa de garantia de renda mínima para os franceses. O RMI, ou Revenu Minimum d'Insertion, garante recursos mínimos a todas as pessoas de 25 anos ou mais que possuam a guarda de alguma criança.

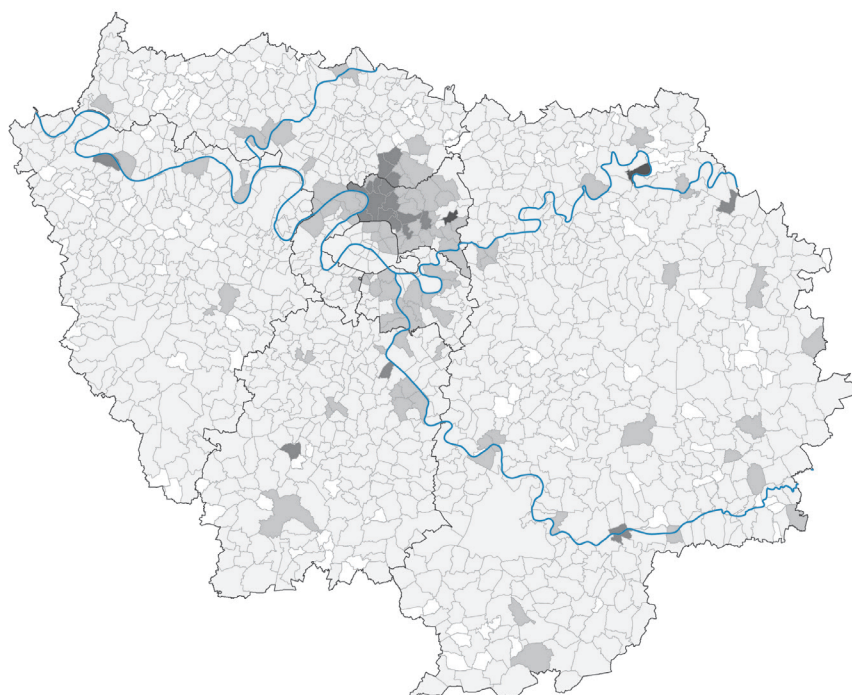
⁵ Uma moradia de baixa renda é aquela onde a renda de seus moradores é inferior a 60% da renda média da população de Ile-de-France, estabelecido pelo INSEE. Em 2006, este valor era fixado em 845 Euros por pessoa para cada moradia. Como exemplo, um casal com dois filhos de menos de 14 anos é considerado de baixa renda se a renda mensal total for inferior a 1775 Euros.

Na primeira coroa, as áreas com maiores proporções de beneficiários do RMI⁴ (*Revenu Minimum d'Insertion*, em tradução livre para português Renda Mínima de Inclusão) são aquelas situadas no departamento de Saint Denis, ao norte do distrito central. Assim como o RMI, o mapeamento das moradias ditas «de baixa renda» nos indica a estruturação da metrópole no que se refere a moradias e faixas de renda⁵.

Figura 6.07
Porcentagem das moradias
de baixa renda - IDF



Fonte: CAF Ile-de-France / IAURIF



⁶Elas são definidas na lei como zonas caracterizadas pela presença de grandes conjuntos habitacionais ou de bairros de habitação degradada e por um desequilíbrio acentuado entre habitação e emprego. As Zonas Urbanas Sensíveis foram instituídas a partir do *Pacte de Relance pour la Ville*, de 1996 e Ile-de-France. Em 1996 foram instituídas 157 ZUS em Ile-de-France, .A *Loi d'Orientation et de Programmation pour la Ville* de 2003 confirmou as ZUS, assim como as ZFU, como áreas de intervenção prioritárias e assinalou à políticas públicas os objetivos precisos de redução das desigualdades, em favor especialmente da moradia e do emprego. Ela criou também a *Agence Nationale de Renovation Urbaine* (ANRU), que gerencia a renovação do parque de habitação nas áreas prioritárias da política urbana.

O número de moradias existentes em Ile-de-France segundo o censo do INSEE de 2006 é de 5 309 012 unidades. De 1999 a 2006 temos um crescimento de 0,6% de unidades, muito inferior ao crescimento populacional, que foi de 6,16%.

Outro importante mapeamento das condições mais desfavorecidas de moradia em Ile-de-France é a identificação das ZUS – Zonas Urbanas Sensíveis⁶. Estas áreas representam 8% da população nacional francesa e 12% dos habitantes de Ile-de-France. O total de habitantes das zonas sensíveis em Ile-de-France são 1 332 000 pessoas, ou seja, um em cada 8 habitantes da região residem em ZUS.

A verificação do aumento do número de pessoas beneficiárias de programas sociais de renda mínima concentradas nas áreas já identificadas com predominância de habitações sociais oficiais mostra uma consolidação e reafirmação das áreas mais homogêneas de moradias de baixa renda.

Figura 6.08
Perímetro de ZUS em IDF

ZUS —

Fonte: <http://sig.ville.gouv.fr/Cartographie/FR>

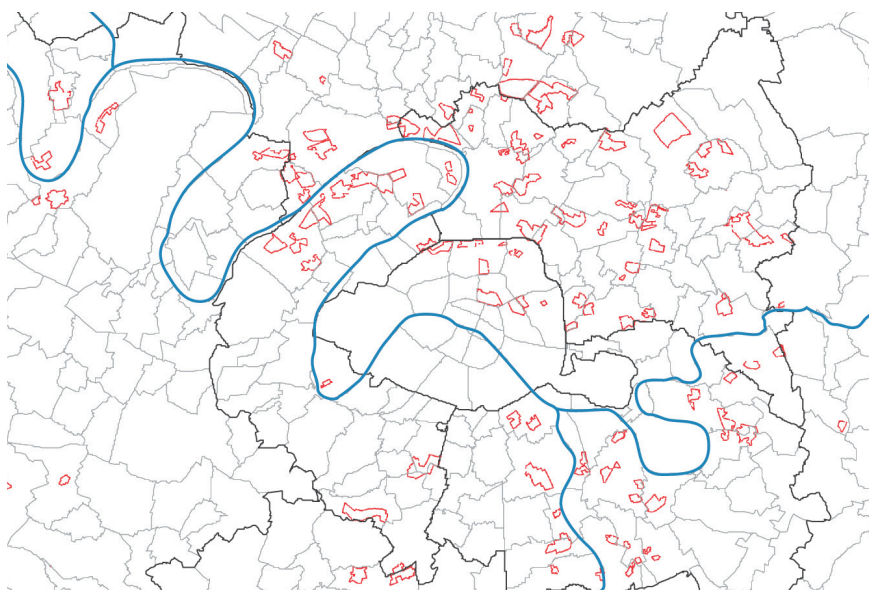


Tabela 6.07
Número de assalariados em Ile-de-France

Total	Total
Paris	1 642 000
Pequena Coroa	1 952 200
Grande Coroa	1 678 600
Ile-de-France	5 272 800

Fonte: INSEE / CLAP 2006

6.4. Trabalho

Em estudo do INSEE, realizado com dados de 2006, a região de Ile-de-France conta com quase 5 273 000 assalariados, englobando os setores público e privado. A predominância é dos setores de atividades ligados aos serviços, que empregam 3 751 000 assalariados. O setor terciário, agregados comércio e serviços, representa mais de 84% dos empregos da região.

O setor de serviços representa a grande parte dos postos de trabalho nos três grandes anéis da metrópole, departamento de Paris, Pequena e Grande Coroa.

A indústria tem mais postos de trabalho na Pequena e Grande Coroa, assim como a construção.

A dotação de grandes eixos de infraestrutura é o principal fator a ser explicitado quando falamos das localidades das empresas de grande porte. Se a logística principal requer a circulação de pessoas, a infraestrutura de circulação e transporte cotidiano ampla e facilitada é um dos principais fatores de escolha para a localização de sua sede. Se a logística principal diz respeito a materiais, então a localização para o escoamento de produtos e a aquisição de insumos é o regulador da escolha de sua localização. Como exemplo, as principais empresas globais possuem sua estrutura espalhada pelo mundo a partir das variáveis da logística de cada segmento da sua produção. As sedes das grandes empresas se concentram em cidades com grandes possibilidades de conexão mundial, e ainda se situam dentro dela a partir dos principais eixos de circulação cotidiana.

Na região de Ile-de-France, o IAU – Institut D’Aménagement Urbaine (Instituto de Gestão Urbana), em seu estudo sobre a localização do trabalho na região, mostra a existência de polos de negócios e empregos a partir da densidade de empregos totais e indicadores como o volume total de assalariados, o número de grandes estabelecimentos e de postos de trabalho com mais de 100 trabalhadores. A partir destes critérios, o instituto aponta a existência de alguns polos, sendo os dois maiores na escala metropolitana são o Quartier Central des Affaires – QCA (Bairros Central de Negócios) no departamento de Paris e a região de negócios de La Defense – que se estende de Paris para os departamentos vizinhos. Outros polos são apontados como terciários especializados em desenvolvimentos, como o eixo Front de Seine e Val-de-Seine, o polo de Lyon-Bercy-Tolbiac e o polo de Montparnasse. Outros polos terciários de menor porte em desenvolvimento são identificados em Plaine Commune, Bagnolet-Montreuil e Malakoff-Montrouge.

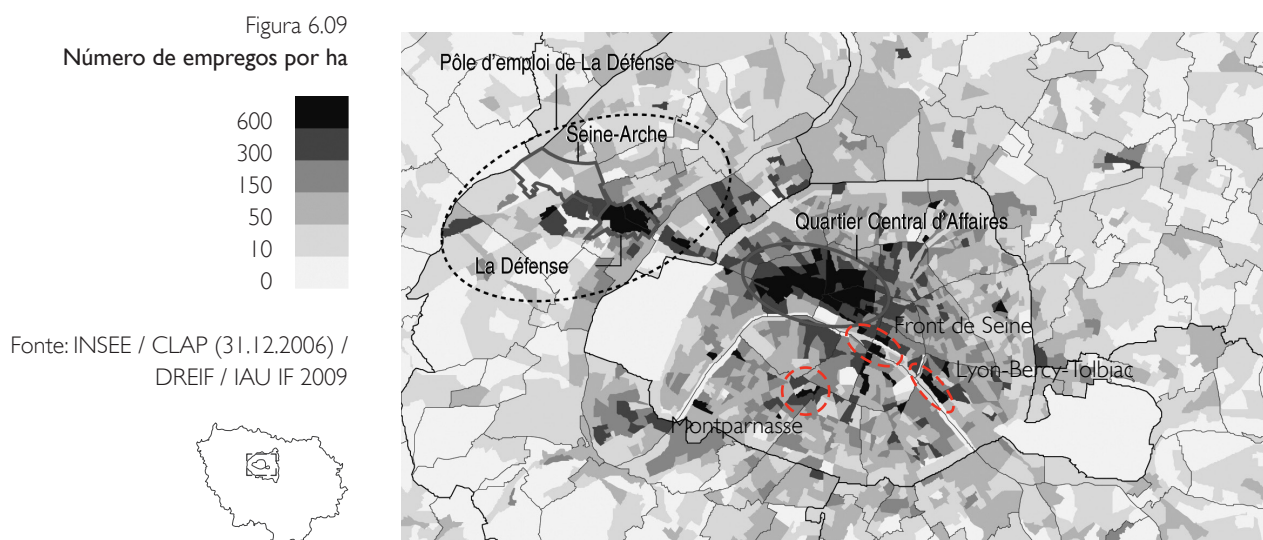
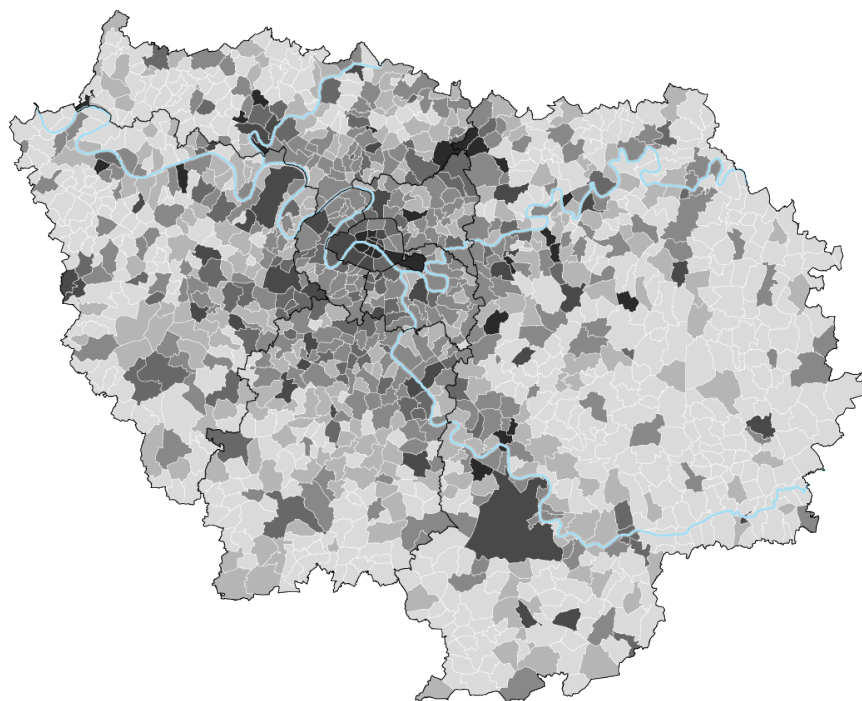
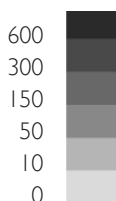


Figura 6.10
Número de empregos
por 1 000 habitantes em IDF



Fonte: INSEE / CLAP (31.12.2006) /
DREIF / IAU IF 2009

6.5. Infraestrutura de transporte coletivo

⁷ Aqui é considerada a noção de áreas servidas por transportes coletivos, e não a utilização real. Assim, as áreas servidas são aquelas que se situam com até: 500 metros entorno das estações de tranways e ônibus; 600 metros entorno das estações de metrô; 800 metros entorno das estações de RER, trens de periferia e grandes linhas regionais de trem.

A rede de transportes coletivos de Ile-de-France resulta da sobreposição de redes isoladas do sistema rodoviário. A rede de transportes coletivos se compõe de tramways – linhas de bondes elétricos de superfície – e ônibus em calhas, metrôs, o RER (Réseau Express Régional, a rede ferroviária urbana de grande capacidade que faz a ligação entre o departamento central e sua periferia), trens de subúrbio e trens de grandes linhas regionais⁷. Possui ainda o sistema de ônibus, e, a partir de 2005, um sistema de bicicletas públicas no departamento de Paris.

A rede de transportes do departamento de Paris possui uma densidade o suficiente para atender quase a totalidade dos trabalhadores desta área. Considerando o total da superfície de Paris central, 99,3% de sua área são acessíveis, ou seja, possuem uma estação de metrô ou trem em um raio de 600 metros. No departamento de Hauts-de-Seine, que fica na Pequena Coroa a noroeste do distrito central, 3/4 dos trabalhadores se situam nas proximidades da rede de transporte coletivo. Um pouco mais da metade dos trabalhadores dos outros departamentos da pequena coroa tem acessibilidade aos transportes coletivos sobre trilhos. As densidades de empregos em todos os departamentos de Ile-de-France se localizam, sobretudo nas áreas servidas de rede de transporte público, em geral no limite de um trajeto a pé de meia hora a partir da primeira estação do departamento de Paris. A partir de 1999 a maior parte das novas implantações de escritórios se situaram na Pequena Coroa. Nestes extremos das linhas de metrô ou nas proximidades das estações de RER, e as densidades de emprego se reforçam sobretudo nesta parte da cidade.

Tabela 6.08

Modais do sistema de transporte de IDF

Fonte: www.paris-iledefrance.cci.fr/ / www.ratp.fr/ / www.stif.info/ / www.velib.paris.fr/ / www.optile.com/ / www.transilien.com

	Extensão	Operação
Trem	5 linhas RER (Réseau Express Régional) saindo do centro; 17 linhas radiais (571 km, sendo 60 km subterrâneos).	STIF (Syndicat des transports de Île de France) - autoridade pública; SNCF (Société Nationale de Chemin de Fer), companhia pública - linha A e parte sul da linha B; RATP - Région Autonome des Transports Parisiens, linhas C, D, E e norte da linha B.
Metro	16 linhas (213 km / 297 estações).	RATP (Région Autonome des Transports Parisiens) - companhia pública.
Tramways	2 linhas (20 km).	RATP (Région Autonome des Transports Parisiens) - companhia pública.
Ônibus	270 linhas em zonas centrais; Outras linhas privadas na região periférica.	RATP (Région Autonome des Transports Parisiens) - companhia pública; algumas companhias privadas.
Rede rodoviária	800 km.	DIRIF (Direction des Routes d'Île-de-France).
Velib	20600 bicicletas; 1451 estações.	Velib - Mairie de Paris.
Voguéo-fluvial	9,26 km de trajeto; 5 barcos de (experimental 100 lugares. desde 2008)	STIF (Syndicat des transports de Île de France) - autoridade pública.

⁸ O plano para uma rede regional foi desenvolvido no primeiro plano diretor da região parisiense (SDAURP 1965 – Schéma Directeur d'Aménagement de la Région Parisienne – de 1965)

O sistema de transporte sobre trilhos começou a ser ampliado para a periferia, com o RER, a partir da década de 1970⁸. A rede de transportes é interligada e integrada, com tarifa uniformizada para trilhos e ônibus, porém com diferenciação por zonas. A região metropolitana é atualmente dividida em seis Zonas Tarifárias.

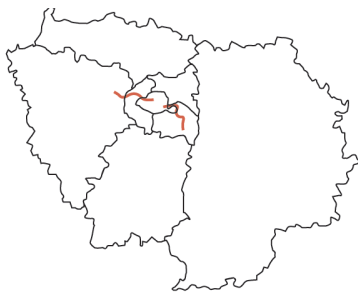


Figura 6.11
Linhas de RER em 1976 em IDF
Fonte: STIF



Figura 6.12
Linhas de RER em 2001 em IDF
Fonte: STIF

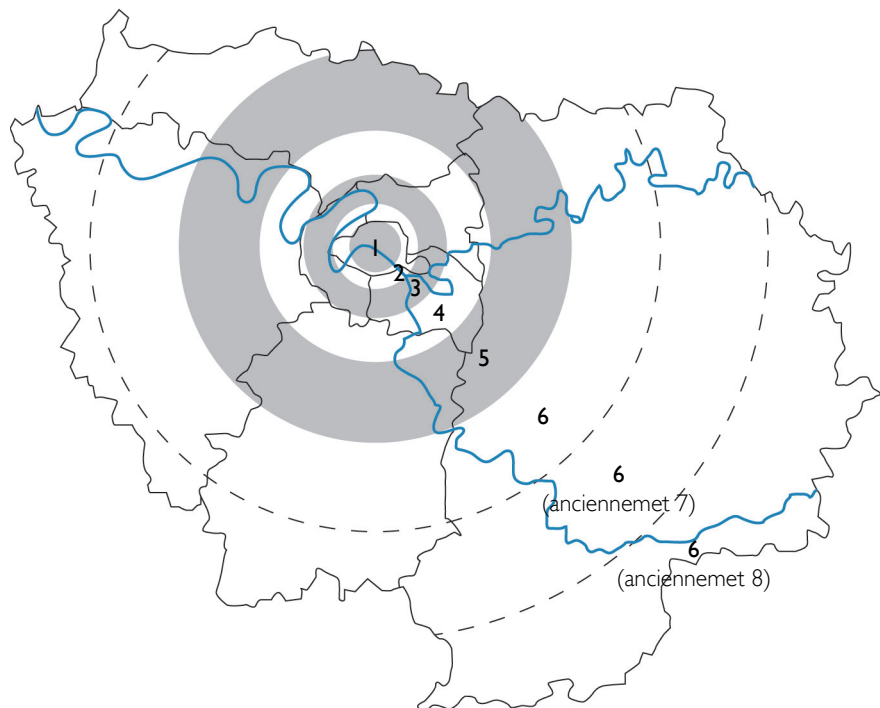


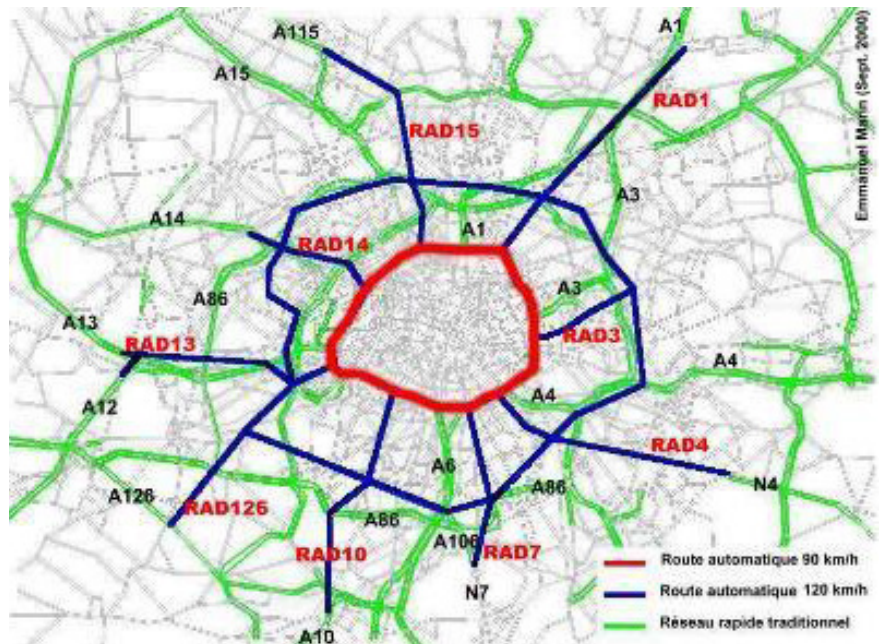
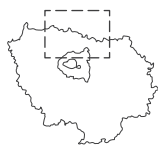
Figura 6.13
Zonas Tarifárias de Transporte Público em Ile-de-France
Fonte: STIF

O sistema de transporte rodoviários de IDF possui igualmente uma rede metropolitana de acessibilidade em autoestradas, configurando a grande malha concêntrica de sistema de vias e rodovias. Partindo do anel rodoviário periférico no entorno do distrito central, o sistema se desenvolve em anéis viários de alta velocidade combinados com vias radiais. Esta facilidade de circulação combinando velocidade e abrangência torna o automóvel um atrativo para os deslocamentos que tem com origem ou destino os anéis periféricos.

Figura 6.14
Rede de autoestradas
e rodovias em IDF

- Rodovia periférica 90 km/h —
- Rodovias francilianas 120 km/h —
- Rede de vias rápidas tradicionais —

Fonte: <http://zmarin.free.fr/IndexGB.htm>

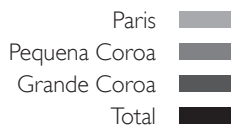


Soma-se a isto a tarifa de transporte, que é crescente à medida que se afasta do departamento central. A tarifa do bilhete unitário para os deslocamentos dentro de Paris, ou seja, Zona 1, é de 1,60 Euros. Quanto mais longe se pretende ir da Zona 1 de origem, mais cara é a viagem. Como exemplo, o deslocamento da Zona 1 até a Zona 4 tem o valor do bilhete somente para ida é de 3,70 Euros.

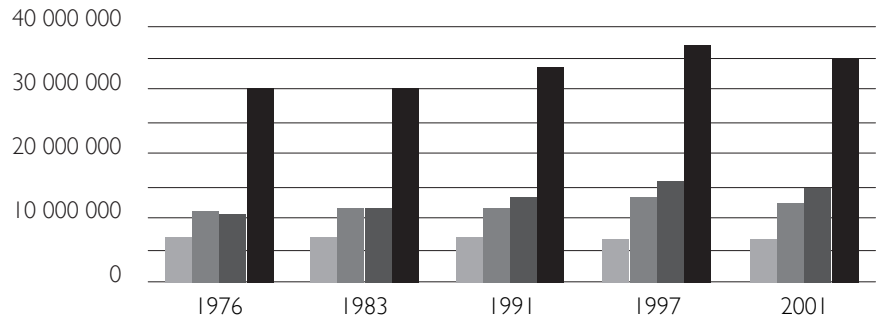
6.6 O padrão de deslocamentos em IDF - análise das médias

Desta estrutura de uso do solo e infraestrutura de deslocamentos e transportes, a região de IDF apresentou no ano de 2001, segundo a *Enquête Globale de Transport* (Pesquisa Global de Transporte), um total de 35.160.000 deslocamentos diários, somados aqueles feitos pelos modos motorizados e não motorizados e incluído os deslocamentos a pé. Contando somente os modos motorizados e mecanizados (que inclui a bicicleta), a região tem 23.160.000 deslocamentos diários.

Gráfico 6.08
Evolução da média do número de deslocamentos cotidianos em Ile-de-France, por setores da metrópole



Fonte: INSEE



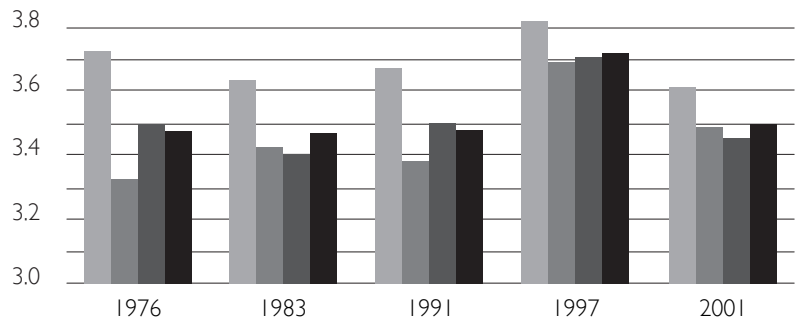
Observando os dados da evolução da quantidade de deslocamentos diários, vemos que as diversas zonas analisadas tiveram pequenos acréscimos em sua taxa de mobilidade até a década de 90. Já os dados de 2001 apresentam uma queda neste total de deslocamentos e também nos valores de deslocamentos em cada zona. Somada a esta reversão da tendência na última década das pesquisas, o que iremos observar é que as suas características em relação a modo, motivo e distância é que terão uma variação mais expressiva.

Gráfico 6.09
Evolução da média dos deslocamentos por pessoa em Ile-de-France, por setores da metrópole.



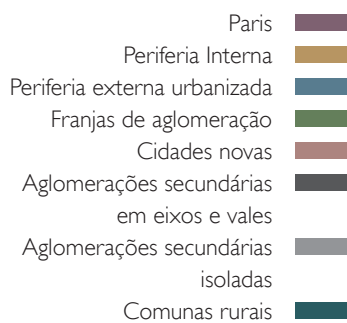
Média de deslocamentos por dia e por pessoa de seis anos e mais, um dia da semana.

Fonte: INSEE

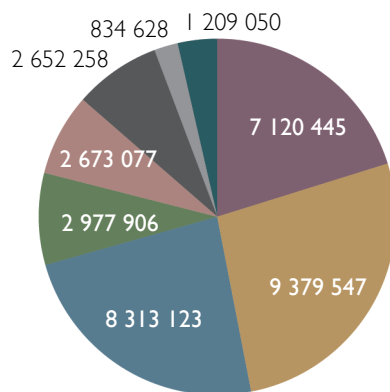


Para uma melhor visualização das porções da aglomeração, e suas características de deslocamento, os dados foram desagregados também nas zonas morfológicas. Em 2010, com 3,4 deslocamentos por dia e por pessoa, os francilianos, pessoas que moram na região de Ile-de-France, têm um índice

Gráfico 6.10
Quantidade de deslocamentos diários em Ile-de-France, por zonas morfológicas



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA



de mobilidade inferior aos habitantes das demais províncias francesas (3,9 deslocamentos em média).

No total dos deslocamentos feitos dentro de Ile-de-France, 19% são parisienses, 37% são habitantes da Pequena Coroa e 44% habitantes da Grande Coroa, seguindo uma proporcionalidade semelhante à sua distribuição demográfica.

Estes deslocamentos são representados sobretudo por trajetos entre as áreas periféricas, compreendendo 3/4 do total, salientando a importância destes deslocamentos intrametropolitanos na realidade da região.

⁹ A Enquete Nacional Transportes e Deslocamentos 2008 (*Enquête Nationale Transports et Déplacements*) 2008, foi realizada com uma amostra de 20 200 residências na França. Foi feita a partir da parceria entre o *Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère de l'Ecologie, de l'énergie, du Développement Durable et de la Mer*, o *Insee*, e o *Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité* (Inrets), com vários parceiros financeiros. Ela compõe a continuidade dos estudos precedentes "Enquêtes Transports", conduzidos pelo ministério encarregado dos transportes, com a data anterior em 1994. Outras enquetes intermediárias foram feitas em outras instâncias, como a *Enquête Globale de Transport*, realizado pela STIF e a DREIF, que foca especificamente pelos deslocamentos dos francilianos, tendo sua última edição em 2001.

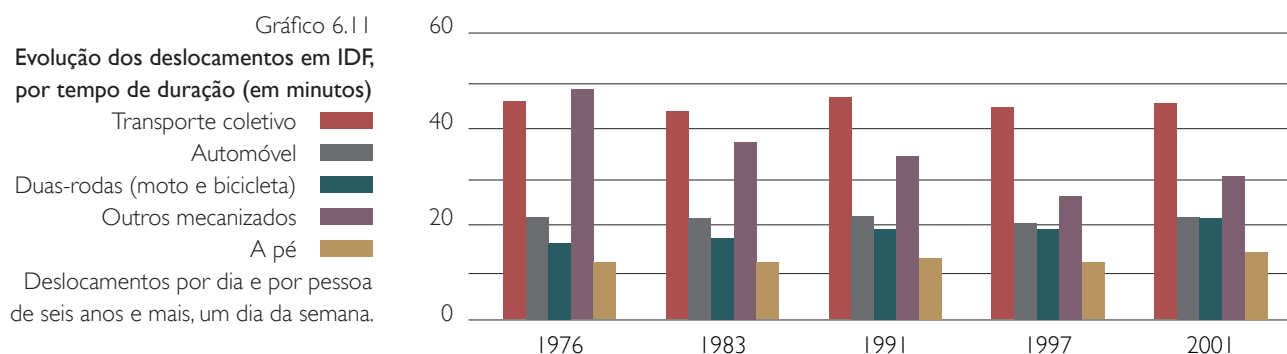
6.6.1. A duração da viagem permanece estável

Segundo estudos do INSEE⁹ de 2010, os francilianos dedicam em média 82 minutos por dia para se deslocar. Esta média se mantém também se observarmos a partir das zonas concêntricas, com uma pequena diminuição à medida que nos afastamos do centro. No departamento de Paris, a média de duração dos deslocamentos é de 85 minutos, na Pequena Coroa é de 82 e na Grande Coroa é de 80 minutos. Estes números estão acima da média francesa, que conta 64 minutos para os deslocamentos urbanos.

Observando a duração dos deslocamentos a partir de seu modo, vemos que aqueles feitos em transporte coletivo têm uma duração muito superior aos outros modos. Em relação ao automóvel, o tempo de duração dos deslocamentos de transporte coletivo em 2001 chega a ser o dobro.

Os deslocamentos por motivo de trabalho são caracterizados por viagens mais distantes e demoradas, com concentração de volume nas horas de pico

Gráfico 6.11
Evolução dos deslocamentos em IDF, por tempo de duração (em minutos)



Fonte: INSEE

matinais e de fim de tarde. A média de tempo para os deslocamentos diários para o local de trabalho é de 32 minutos por trajeto. Os demais deslocamentos ligados ao trabalho (afazeres profissionais, reuniões, etc.) têm em média 36

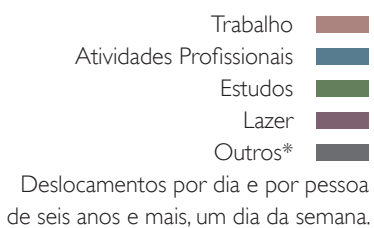
minutos. Os demais motivos levam de 16 minutos (por motivo de compras) a 25 minutos (por motivo de lazer). Podemos ver que as viagens por motivo de trabalho são aquelas mais demoradas entre todos os motivos.

6.6.2. Menos viagens a trabalho, mais viagens a lazer e outros motivos

Os deslocamentos por motivos de trabalho, incluindo atividades profissionais, representam quase 1/3 dos deslocamentos de Ile-de-France a partir dos dados mais recentes (domicílio-trabalho + atividades profissionais). Esta proporção sofreu queda em relação à década de 1970, que apresentava 39% dos deslocamentos por motivo de trabalho. Por outro lado, os deslocamentos por motivos de lazer e de motivos diversos, sobretudo aqueles pessoais privados, tiveram um índice crescente.

Os transportes coletivos são o modo predominante nas ligações entre Paris e a Pequena Coroa. Mais de 2/3 destes deslocamentos são feitos em transporte coletivo. Com menor proporção, mais igualmente representativo, o deslocamento por transporte coletivo é predominante também nas ligações entre Paris e a Grande Coroa. A distância média percorrida por transporte coletivo é de 12 km.

Gráfico 6.12
Evolução dos deslocamentos em IDF,
por motivo (em milhões),
por todos os modos



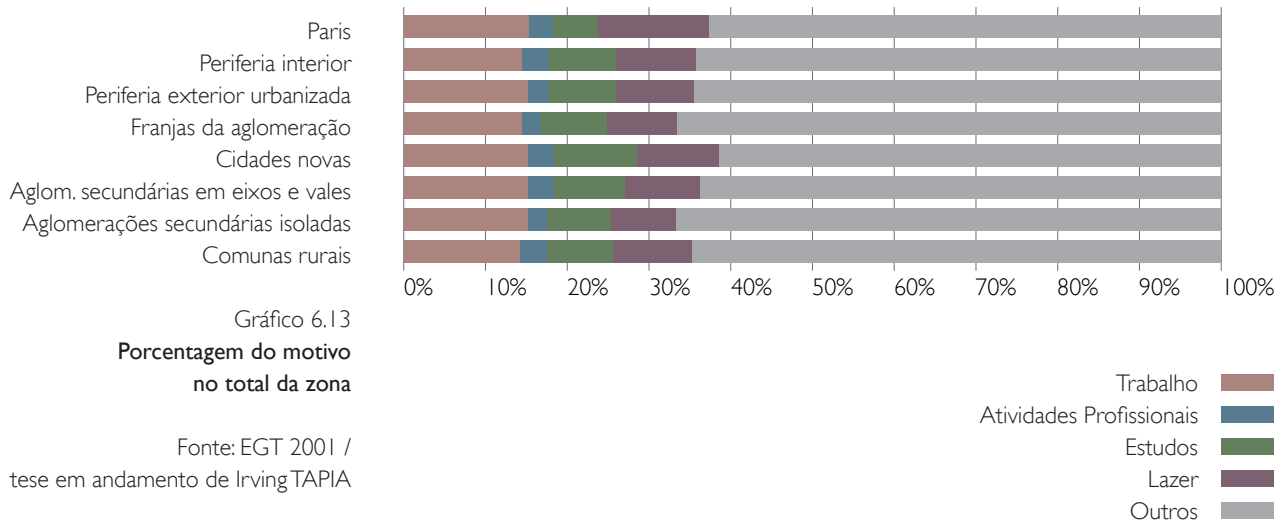
(*) Dentre os motivos que se enquadram nesta categoria estão todos aqueles não computáveis nos demais, como levar a criança para a creche, ir ao médico ou outros cuidados pessoais, pagar contas ou outras burocracias, pesquisas de informações, andar sem destinação precisa etc.

Fonte: INSEE

6.6.3. Mais veloz, sobretudo o automóvel nas coroas periféricas

Observamos que a velocidade de deslocamentos teve um aumento em todas as modalidades. A modalidade que teve maior crescimento médio em todo o

6. Região Metropolitana de Paris



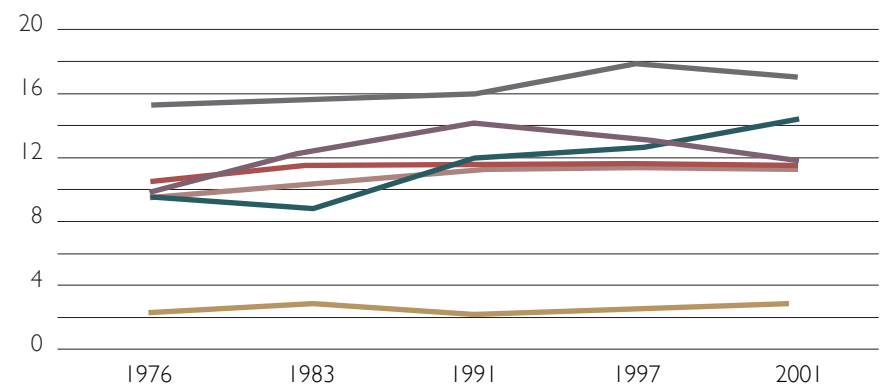
período foi a dos automóveis. Porém, verificamos que na última década da pesquisa (97 a 2001) esta tendência aponta para uma reversão, onde a velocidade dos automóveis apresenta aumento significativo verificado no ano de 1997 e volta a cair um pouco a partir dos dados de 2001. Da mesma forma, a velocidade geral é maior nas zonas periféricas que no departamento de Paris.

6.6.4. Transporte coletivo estável e oscilação de veículos particulares

Gráfico 6.14
Evolução dos deslocamentos em IDF, por velocidade (em km/h)

Deslocamentos por dia e por pessoa de seis anos e mais, um dia da semana.

Fonte: INSEE



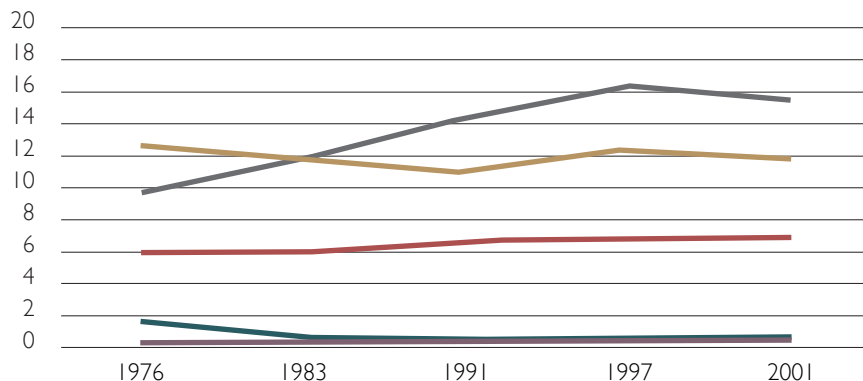
Em Ile-de-France, a proporção modal para os deslocamentos em automóvel é alta, sendo 43% do total verificado em 2001 (incluindo-se no total também as viagens a pé e de bicicleta). O deslocamento com automóvel chega a 69% do total quando se considera apenas as viagens em meio mecanizado.

Esta proporção tem uma grande variação interna, onde os parisienses utili-

Gráfico 6.15
Evolução dos deslocamentos em IDF,
por modo (em milhões)

Transporte coletivo
Automóvel
Duas-rodas (moto e bicicleta)
Outros mecanizados
A pé
Total

Deslocamentos por dia e por pessoa
de seis anos e mais, um dia da semana.

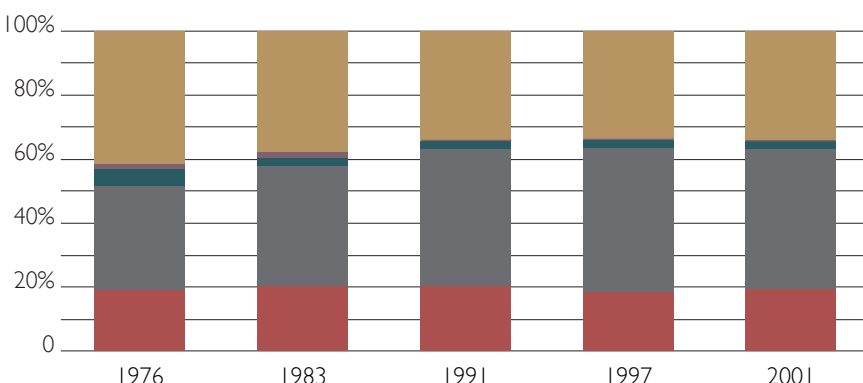


Fonte: INSEE

Gráfico 6.16
Evolução dos deslocamentos em IDF,
por modo (porcentagem em relação
ao total de deslocamentos)

Transporte coletivo
Automóvel
Duas-rodas (moto e bicicleta)
Outros mecanizados
A pé

Deslocamentos por dia e por pessoa
de seis anos e mais, um dia da semana



Fonte: INSEE

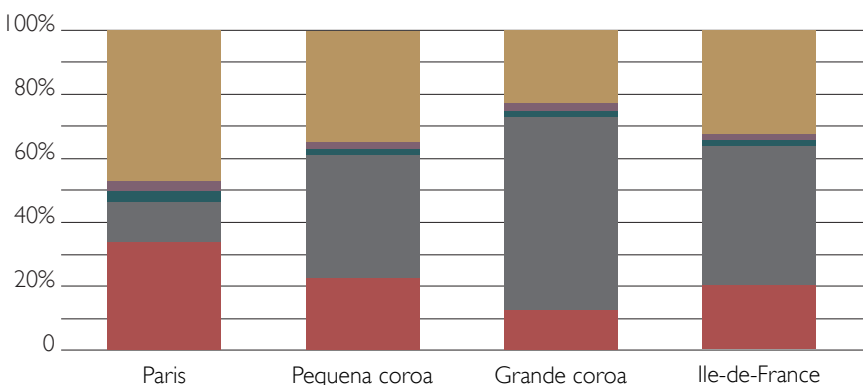
zamos o automóvel individual somente em 12% dos deslocamentos cotidianos. Na Pequena Coroa, esta proporção sobe para 38%, e na Grande Coroa, o automóvel representa 61% das viagens. O automóvel é representativo principalmente nos deslocamentos efetuados entre os dois anéis metropolitanos, pequena coroa e grande coroa (6% do total dos deslocamentos metropolitanos). Na Pequena Coroa, o automóvel representa 38% dos deslocamentos internos à ela. Entre a Pequena Coroa e Paris, os deslocamentos feitos em automóvel representam apenas 6%. Já entre a pequena coroa e a grande coroa os deslocamentos em automóvel representam 60%.

Os transportes coletivos são o modo predominante nas ligações entre Paris e

Gráfico 6.17
Distribuição percentual dos
deslocamentos segundo o modo (%)

Transporte coletivo
Automóvel
Duas-rodas (moto e bicicleta)
Outros mecanizados
A pé

Deslocamentos por dia e por pessoa
de seis anos e mais, um dia da semana.



Fonte: INSEE-SOeS, ENT D 2008.

6. Região Metropolitana de Paris

a Pequena Coroa, Mais de 2/3 destes deslocamentos são feitos em transporte coletivo. Com menor proporção, mas igualmente representativo, o deslocamento por transporte coletivo é predominante também nas ligações entre a região central de Paris e a Grande Coroa.

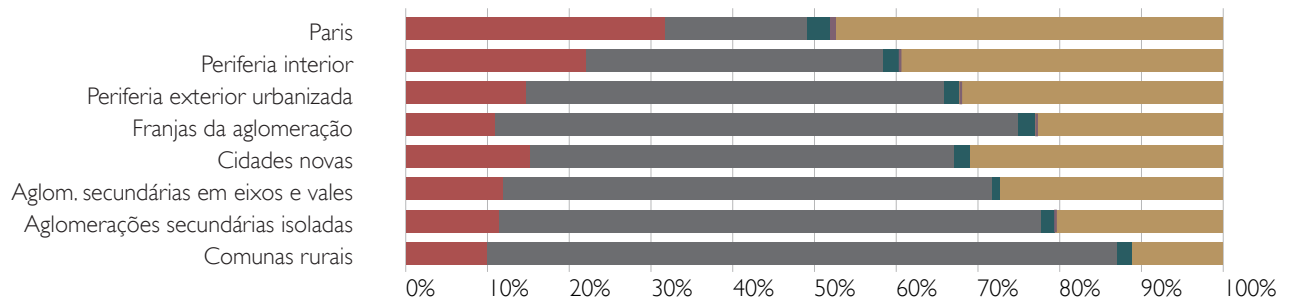
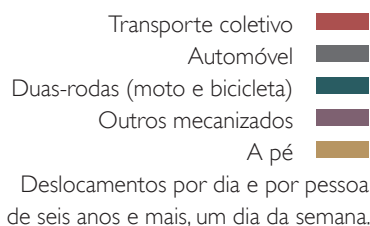
Ao mesmo tempo em que a proporção de deslocamentos em transporte coletivo se mantém estável, desde a década de 1970 a proporção de deslocamentos em automóvel assume cifras significativas de crescimento proporcional em relação aos demais modos. Passa de 32% em 1976 para 43% em 1991. As décadas seguintes mantêm a proporção estável. Em 2001 já significava 44% dos deslocamentos totais de Ile-de-France. No entanto, os deslocamentos dos modos suaves - a pé e em duas rodas - são os que têm maior queda proporcional em relação ao total. No entanto, a porcentagem de viagens em automóvel mostra uma possível reversão de tendência, diminuindo de sua parcela no total na última década pesquisada, passando de 45,1% das viagens em 1997 para 43,9% em 2001.

Quanto mais distante da zona central, menor é esta proporção. O transporte coletivo possui maior importância na proporção de deslocamentos do Departamento de Paris, com 34%. Da mesma forma que o modo a pé, à medida que as zonas se afastam do centro de Paris, o transporte coletivo perde significativamente seu peso na proporção modal, na ordem de 10% a menos a cada zona mais distante.

Estes valores decrescentes para os modos a pé e em transporte coletivo à medida que afastamos do centro se associa a uma crescente importância do automóvel. Enquanto ele tem uma porcentagem em torno de 12% no departamento de Paris, esta proporção passa a 60% para a zona da Grande Coroa.

Estes dados de distribuição modal por zona reforçam a mudança e distinção de um padrão urbano central e outro disperso e periférico, salientando pesos diferentes para os modos de deslocamentos cotidianos.

Gráfico 6.18
Porcentagem do modo
no total da zona

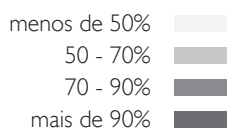


Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

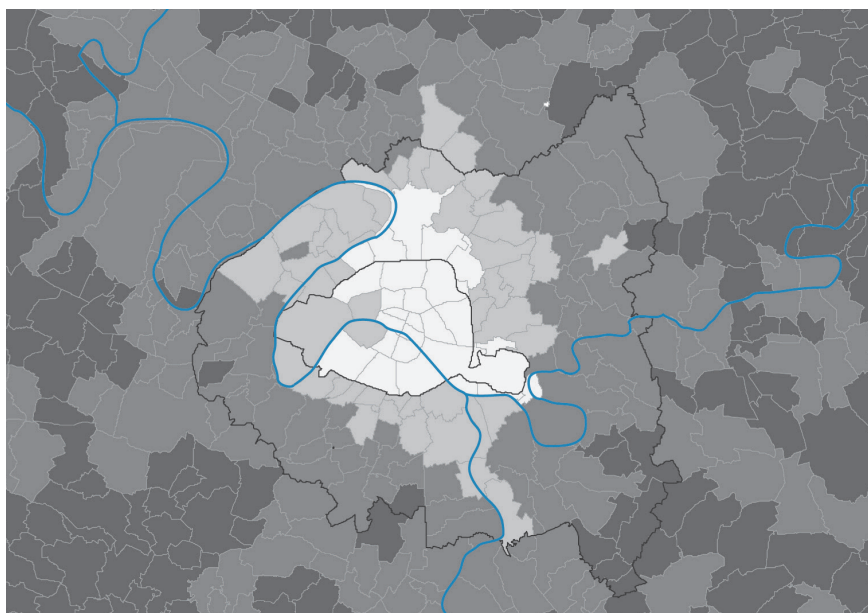
O parque de automóveis em Ile-de-France se elevou a 4,6 milhões de veículos em 2001, onde 90% são automóveis particulares das residências. Mais de 30% das residências não são equipadas e, inversamente, quase 1 residência em 4 possui 2 automóveis ou mais..

A taxa média de motorização por pessoa é de: 0,29 em Paris, 0,39 na Pequena Coroa e 0,49 na Grane Coroa, tendo esta última uma taxa 70% maior que a de Paris (2001). A taxa de residências com mais de um automóvel na Grande Coroa (39%) é próxima da taxa de residências com apenas um automóvel (46%). É interessante ressaltar ainda que a taxa de motorização está ligada ao tipo de habitação. As residências com moradia individual são sempre mais motorizadas que aquelas que moram em habitações coletivas.

Figura 6.15
Taxa de motorização das residências,
2006



Fonte: IAURIF



No gráfico podemos ver que o automóvel tem uma importância grande fora do distrito central, sendo representado sobretudo para deslocamentos entre os anéis periféricos. Nota-se também uma grande proporção das viagens com destino dentro das próprias comunas ou localidades periféricas.

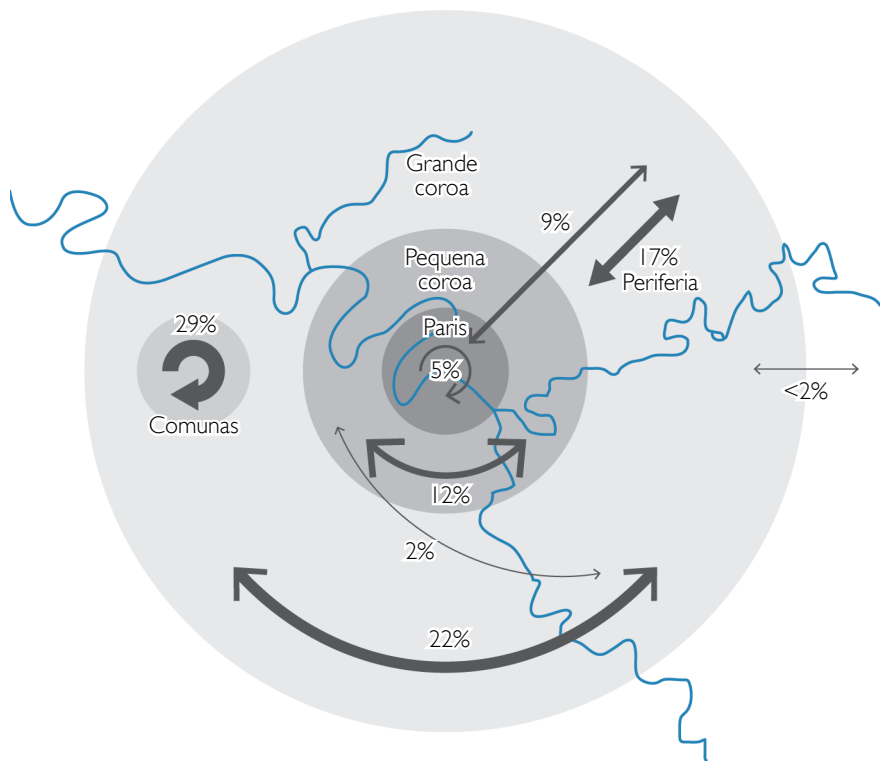


Figura 6.16

Espacialização da demanda de deslocamentos em automóvel
15,5 milhões de deslocamentos em automóvel particular, 2001

Fonte: STIF

6.6.5. Menos deslocamentos a pé e de bicicleta

Os deslocamentos a pé na região de IDF compreendem um total de 12.000.000 de viagens diárias. Do total de 10.500.000 deslocamentos de todos os modais que partem de Paris, 6.600.000 tem destino dentro do próprio departamento e mais da metade deles são efetuados a pé.

A bicicleta é mais utilizada pelos parisienses, mas ainda apresenta uma pequena proporção: 3% dos deslocamentos totais do distrito central. Deve-se salientar porém que estes dados foram levantados antes da implantação do programa de bicicletas em livre serviço – Velib – no distrito de Paris. Estas políticas favoreceram e incentivaram o uso de bicicletas no distrito central e provavelmente resultarão em algum aumento a ser verificado nas próximas pesquisas.

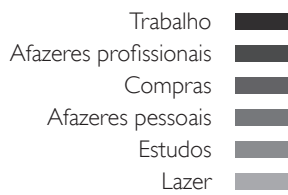
6.6.6. Morar em um departamento e trabalhar em outro

O motivo domicílio-trabalho é o principal a ser analisado quando queremos mostrar as características cotidianas da mobilidade com ênfase na identificação das desigualdades, já que são as viagens às quais as pessoas dependem para ter acesso à renda e à sua inserção sócioeconômica.

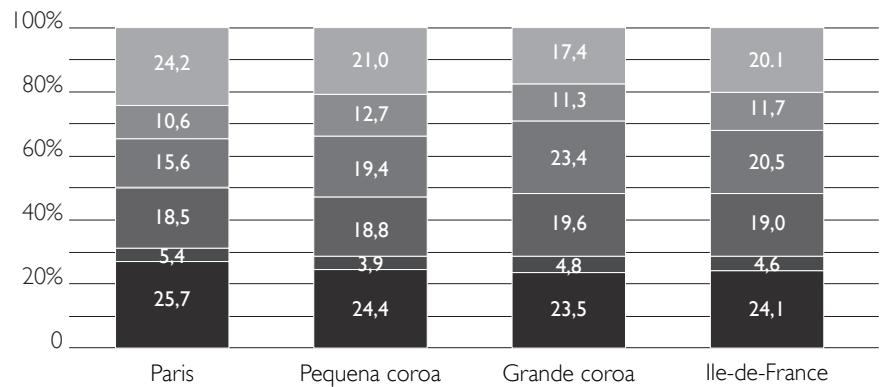
Analisando os dados da última pesquisa EGT (Enquete Global de Transpor-

te), vemos que os deslocamentos domicílio-trabalho possuem uma proporção semelhante nas diferentes zonas de IDF. Incluindo as atividades profissionais, 1/3 dos deslocamentos tem por motivo o trajeto domicílio-trabalho. Outro 1/3 compreende as atividades pessoais, incluindo as atividades de compra, e o outro 1/3 é composto de lazer e estudos, sendo que a proporção para os estudos gira em torno de 11%.

Gráfico 6.19
Deslocamentos em Ile-de-France,
por motivo e por zona (%)

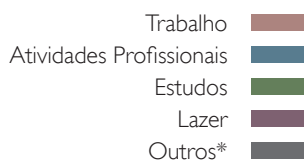


Fonte: EGT 2001-2002/ INSEE.

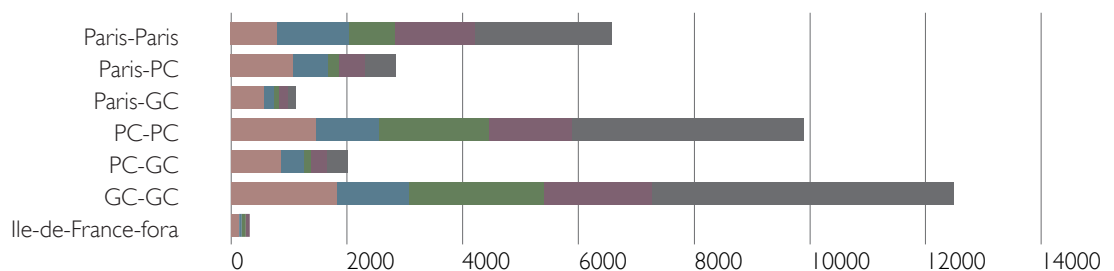


De todos os deslocamentos por motivo de trabalho feitos em IDF, analisando a partir de sua ligação entre zonas as maiores proporções estão nos deslocamentos da Grande Coroa para Grande Coroa, seguido dos deslocamentos da Pequena Coroa para Pequena Coroa, e os deslocamentos de Paris para Pequena Coroa. Apesar da predominância dos deslocamentos internos às zonas, a porcentagem de 8 a 15% de viagens entre zonas mostra uma dinâmica regional importante dos deslocamentos. Existem mais viagens de Paris para a Pequena Coroa do que dentro do próprio distrito central. A porcentagem de viagens entre Paris e as demais zonas é mais que o dobro das viagens dentro do distrito central.

Gráfico 6.20
Deslocamentos em Ile-de-France,
por motivo e por ligação entre zonas
(em milhares)



Deslocamentos por dia e por pessoa de seis anos e mais, um dia da semana.



Fonte: EGT 2001-2002/ INSEE.

Tabela 6.09
Deslocamentos em Ile-de-France,
por ligação entre zonas
(em milhares)

Zona	Total
Paris-Paris	6.570
Paris-PC	2.810
Paris-GC	1.110
PC-PC	9.890
PC-GC	1.980
GC-GC	12.460
Ile-de-France-fora	0.330

Fonte: INSEE / CLAP 2006

6.7 O consumo energético dos transportes em Ile-de-France

Os gastos energéticos dos deslocamentos em IDF representaram 10,75 milhões de Tep em 2005. Entre 1990 e 2005 o consumo de energia nos transportes em Ile-de-France aumentou em 25%.

Neste contexto, 5 milhões de Tep são gastos com combustíveis para transporte rodoviário, sendo 63% em gasolina, 36% de diesel e 0,3% de GLP (gás liquefeito de petróleo – ou gás de cozinha).

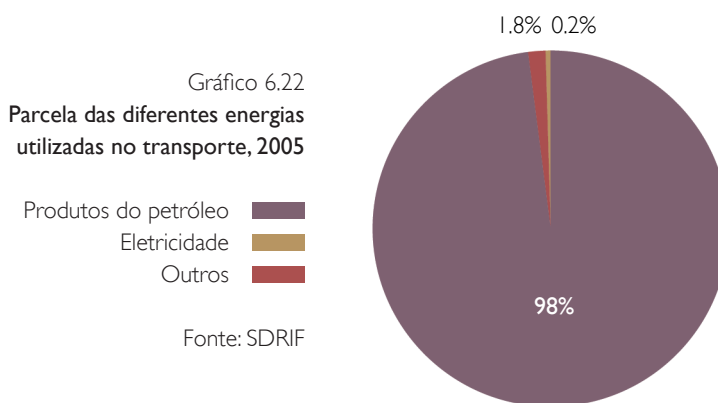
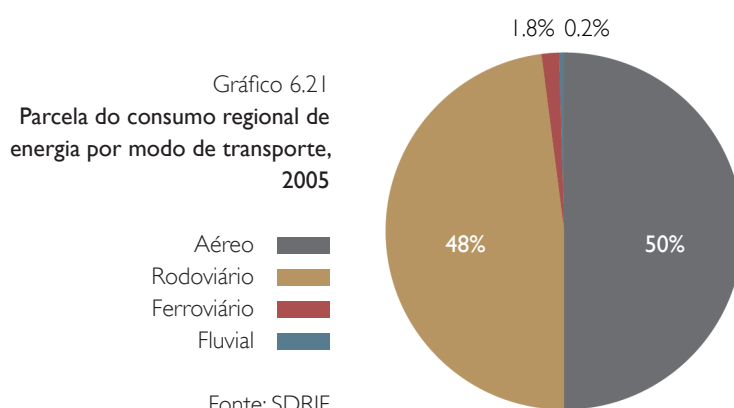


Gráfico 6.23
Consumo de energia do transporte rodoviário por departamento e por tipo de combustível em 2005 (em Ktep)

Gasolina
Diesel

Fonte: SDRIF

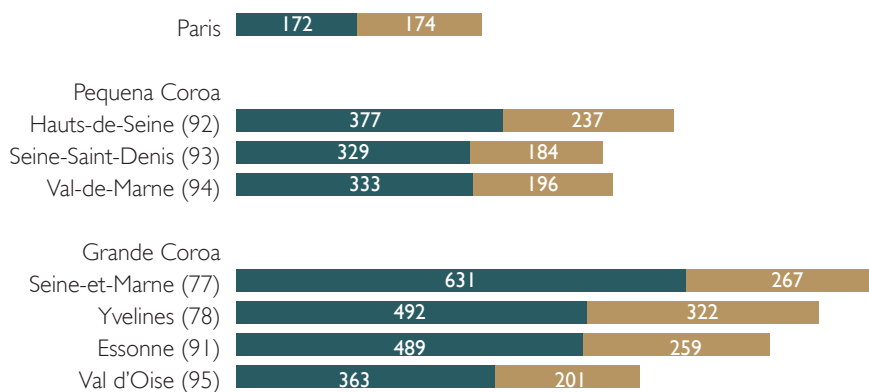


Tabela 6.10
Consumo de energia do transporte
rodoviário por anéis metropolitanos
e por tipo de combustível em 2005

Fonte: SDRIF

Zona	Gasolina (Ktep)	Diesel (Ktep)	Total (Ktep)	Total (Mjoule)	Mjoules/habitantes (2008)
Paris	172	174	346	14 532	0,006571709
Pequena Coroa	1039	617	1656	69 552	0,013688639
Grande Coroa	1975	1049	3024	127 008	0,029083841

A tabela mostra um índice mais elevado nos gastos de energia por pessoa para a Grande Coroa, e este resultado revela um padrão urbano dispendioso do ponto de vista energético, associado ao tipo de modalidade de deslocamento predominante. A urbanização dispersa desta área acarreta uma maior utilização do automóvel para os deslocamentos, associada ainda a uma população numerosa, mas dispersa por um território amplo e de baixa densidade, com menor cobertura e atendimento por transporte coletivo.

	Metrô (RATP) ⁱ	RER (RATP) ⁱⁱ	Tram (RATP) ⁱⁱⁱ	Ônibus (RATP) ⁱⁱ	Automóvel ^l	Bicicleta ^{iv}	A pé ^v
Passageiros/km	6014,9	4084,1	138,2	25513,4	-	-	-
Taxa de ocupação (passag. sem carro)	27,6	44,5	30,7	17,4	1,3	-	-
Energia de tração (milhões de kep)	44,4	32,5	0,8	68,3	-	-	-
Passageiros por km/kep	135,5	125,7	179,1	36,8	18,0	-	-
Kep por passageiro/km (passag./carro)	19,5	19	-	25	60	0,06	0,16
Relação modo/automóvel na eficiência energética ^v	7,5	7	10	2	1	1000	375

Tabela 6.11
Eficiência Energética dos diversos
modos de transporte em IDF, 2003

Fonte:

ⁱ International Association of Public Transport Pour une meilleure mobilité urbaine - Michael Pulichino et Petra Mollet, au Secrétariat général de l'UITP, Dezembro de 2003.
dans les pays en développement

ⁱⁱ <http://www.uitp.org/publications/brochures/Dev-Countries-fr.pdf>

ⁱⁱⁱ IAURIF - Note Rapide sur les transports - novembre 2005 - n° 400 - fonte dos dados: RATP, Ademe, calculos IAURIF - Ile de France 2003.

^{iv} IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres

^v SDRIF, Mobilité et transport en Île-de-France – État des lieux V-2-6
http://www.stif.info/IMG/pdf/2.Energie_Transports_IDF.pdf

Kep:

kilograma equivalente de petróleo
(1 kep = 42 Mj = 11,6666 kWh
1 litro de diesel = 32 Mj = 0,761 kep
1 litro de gasolina = 36,4 Mj = 0,866 kep
Equivalência energética em eletricidade:
1 kWh = 0,086 kep (energia final)

6. Região Metropolitana de Paris

Para o estudo do consumo energético das modalidades de veículos utilizados no sistema de transporte de IDF, foram consultados prioritariamente os estudos e dados apresentados pelas concessionárias de cada subsistema, como o STIF (*Syndicat des Transports d'Ile-de-France*). Na falta destes dados de publicação local, foram priorizados aqueles estudos de institutos de pesquisa e planejamento locais, como por exemplo o IAURIF (*Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile-de-France*), e posteriormente estudos e instituições de pesquisa internacionais reconhecidos, como o UITP (*International Association of Public Transport*). Os dados sintetizados são apresentados na tabela.

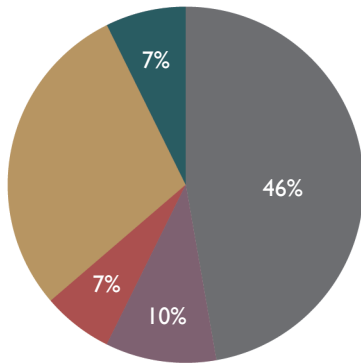
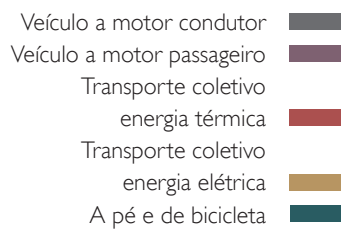


Gráfico 6.24

Parcela dos quilômetros percorridos, por modo – EGT 2001



Fonte: SDRIF

A fração das distâncias percorridas pelos francilianos em um dia médio da semana em 2001 evidencia a parcela importante dos modos de transporte que utilizam recursos do petróleo. 30% das distâncias são percorridas por modos que utilizam a energia elétrica, notadamente os transportes coletivos, e 56% (46% automóvel condutor + 10% automóvel passageiro) representam os transportes que utilizam combustíveis originários do petróleo. Assim, os modos que utilizam o petróleo representam mais da metade das distâncias percorridas.

No gráfico das proporções dos quilômetros percorridos por todos os tipos de deslocamentos, em um dia da semana, podemos ver que a maioria é feita por veículos à motor na condição de condutor, ou seja, individual. Podemos verificar ainda que uma grande parte dos percursos não utilizam produtos do petróleo, sendo estes representados pelos transportes coletivos elétricos (metrô, tramway, RER e trem de subúrbio).

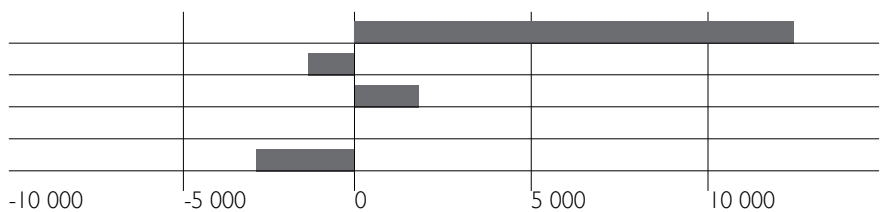
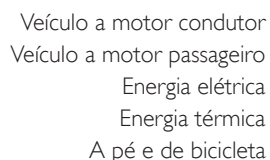


Gráfico 6.25

Parcela das distâncias adicionadas percorridas (em milhares de km) entre 1991 e 2001

Fonte: SDRIF

Este gráfico mostra que existe uma dependência crescente dos produtos derivados do petróleo nos deslocamentos em IDF. No mesmo gráfico é constatada uma diminuição do total de distâncias percorridas em bicicleta, e na modalidade passageiro em veículo motorizado – indicando uma possível diminuição da ocupação média dos veículos particulares.

Assim, o estudo de Vincent Fouchier (1997) nos permite visualizar que entre as áreas urbanas mais densas e menos densas de IDF podem ser verificadas mais que o dobro de distância percorrida e o triplo de consumo energético. Analisando os modos de deslocamento e cruzando com a quantidade de des-

Tabela 6.12
Relação entre as áreas urbanas de faixa de densidades mínimas e aquelas de densidade máxima em Ile-de-France, 1990

Fator de medida	Relação entre as faixas de densidade mínimas e máximas
Distância percorrida	× 2,3
Consumo energético	× 3,2
Emissão de CO2	× 4,4

Fonte: Vincent Fouchier

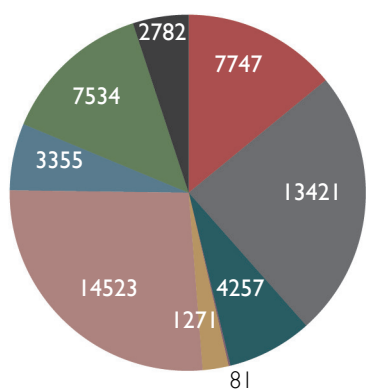
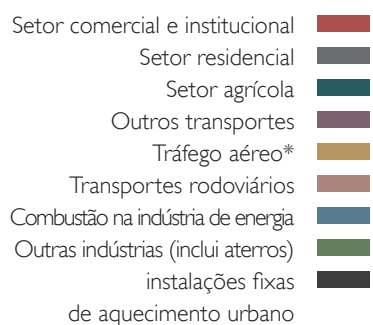


Gráfico 6.26

Emissões de poluente (kilotonelada)



(*) dentro dos primeiros 1000 metros da atmosfera apenas

Fonte: SDRIF

localamentos nas localidades de densidade extrema (mais altas e mais baixas) o estudo mostra que a relação de gastos energéticos é de 3,2. O estudo pretende mostrar que os diferentes padrões morfológicos e sua inserção na estrutura urbana tem uma estreita relação com seu gasto energético.

6.7.1. Emissões de poluentes

Do total de 55.291 kilotoneladas, os transportes rodoviários correspondem a 27% das emissões de GEE (gases de efeito estufa) em IDF. Para os transportes rodoviários, mais da metade das emissões é devido aos automóveis particulares, contra menos de 3% para os transportes coletivos. O restante das emissões é particularmente ligado aos veículos de transportes pesados e utilitários.

A França, onde a população representa 1% da população do mundo, gera 3% do PIB e 1,3% das emissões de CO2 do conjunto global. Estes dados refletem de maneira sintética uma dupla realidade. De um lado, a França faz parte dos países mais avançados do ponto de vista do desenvolvimento econômico. De outro lado, sua intensidade de emissão de CO2 por habitante é mais elevada que a média global, e fica inferior àqueles de números de países de economia comparáveis, como por exemplo, os EUA e países da Europa Ocidental. Isto se liga ao fato de a energia elétrica da França ser 90% baseada em tecnologias não emissoras de CO2 (75% a 78% em energia nuclear, de 11% a 13% em energia hidroelétrica), já que no mundo só um terço da energia elétrica é produzida sem recursos hidrocarbúntes (carvão e petróleo).

Se analisarmos a distribuição destas emissões a partir do nível de renda da população francesa, esta distribuição mostra grande disparidade. Do total de emissões no país, 11% são produzidas pelas pessoas da faixa dos 20% de renda mais baixa e 29 % são produzidas pelas pessoas da faixa dos 20% de renda mais alta. A emissão de CO2 por pessoa é de 3,6 t para os 20% de menor renda, e 9,7 t para os 20% de maior renda, ou seja, 2,7 vezes mais. Os setores de maior peso nas emissões é o transporte e moradia. A emissão dos 20% mais pobres provém 43% da moradia e 25% dos transportes. A emissão dos 20% de maior renda provém 31% da moradia e 30% dos transportes. Isto quer dizer que, enquanto os 20% de mais baixa renda emitem 10,4 Mt de CO2 com transportes, os 20% de mais alta renda emitem 28Mt de CO2, ou seja, quase 3 vezes mais (2,69).

Observando o gráfico de emissões por ramo de atividade, vemos que as residências emitem em torno de 67 milhões de toneladas utilizando seus automóveis (combustão de carburantes). Ainda nas residências o gasto com aqueci-

mento individual e equipamentos domésticos fica próximo de 65 milhões de toneladas (combustão de óleo e gás)¹⁰.

Gráfico 6.27
Parcela das diferentes fontes de energia primária na produção de energia

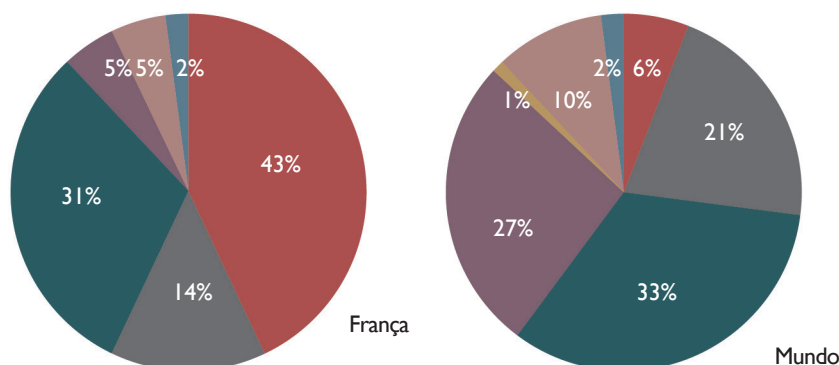
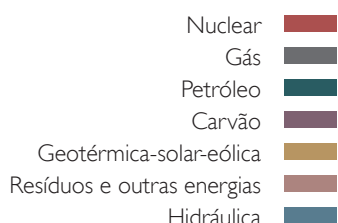
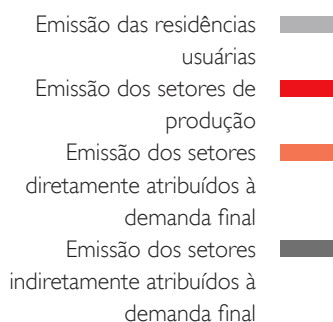


Gráfico 6.28
Emissões de CO2 por ramos de atividade por emissão atribuídos aos produtos



Fonte: SOeS, INSEE

6.8. Deslocamento domicílio-trabalho

As características desta mobilidade é o eixo de junção entre o padrão de moradia e as características de deslocamento cotidiano, que conforma e explicita a estrutura do tecido urbano da metrópole.

Analisando os dados da última pesquisa EGT (2001), vemos que os deslocamentos domicílio-trabalho possuem uma proporção semelhante nas diferentes zonas de IDF. Incluindo as atividades profissionais, 1/3 dos deslocamentos tem por motivo o trajeto domicílio-trabalho. Outro 1/3 compreende as atividades pessoais, incluindo as atividades de compra, e o outro 1/3 é composto de lazer e estudos, sendo que a proporção para os estudos gira em torno de 11%.

No distrito de Paris, a grande maioria dos deslocamentos é feita por transporte coletivo, seguida ainda pelo veículo particular, passando da metade a partir

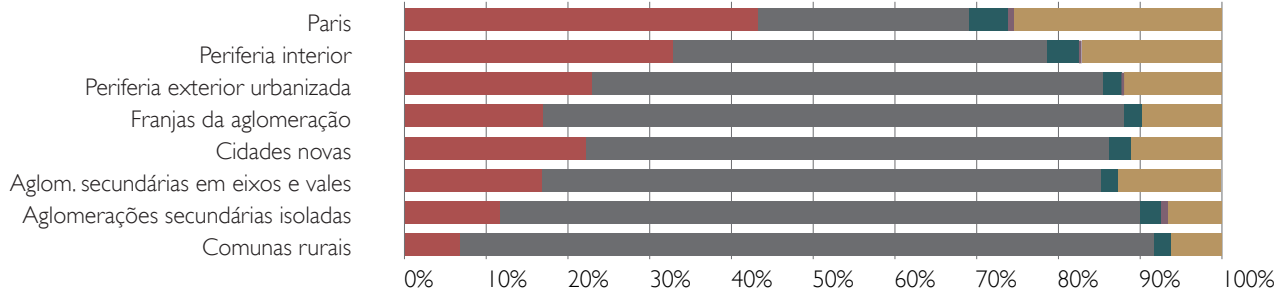
¹⁰ Os fatores de emissão utilizados partiram das médias nacionais para as cifras correspondentes ao automóvel particular no meio urbano e franciliano para as cifras correspondentes aos modos utilizados pelo RATP (*Régie Autonome des Transports Parisiens*, em português: Empresa pública autônoma de Transportes Parisienses) e SNCF (*Société Nationale des Chemins de fer Français*, em português: Sociedade Nacional dos Caminhos de Ferro Franceses). Eles foram calculados sobre a base de taxa de abastecimento dos veículos médios

do subúrbio exterior. Do mesmo modo, a porcentagem de deslocamentos feitos em transporte coletivo diminui à medida que se afasta do centro.

Em IDF, com pequenas variações para as outras atividades, a origem dos deslocamentos domicílio-trabalho a partir da divisão das zonas possui uma proporção bastante semelhante entre elas. Porém, se observarmos as demais características deste deslocamento, vemos que a uniformidade não permanece mais acentuadamente para este motivo (trabalho). Observando o destino destes deslocamentos podemos ver que, para os motivos de trabalho, as regiões periféricas tendem a ter uma grande proporção de deslocamentos para fora de seu departamento de origem. As maiores proporções estão nos

Gráfico 6.29
Motivo de trabalho
Porcentagem de deslocamentos por modo no total da zona

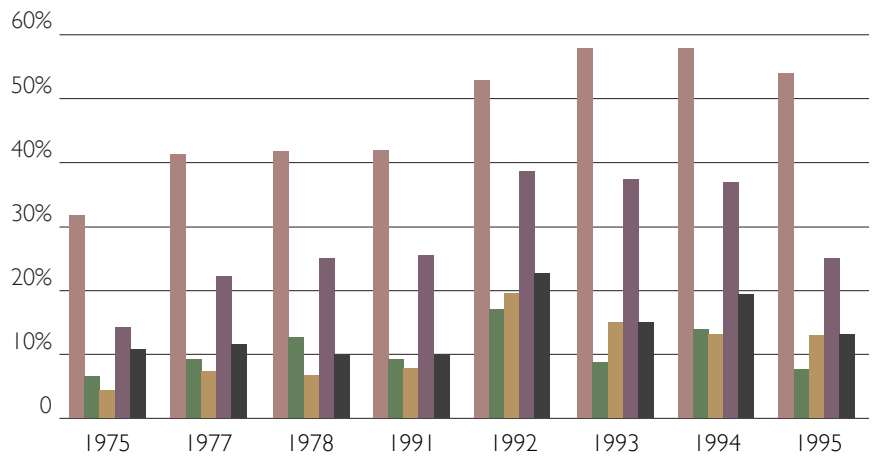
- Transporte coletivo
- Automóvel
- Duas-rodas (moto e bicicleta)
- Outros mecanizados
- A pé



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Gráfico 6.30
Evolução os deslocamentos por atividades realizadas ao exterior de seu departamento de residência

- Trabalho
- Estudos
- Compras
- Lazer
- Afazeres pessoais



Fonte: EGT 2001-2002/ INSEE.

departamentos pertencentes a Pequena Coroa. As menores proporções estão nos deslocamentos do departamento central.

Nos deslocamentos entre diferentes zonas as maiores proporções estão entre Paris e a Pequena Coroa, e depois, da Pequena Coroa para a Grande Coroa. Este dado mostra a importância da Pequena Coroa nos deslocamentos entre zonas da metrópole.

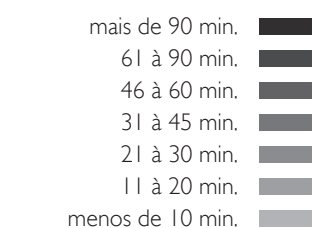
Verificando um gráfico evolutivo dos deslocamentos por motivo de trabalho que tem um destino diferente de seu departamento de origem, observamos

6. Região Metropolitana de Paris

que esta proporção passa de um pouco mais de 40% em 1991 para quase 60% em 1999. Isto mostra que a população está cada vez mais trabalhando fora de sua área de residência e consequentemente mais longe.

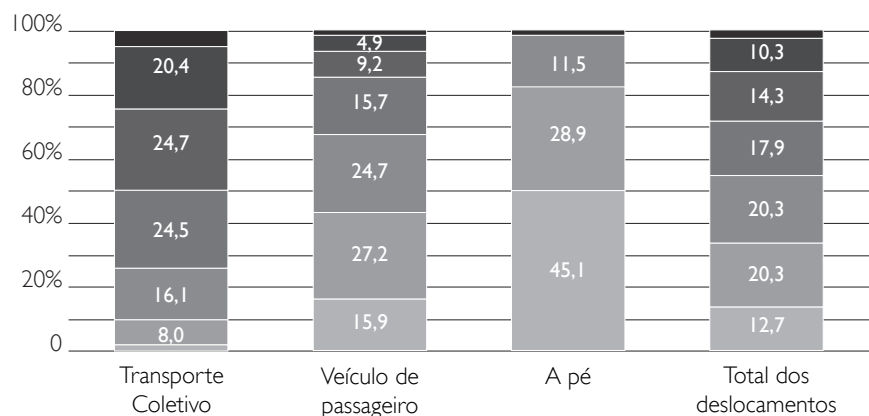
Da mesma forma, a duração dos deslocamentos a partir dos vários modais mostra que a maioria dos deslocamentos em transporte coletivo tem viagens de 46 a 60 minutos. Já o transporte individual tem a maioria dos deslocamentos com duração de 21 a 30 minutos, a metade da verificada nos transportes coletivos.

Gráfico 6.31
A duração do deslocamento domicílio-trabalho, 2008 (%)



Proporção de ativos tendo um trabalho fora de sua comuna de residência.

Fonte: IAURIF



6.9. A mobilidade dos 20% de renda mais alta, a mobilidade dos 20% de renda mais baixa – análise dos extremos

6.9.1. A população de alta renda se desloca 2,5 vezes a mais que a de mais baixa renda

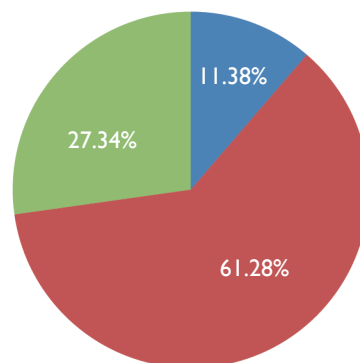
Tabela 6.13
Deslocamento por pessoa por dia dentro da faixa de renda

Faixa de renda	Deslocamento por pessoa
Q1	1,80
Q5	4,33

Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Gráfico 6.32
Porcentagem do total de deslocamentos

Q1 - 20% mais pobres (1º quintil) ■
Q2-Q3-Q4 - intermediários (2º, 3º, 4º quintil) ■
Q5 - 20% mais ricos (5º quintil) ■



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Em função dos quintis simplificados das faixas de renda por residências, os deslocamentos se dividem como segue:

Do total de deslocamentos, 11% deles são feitos pela faixa da população de menor renda e 27% são feitos pela faixa de maior renda, equivalendo a um índice de deslocamento por pessoa de 1,80 e 4,33 respectivamente. Isto corresponde a uma diferença de 2,5 vezes entre os extremos das faixas de renda.

Para esta análise através dos diferentes quintis da população, utilizaremos o recorte morfológico da região de Ile-de-France, onde poderemos ter uma maior associação da condição das porções urbanas dentro da estrutura metropolitana e os dados por faixa de renda.

6.9.2. A população de alta renda se desloca mais no centro, a de baixa renda nas periferias

Do total de deslocamentos, aqueles dos 20% de menor renda se localizam em sua maioria no subúrbio interno, com uma parcela de 3,5 do total. Já os de maior renda têm sua maioria localizada no distrito de Paris central, seguido com pouca diferença para a periferia interior.

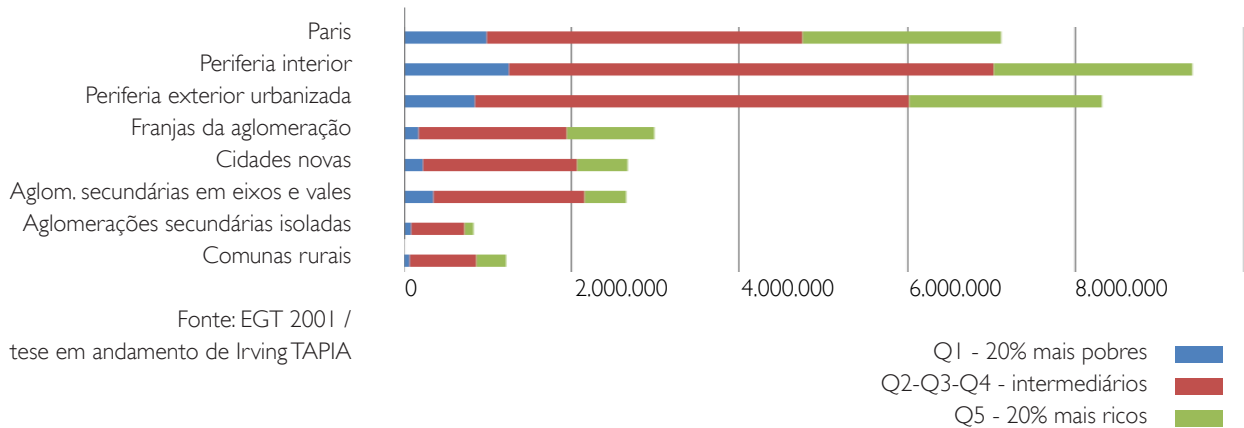
Analisando a repartição das faixas de renda, podemos dizer que no distrito de Paris o número de deslocamentos do Q5 é 2,40 vezes maior que Q1. Esta diferença se mantém na periferia interna e externo onde temos 2,80 vezes mais

6. Região Metropolitana de Paris

deslocamentos do Q5. Nas franjas da aglomeração esta diferença é a maior, com 5 vezes mais em Q5 que em Q1. As aglomerações secundárias em eixos e vales é a zona com maior homogeneidade entre as faixas de renda.

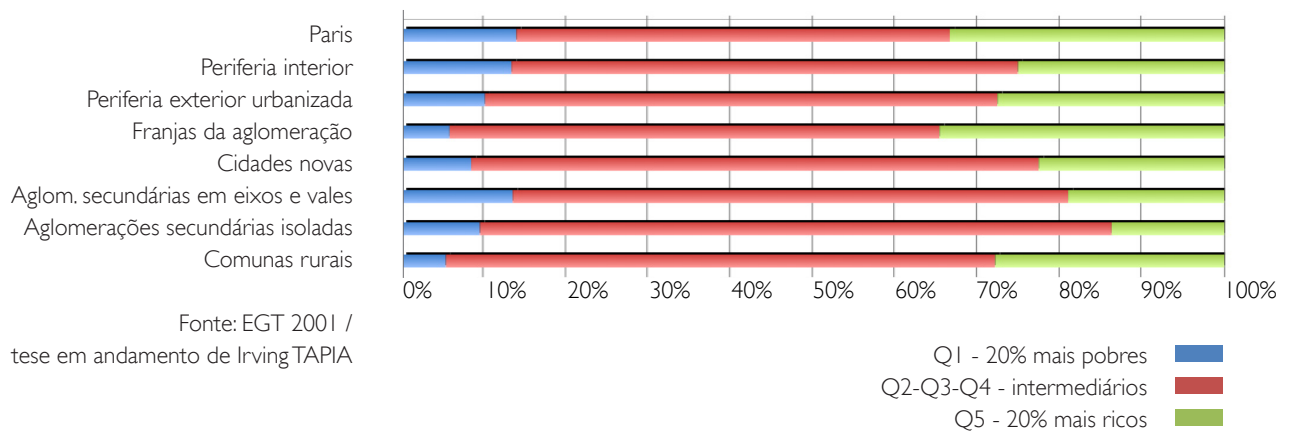
Para Q1 as zonas de maior presença de deslocamentos é a periferia interna (31%), seguida de Paris (25%). A principal diferença entre Q1 e Q5 é a importância mais elevada da periferia para Q1.

Gráfico 6.33
Quantidade de deslocamentos por zona



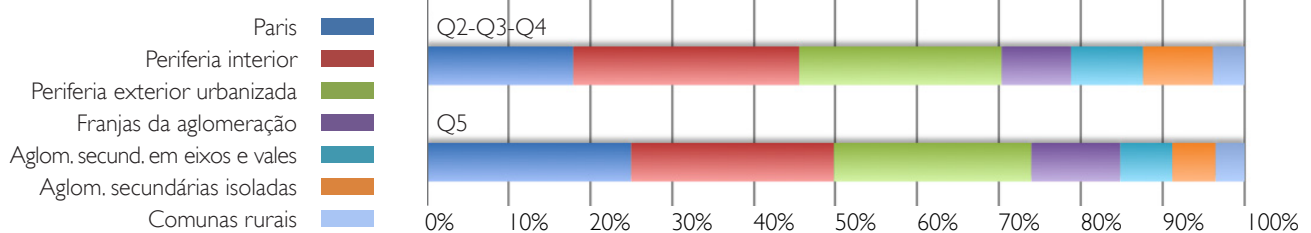
Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Gráfico 6.34
Porcentagem do total da zona



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Gráfico 6.35
Porcentagem do total da faixa de renda

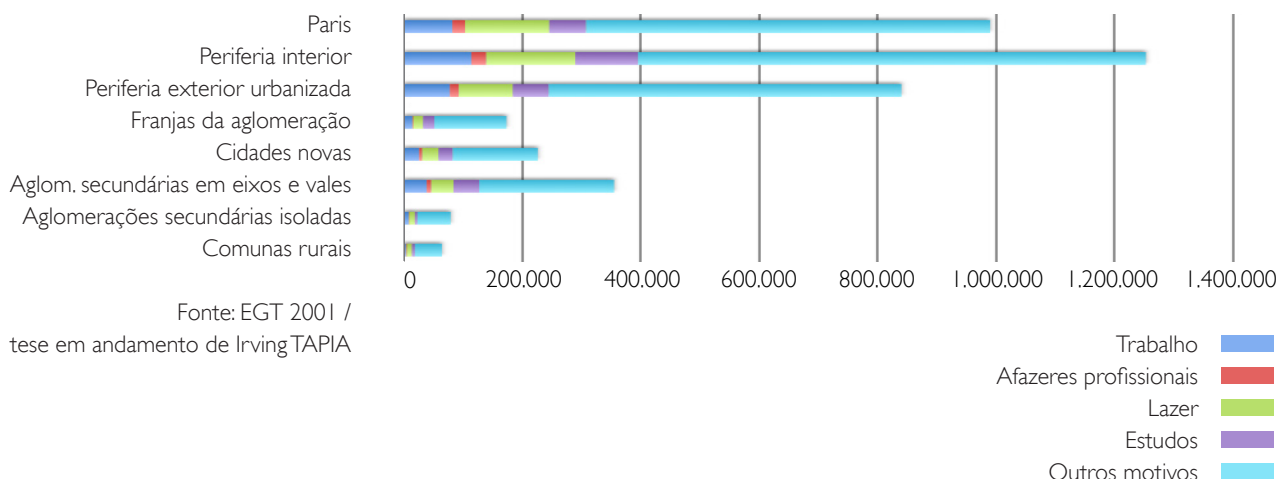


Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

6.9.3. A população de menor renda se desloca sobretudo por motivos pessoais

Os principais motivos do total de deslocamentos da faixa Q1 são os afazeres pessoais, sobretudo no subúrbio interior, seguido do departamento de Paris e subúrbio exterior. O segundo maior motivo é o lazer, sobretudo nas zonas mesmas zonas. Os deslocamentos a trabalho são o terceiro motivo mais numeroso, predominando no subúrbio interior, seguido de Paris.

Gráfico 6.36
Q1 – motivo por zona

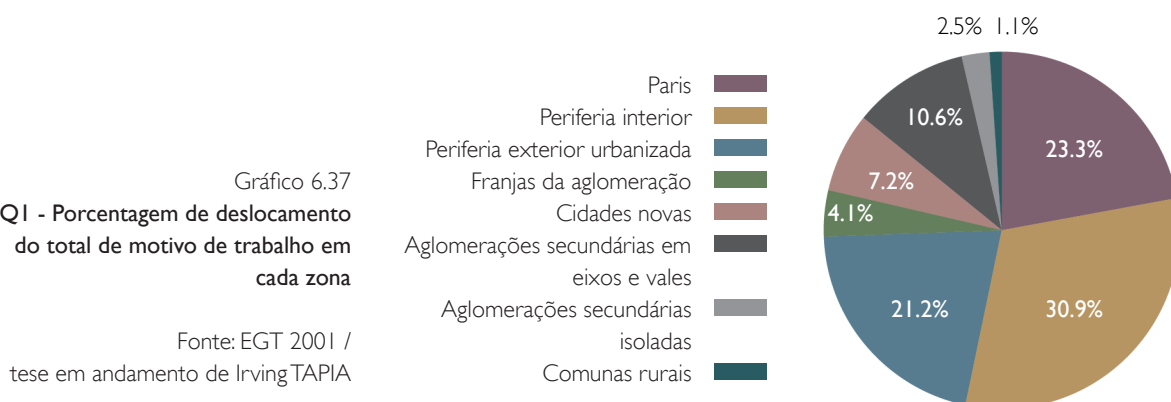


Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

6.9.4. A população de menor renda se desloca a trabalho sobretudo na periferia próxima de Paris

De todas as viagens a trabalho, metade delas estão nas periferias internas e externas e 22% em Paris. As maiores proporções estão na periferia interior, seguido de Paris onde são feitas sobretudo a pé, seguido do transporte coletivo.

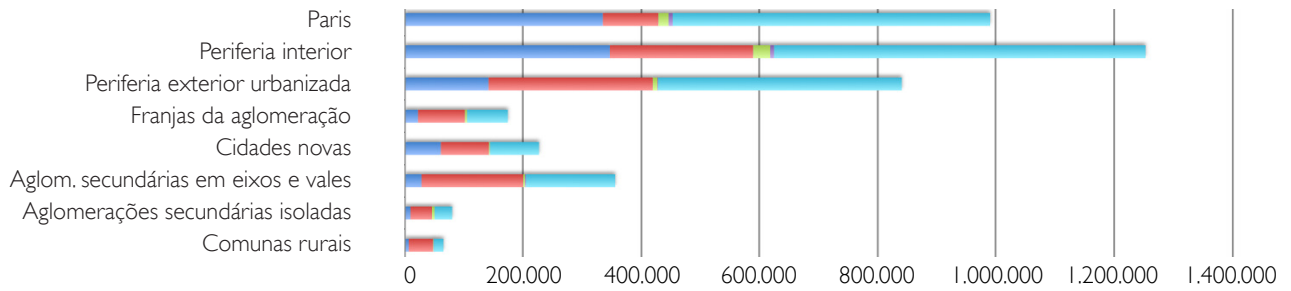
Gráfico 6.37
Q1 - Porcentagem de deslocamento do total de motivo de trabalho em cada zona



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

6. Região Metropolitana de Paris

Gráfico 6.38
QI - modo x zona



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

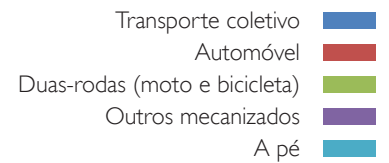
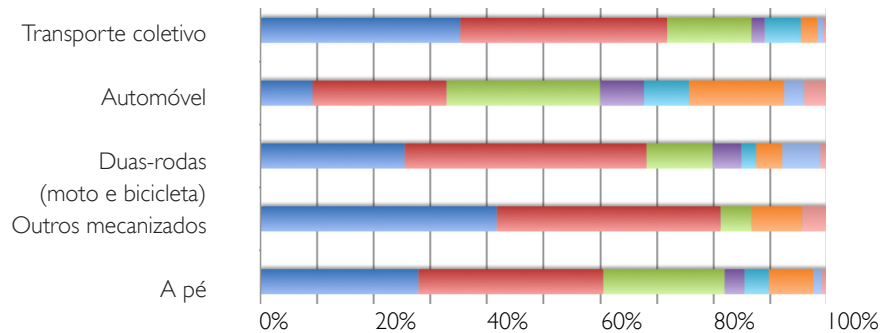
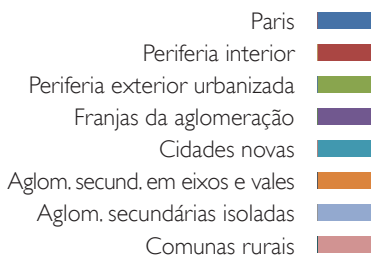


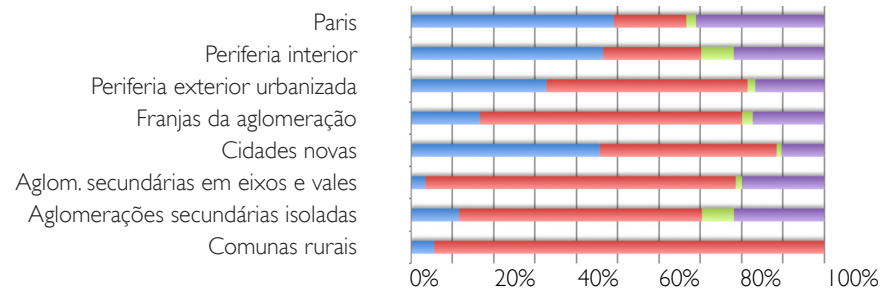
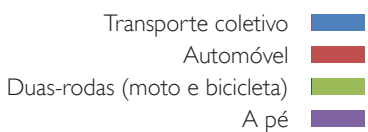
Gráfico 6.39
QI - Porcentagem do total de modo em cada zona



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Para as viagens domicílio-trabalho, o departamento de Paris acumula os maiores números (49%), feito em transporte coletivo. Para os deslocamentos feitos em veículos particulares, as comunas rurais é a mais significativa, seguidas das aglomerações secundárias em eixos e vales. As viagens a pé são mais significativas no departamento de Paris e no subúrbio interior (31% e 22%).

Gráfico 6.40
Motivo de trabalho x modo
Porcentagem do modo no total da zona



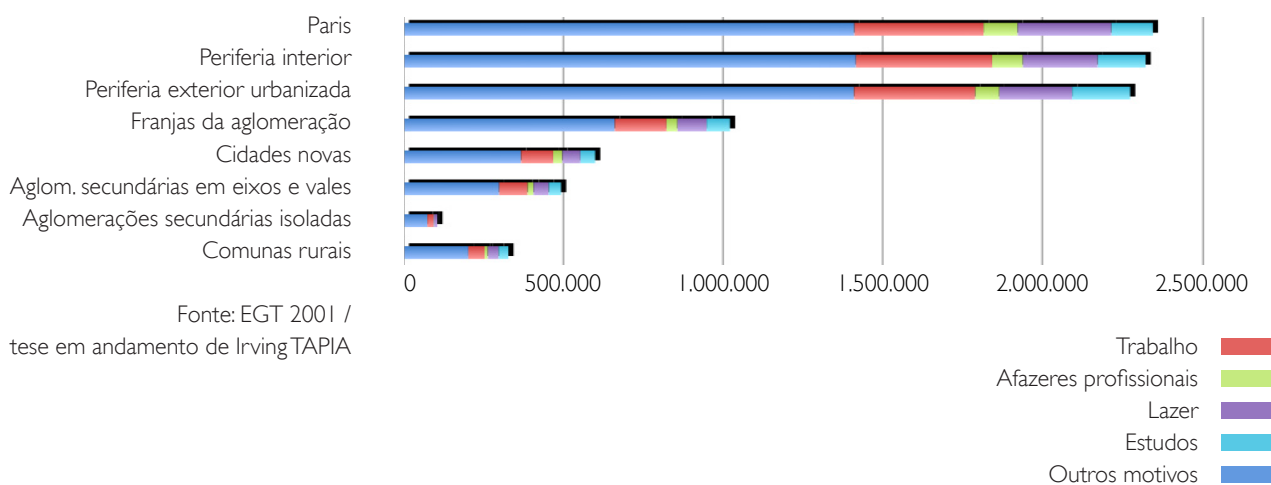
Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

À medida que nos afastamos do departamento de Paris e o subúrbio interior, os deslocamentos em veículos particulares passam a ser predominantemente a maioria. As Cidades Novas possuem os menores índices de deslocamento a pé e em 2 rodas, evidenciando seu padrão urbano relacionado ao veículo particular. A predominância dos deslocamentos em transportes coletivos de Q1 é no subúrbio interior e departamento de Paris.

6.9.5. A população de maior renda se desloca de maneira distribuída na aglomeração metropolitana

Do total dos deslocamentos dos 20% de mais alta renda, as maiores proporções se distribuem com mesmo peso em Paris, periferia interior, periferia exterior, com grande predominância dos motivos pessoais. Esta proporção também é verificada para o motivo de trabalho se distribuindo igualmente entre as três primeiras zonas.

Gráfico 6.41
Q5 – motivo



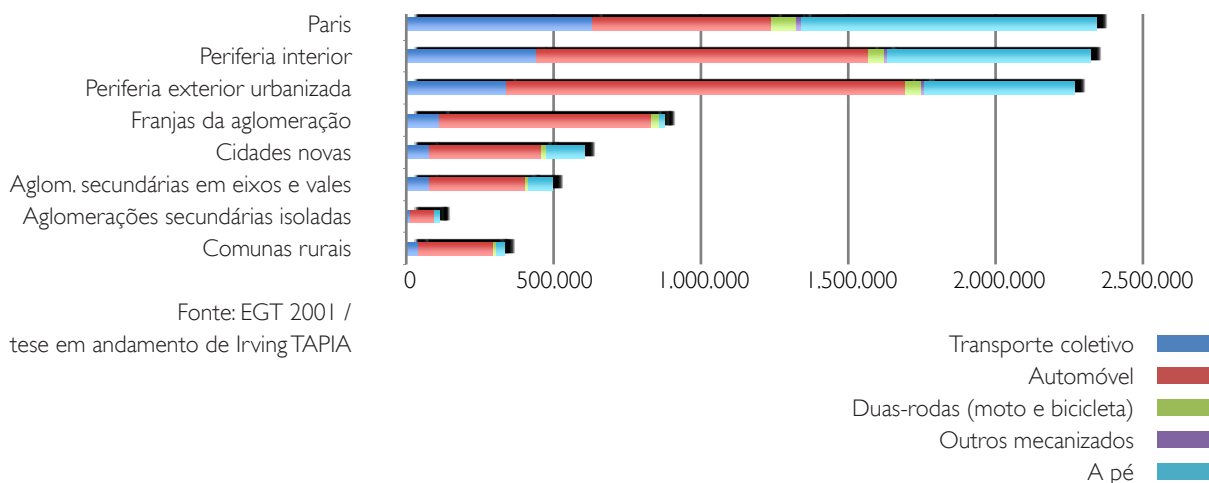
Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Assim como para Q1, para os deslocamentos nas zonas, a maioria são os motivos pessoais, em seguida, o motivo de trabalho. De todas as viagens a trabalho da faixa de renda, a grande maioria se concentra igualmente distribuídas entre Paris, periferia interior, periferia exterior.

Do total de deslocamentos da faixa de renda de Q5, as maiores proporções são feitas a pé em Paris (10%) e subúrbio interior (7,23%). Os deslocamentos em veículo particular concentram-se sobretudo na periferia interior e exterior, seguido pelas franjas da aglomeração. Temos uma proporção equivalente em veículo particular e transporte público no departamento de Paris.

6. Região Metropolitana de Paris

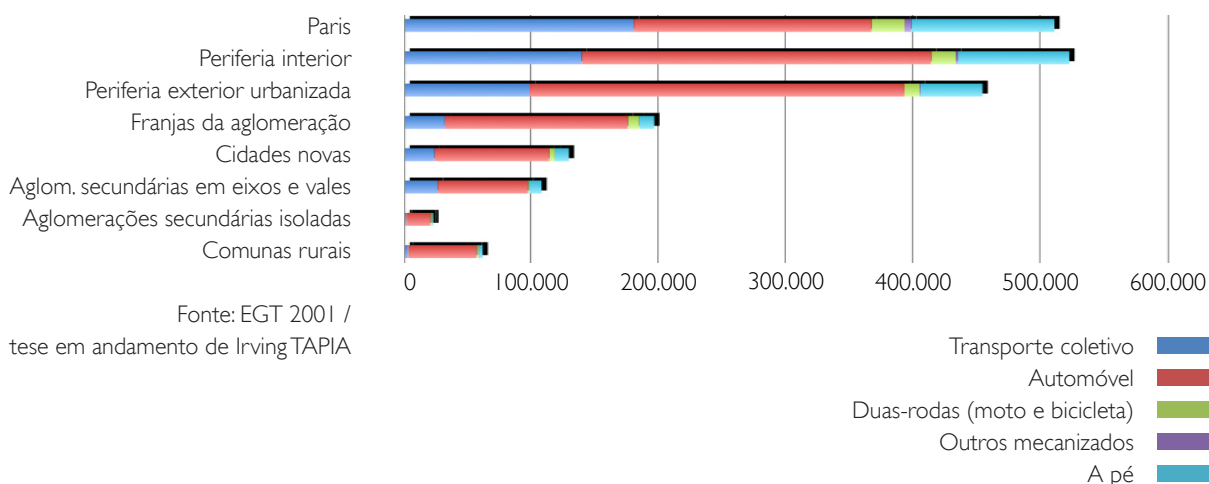
Gráfico 6.42
Q5 - modo x zona



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

Para as viagens domicílio-trabalho da faixa de renda Q5, os maiores números de deslocamentos são feitos em veículo particular nas periferias interior e exterior. Em seguida o veículo particular predomina também nos deslocamentos no departamento de Paris, sendo levemente superior aos transportes coletivos. O número de deslocamentos em transportes coletivos diminui de proporção à medida em que se afasta do departamento central.

Gráfico 6.43
Q5 - Motivo de trabalho x modo



Fonte: EGT 2001 / tese em andamento de Irving TAPIA

6.9.6. Comprometimento da renda com transportes cotidianos.

A proporção do orçamento comprometido com o transporte e os gastos energéticos em geral por residência varia em relação ao seu lugar de habitação. Chamamos de Esforço Energético, utilizando um termo conceituado pelo INSEE, para especificar qual a proporção do custo de energia em relação a seu orçamento familiar, a partir da média de consumo energético por moradia.

Tabela 6.14
Porcentagem do orçamento comprometido

Tipo de habitação	Transporte
Coletiva	2,8
Individual	4,1

As demais despesas energéticas, além da utilização para o deslocamento, também contribui para configurar a diferença de consumo entre os lugares. Este Esforço Energético é quase a metade no distrito de Paris em relação às zonas periurbanas. A tipologia das habitações e da morfologia urbana contribuem para esta diferenciação no consumo, tanto pelo tamanho das moradias como pela distância que as pessoas precisam percorrer para acessar o trabalho e os

Tabela 6.15
Esforço Energético em relação ao esforço médio das famílias francesas (%)

Zona de Moradia	Transporte	
	1985	2006
Polo Urb. de Paris	70	67
Centralidades urbanas	83	98
Periferias	104	106
Periurbano	119	128
Rural	118	122

Tabela 6.16
Porcentagem do orçamento comprometido, 2006

Zona de Moradia	Transporte
Polo Urb. de Paris	2,4
Centralidades urbanas	3,2
Periferias	3,8
Periurbano	4,6
Rural	4,4

demais serviços urbanos.

Podemos observar ainda que, quanto mais elevada é a renda, maiores são os gastos absolutos de energia. Porém, se analisado o peso desta despesa em seu

Tabela 6.17
Esforço Energético em relação ao esforço médio das famílias francesas (%)

Faixa de renda	Transporte	
	1985	2006
Q1 (os 20% de menor renda)	97	93
Q2	96	103
Q3	102	114
Q4	107	107
Q5 (os 20% de maior renda)	97	87

Tabela 6.18
Porcentagem do orçamento comprometido, 2006

Faixa de renda	Transporte
Q1	3,3
Q2	3,7
Q3	4,1
Q4	3,8
Q5	3,1

Fonte: INSEE,
Enquete Budget de Famillie 2006

orçamento, o seu esforço energético, este índice resta inferior que naquelas residências mais pobres.

Em relação à porcentagem do orçamento familiar comprometido, os extremos das faixas de renda não possuem diferenças substantivas. Os maiores comprometimentos de renda com o transporte estão nas faixas de renda intermediárias.

6.9.7. Emissão de Poluentes

Já na distinção entre os gastos da população dos primeiros quintis de renda (20% mais baixas) e no quinto quintil, a emissão de CO₂ tem uma grande di-

Tabela 6.19
Estrutura de emissões de CO₂ por
faixa de renda (quintil), França

Fonte : SoeS, INSEE.

	Q1	Q5	Q1-Q2-Q3-Q4-Q5
Emissão de CO ₂ (Mt)	41,7	110,7	376,2
Emissão de CO ₂ (t por residência)	8,3	22,0	14,9
Emissão de CO ₂ (t por pessoa)	3,6	9,7	6,4
Porcentagem do total de emissões	11,1%	29,3%	100%

ferença. No resultado da emissão por pessoa, enquanto o primeiro quintil representa 11,1% do total, o quinto quintil representa 29,3%, resultando numa diferença de mais que o dobro do segundo para o primeiro.

Esta diferença entre o primeiro e o último quintil da população por renda tem seu vetor de explicação associado aos diferentes modos de deslocamentos predominantes em cada faixa social. O modo de transporte por veículo particular tem o dobro de emissão por pessoa por km (186g de CO₂) em relação a outro modo de deslocamento baseado em combustível fóssil, como o ônibus, que tem um índice equivalente a 99g de CO₂ por pessoa por km. Os deslocamentos feitos em transportes sobre trilhos possuem emissão somente associados à produção da infraestrutura e do veículo, e também da produção da energia utilizada.

Tabela 6.20
Síntese dos principais dados
apresentados para IDF

População (2007)	11 598 866
PIB per capita	443 GEuros
Intensidade energética	54 tep/Meuros
Consumo energético total	24,6 Mtep
Consumo energético no transporte (sem aviação)	4,9 Mtep
Consumo energético no transporte (com aviação)	10,75 Mtep
Consumo energético per capita no transporte (sem aviação)	4280 cal por pessoa
Número total de deslocamentos (2001)	35 160 000
Numero de empregos (2001)	5 272 800
Índice de mobilidade	3,50 deslocamentos por dia e por pessoa
Modalidade predominante	Automóvel (43,94%)
Tempo gasto por dia em automóvel	42m a 1h
Tempo gasto por dia em transporte coletivo	1h32 a 2h
Motivo predominante	Outros
Extensão do transporte metropolitano sobre trilhos	750 km (RER, trem de subúrbio, tranways, metrô)
Extensão da rede rodoviária	800 km
Emissão de poluentes	55 291 toneladas

	Q1	Q5
Número total de deslocamentos	4 000 092	9 613 488
Índice de mobilidade	1,80	4,33
Modalidade predominante	a pé (48,36%)	veículo particular (56%)
Principal zona de deslocamento	Periferia interna	Paris
Principal zona de deslocamento para o trabalho	Periferia interna	Paris e seus anéis periféricos
Comprometimento da renda familiar	3,3%	3,1%
Índice de gasto energético para o deslocamento – mj/km/pessoa	Aproxim. 1,08Mj/kp	Aproxim. 1,30Mj/kp
Emissão de poluentes	3,6 toneladas	9,7 toneladas

7. Região Metropolitana de São Paulo

O gasto geral de energia da metrópole corresponde, de certa forma, aos modos de produção e sua logística, aos modos de vida e às tecnologias adotadas, sendo a territorialização dos padrões sócioeconômicos. Resultante da sua estruturação urbana, das localidades das moradias e seus grupos sociais, das localidades dos polos de trabalho e das modalidades de transporte, a metrópole apresenta sua dinâmica de maneira diferenciada nas diferentes porções da suas áreas. Isto resulta também numa correspondência aos padrões de utilização energética.

Para nossos estudos destes padrões, a metrópole de São Paulo foi recortada de duas maneiras diferentes. O primeiro recorte tem como critério somente a distância em relação ao centro, denominado *Anéis Concêntricos*. O segundo recorte parte de critérios morfológicos, combinando densidade humana com acessibilidade ao centro, dividindo a metrópole em *Zonas Morfológicas*.

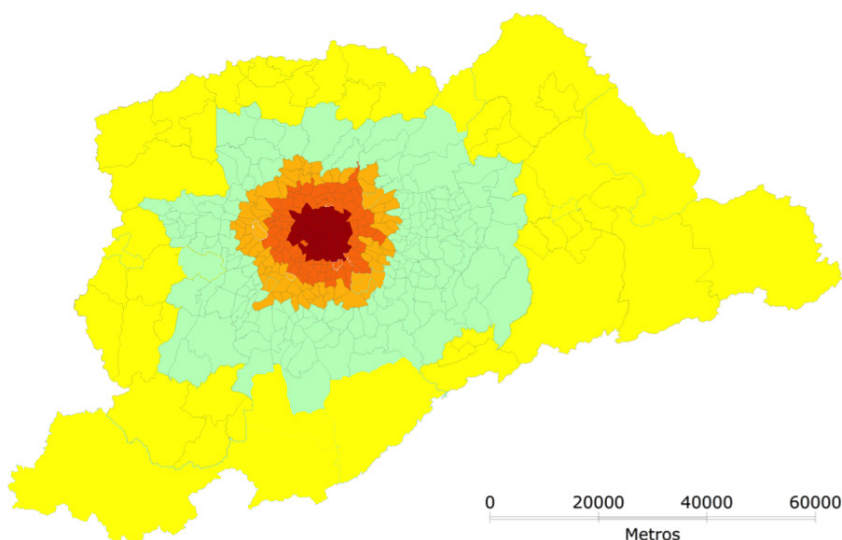
Anéis Concêntricos

O recorte por anéis concêntricos toma como parâmetro principal a sua proximidade ao centro da metrópole. As zonas foram divididas em 5 anéis. O recorte em anéis concêntricos foi desenvolvido para a pesquisa pela importância deste esquema para as análises de mobilidade metropolitana. Com um peso muito importante para o centro da metrópole, a sua polarização em relação ao restante da aglomeração orienta e referencia as demais zonas em sua dinâmica de deslocamento, sendo que as polaridades periféricas são estruturais a partir do seu acesso ao centro da RMSP. A divisão das 5 zonas segue ilustrada no mapa.

Figura 7.01
Zonas por Anéis Concêntricos - RMSP

- Área central
- Primeiro anel - 10 km
- Primeiro anel - 15 km
- Grande anel
- Munic. extremos

Dados: Pesquisa OD 2007



As características de cada zona são aquelas apresentadas abaixo, para o período de 1997 e 2007.

Anéis	População	Emprego	Viagem origem	Viagem destino	Área	Densidade pop.	Densidade empregos	Densidade humana
Centro histórico	70 920	303 585	716 765	725 527	449,81	157,67	675	833
Centro expandido	270 718	409 978	1 072 600	1 084 228	2 850,45	94,974	144	239
Área central	980 083	1 486 538	4 194 198	4 225 406	9 587,7	102,2	155	257
Primeiro anel - 10km	2. 282 851	1 330 393	5 270 186	5 292 103	21 370	106,8	62,3	169
Primeiro anel - 15km	2. 839 081	1 045 787	5 205 342	5 190 176	29 248	97,07	35,8	133
Grande anel	9 472 199	2 719 614	14 751 906	14 718 210	370 506	25,57	7,34	33
Municípios Extremos	1 218 207	377 063	2 010 573	2 006 310	365 866	3,33	1,03	4
Total	15 813 318	6 959 395	31 432 205	31 432 205	799 878	38,44	16,1	55

Tabela 7.01
Características de cada zona na RMSP, 1997.

Fonte: OD 2007

Anéis	População	Emprego	Viagem origem	Viagem destino	Área	Densidade pop.	Densidade empregos	Densidade humana
Centro histórico	59 917	368 754	694 984	450	450	133	820	953
Centro expandido	307 365	631 427	1 519 436	2 850	2 850	108	222	329
Área central	855 168	1 820 178	4 466 101	4 482 796	9 588	89	190	279
Primeiro anel - 10km	2 153 195	1 762 031	5 912 638	5 916 544	21 370	101	82	183
Primeiro anel - 15km	3 021 838	1 279 890	5 718 382	5 709 448	29 248	103	44	147
Grande anel	11 905 642	3 658 297	19 429 750	370 506	370 506	32	10	42
Municípios extremos	1 598 777	545 339	2 567 513	2 566 137	365 866	4	1	6
Total	19 534 620	9 065 736	38 094 385	19 045 432	799 878			

Tabela 7.02
Características de cada zona na
RMSP, 2007.

Fonte: OD 2007

Complementando a leitura dos dados sobre mobilidade foi extraído um segundo recorte considerando agora alguns indicativos de morfologia das porções em relação à metrópole

Zonas Morfológicas

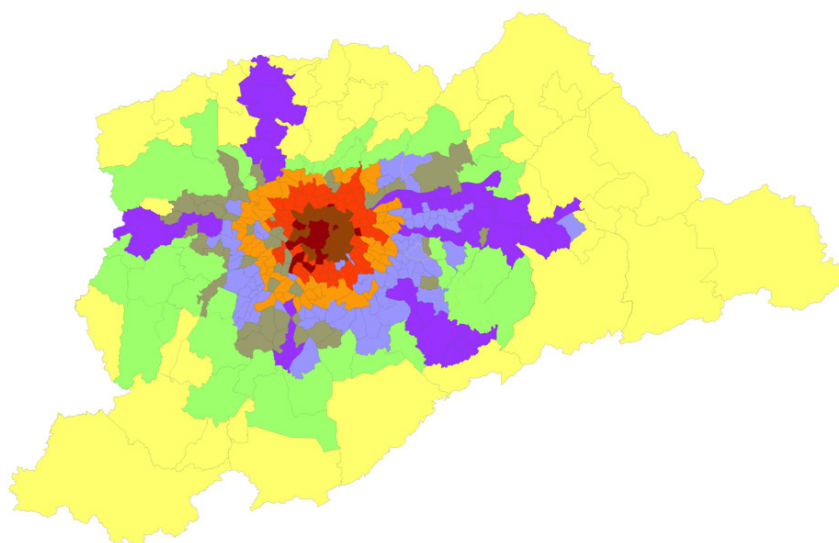
Este recorte divide a metrópole em 9 zonas, de acordo com os seguintes critérios:

- Densidade humana
- Proximidade ao centro
- Presença de eixos de transporte sobre trilhos.

O mapa abaixo mostra o recorte na RMSP:

Figura 7.02
Zonas Morfológicas da RMSP

- Zona central muito densa ■
- Zona central densa ■
- Primeiro anel (denso) ■
- Segundo anel ■
- Aglomeração urbana de baixa densidade ■
- Aglomeração em eixos de transporte ■
- Aglomeração urbana periférica ■
- Franjas da aglomeração ■
- Zonas predominantemente não urbanizadas ■



Dados: Pesquisa OD 2007

A Zona Central Muito Densa é o conjunto das zonas da pesquisa OD que se situam na área central e possuem uma densidade humana superior a 300 pessoas/ha. A Zona Central Densa são aquelas que possuem uma densidade humana entre 299 e 100 pessoas/ha. O Primeiro Anel corresponde àquelas áreas semelhantes às zonas concêntricas e que estão a 10 km de raio em relação ao centro e que possuem a densidade humana entre 299 e 100 pessoas/ha, assim como o Segundo Anel, que está na área de raio de 15 km em relação ao centro. A aglomeração urbana de baixa densidade são aquelas que fazem parte da mancha urbana e possuem densidade humana entre 30 e 99 pessoas/ha. A aglomeração Urbana Periférica são as zonas fora dos 2 anéis envoltórios à zona central e possuem densidade superior a 100 pessoas/ha. A aglomeração em Eixos de Transporte são as zonas que são cortadas por linhas de transporte sobre trilhos (CPTM e Metrô), fora das zonas dos anéis envoltórios do centro. As franjas da aglomeração são aquelas que possuem as últimas manchas contínuas de aglomeração urbana metropolitana. As Zonas Predominantemente Não Urbanizadas são aquelas áreas descontínuas à aglomeração que possuem densidade humana inferior a 30 pessoas/ha.

As características de cada zona são aquelas apresentadas abaixo, para o período de 1997 e 2007.

Tabela 7.03
Características de cada zona, 1997.
Fonte: OD 2007

Zonas	População	Emprego	Viagem origem	Viagem destino	Área	Densidade pop.	Densidade empregos	Densidade humana
Zonas predominantemente não urbanizadas	353 674	133 725	545 189	542 647	457 846,1	0,772474	0,292074	1
Aglomeração em eixos de transp.	3 287 846	786 129	4 952 600	4 923 761	65 956,6	49,84862	11,91888	62
Aglom. urbana de baixa densidade	1 351 611	577 416	2 348 199	2 353 665	36 697,3	36,83139	15,73456	53
Aglomeração urbana periférica	4 778 274	1 452 600	7 871 984	7 867 048	43 732,3	109,2619	33,21573	142
Franjas da aglomeração	1 053 107	279 465	1 463 470	1 459 751	140 010,0	7,521659	1,996038	10
Primeiro anel (denso)	1 472 801	567 932	2 735 685	2 739 693	17 879,0	82,3761	31,76535	114
Segundo anel	2 772 136	997 212	5 026 726	5 010 883	24 677,5	112,3346	40,40978	153
Zona central densa	540 866	680 230	2 049 057	2 062 636	6 988,7	77,39147	97,33287	175
Zona central muito densa	595 200	1 048 931	2 810 102	2 836 681	4 045,5	147,1265	259,2835	406

Tabela 7.04
Características de cada zona, 2007.
Fonte: OD 2007

Zonas	População	Emprego	Viagem origem	Viagem destino	Área	Densidade pop.	Densidade empregos	Densidade humana
Zonas predominantemente não urbanizadas	482 709	223 145	844 991	844 048	457 846,1	1,1	0,5	1,5
Aglomeração em eixos de transp.	3 777 847	999 015	5 941 722	5 927 832	65 956,6	57,3	15,1	72,4
Aglom. urbana de baixa densidade	1 839 253	783 456	2 988 568	2 985 391	36 697,3	50,1	21,3	71,5
Aglomeração urbana periférica	5 771 535	1 850 704	10 060 426	10 064 370	43 732,3	132,0	42,3	174,3
Franjas da aglomeração	1 740 454	507 855	2 592 150	2 596 922	140 010	12,4	3,6	16,1
Primeiro anel (denso)	1 969 966	1 289 213	4 848 814	4 849 727	17 879	110,2	72,1	182,3
Segundo anel	2 948 819	1 196 033	5 477 053	5 467 131	24 677,5	119,5	48,5	168,0
Zona central densa	422 536	716 718	1 912 115	1 922 618	6 988,7	60,5	102,6	163,0
Zona central muito densa	575 066	1 499 597	3 428 545	3 436 346	4 045,5	142,1	370,7	512,8

7.1. O consumo energético na RMSP (Região Metropolitana de São Paulo)

O consumo final de energia na RMSP em 2010 foi de 15,26 Mtep, se mantendo estável em relação ao ano de 2007, que teve consumo total de 15,43 Mtep. Do total de energia consumida na RMSP, o petróleo teve alta em sua participação, passando de 47% em 2007 para 53% em 2010. Segundo a Secretaria de Energia do Estado de São Paulo¹, o segundo produto energético mais consumido é a eletricidade, variando de 35% em 2007 para 29% em 2010 (SEE, 2012).

¹ <http://www.energia.sp.gov.br/portal.php/petroleo-consumo-regioes-administrativas?ano=2010&ra=7&nome=GRANDE%20S%C3%80%20PAULO>

Gráfico 7.01
Parcela dos diferentes produtos energéticos no total regional (RMSP)

Derivados do petróleo ■
Etanol ■
Eletricidade ■
Gás natural ■

Fonte: Secretaria de Energia do Estado de São Paulo

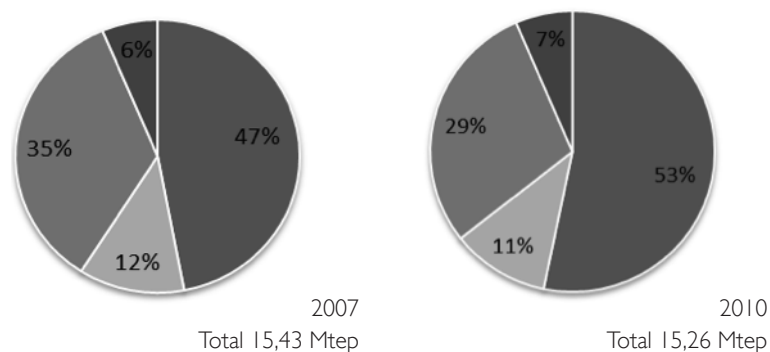
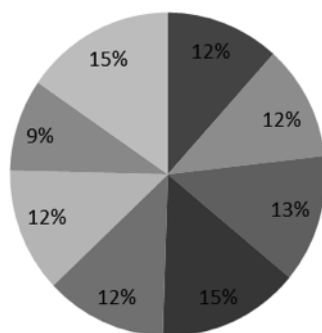


Gráfico 7.02
Parcela equivalente dos diferentes produtos energéticos derivados do petróleo consumidos na RMSP em 2007 e 2010.

Gasolina automotiva (12%) ■
Gasolina aviação (12%) ■
Óleo diesel (13%) ■
Óleo combustível (15%) ■
Querosene aviação (12%) ■
Querosene iluminante (12%) ■
GLP (9%) ■
Asfalto (15%) ■



Tep: toneladas equivalentes de petróleo (equivalente energético expresso em relação ao petróleo)
Os valores têm com referência a nova convenção internacional de cálculo do consumo de eletricidade, seja 1 MWh=0,086 tep.

2007 - Total 7,77 Mtep
2010 - Total 8,71 Mtep

Fonte: Secretaria de Energia do Estado de São Paulo

A energia fóssil consumida da RMSP foi de 8,71 Mtep em 2010. Do total de produtos derivados do petróleo, 24% corresponde ao setor de transportes aéreos, parcela verificada igualmente em 2007 e 2010. Assim, o total de energia proveniente do petróleo consumida pelo setor de transporte rodoviário foi de 6,19 Mtep em 2007 e de 6,80 Mtep em 2010, representando um aumento do consumo de 9,08% per capita, em um período de três anos.

Tabela 7.05
Consumo final de energia no
transporte rodoviário na RMSP
(em MTep)

(*) excluindo o aéreo
Fonte: Secretaria de Energia
do Estado de São Paulo

	População RMSP	Consumo energético do setor de transportes*	Cal por pessoa	Evolução do consumo por pessoa em relação ao período anterior
2007	19.534.620	6,19	3168.73	
2010	19.672.582	6,80	3456.58	+9,08%

7.1.1. Intensidade Energética

A RMSP representa 43% do consumo de produtos energéticos do petróleo do Estado de São Paulo, sendo a região que consome as maiores quantidades de energia no Estado.

A RMSP tem o PIB em 2011 representando 57,0% do total estadual e 18,9% do PIB brasileiro. Já em 2007, seu consumo total, com exceção da aviação, foi de 14,37 Mtep, resultando em 0,735 tep por habitante (que corresponde a cerca de 2 kg por pessoa por dia, de derivados de petróleo). Com um PIB de 510 bilhões de reais², a intensidade energética da RMSP (que relaciona o consumo energético com a riqueza produzida), foi de 28,20 tep/milhão de Reais (ou o correspondente a 67,14 tep/milhão de Euros³).

² http://www.seade.gov.br/projetos/simtrabalho/foco/RM_SaoPaulo.pdf

³ Conversão com referência ao Câmbio em fevereiro de 2012.

Tabela 7.06
Índices Energéticos Nacionais –
Brasil (em tep/US\$ mil)

Fonte: EPE,
Ministério de Minas e Energia - Br

Países/Ano	Unidades	2005	2010
Consumo final de energia	10 ⁶ tep	165.1	206.1
Consumo final de eletricidade	TWh	361.6	469.1
População	10 ⁶ hab	184	198
Consumo final por habitante	tep/hab	0.89	1.04
Consumo de energia elétrica por habitante	MWh/hab	1.96	2.36
Intensidade energética do consumo final	tep/US\$	0.229	0.242

7.2 Estruturação metropolitana e deslocamento moradia-trabalho

A região metropolitana de São Paulo é composta por 39 municípios que formam o aglomerado urbano de São Paulo ou que têm estreita relação com esta porção urbana. A aglomeração paulistana está entre as 10 maiores metrópoles mundiais e possui, segundo o censo de 2007, uma população metropolitana de 19.534.620 habitantes. Com um território de 794.720 ha (7.947 km²), possui uma densidade populacional geral de 24,51 habitantes por hectares. A RMSP possui um total de 6.540.251 empregos formais, e um PIB de 509.499 milhões de Reais.

Os principais incrementos de crescimento populacional da RMSP estão em dois momentos: a virada do século XIX e na segunda metade do século XX. No primeiro momento são identificadas as maiores taxas de crescimento populacional, com grandes fluxos migratórios. Já no segundo momento, o crescimento populacional em números absolutos foi o processo que marcou o desenvolvimento e a metropolização de São Paulo. Este processo se acentuou e se consolidou a partir de 1960 até os dias atuais.

De 1900 a 1950 a população de São Paulo passou de cerca de 240 mil habitantes para 2,2 milhões, representando uma taxa anual média de 4,5%. Este incremento se deu paralelo ao fim da economia baseada no trabalho escravo, associada a uma imigração acentuada de estrangeiros para ocupar os postos de trabalho assalariado. Outros fatores ligados a esta reconfiguração da economia brasileira, ainda podem ser citados, como o aumento da migração de trabalhadores rurais para a cidade e melhoria e expansão da infraestrutura de transportes regionais por linha férrea.

Ao contrário do que ocorreu na virada do século, o salto populacional da aglomeração urbana de São Paulo a partir da segunda metade do século XIX está mais associado a migrações internas e uma reestruturação da economia nacional. Neste período, de acordo com a expansão do modelo econômico internacional do pós-guerra, desenvolveu-se um padrão de economia cada vez mais urbano, onde as cidades foram se transformando no centro das atividades produtivas e novos padrões de relação social. Um dos pontos mais marcantes deste período é a velocidade do processo de urbanização, sendo este muito superior aos países cuja transformação da economia principal em um capitalismo urbano se deu muito anteriormente, como é o caso das metrópoles europeias.

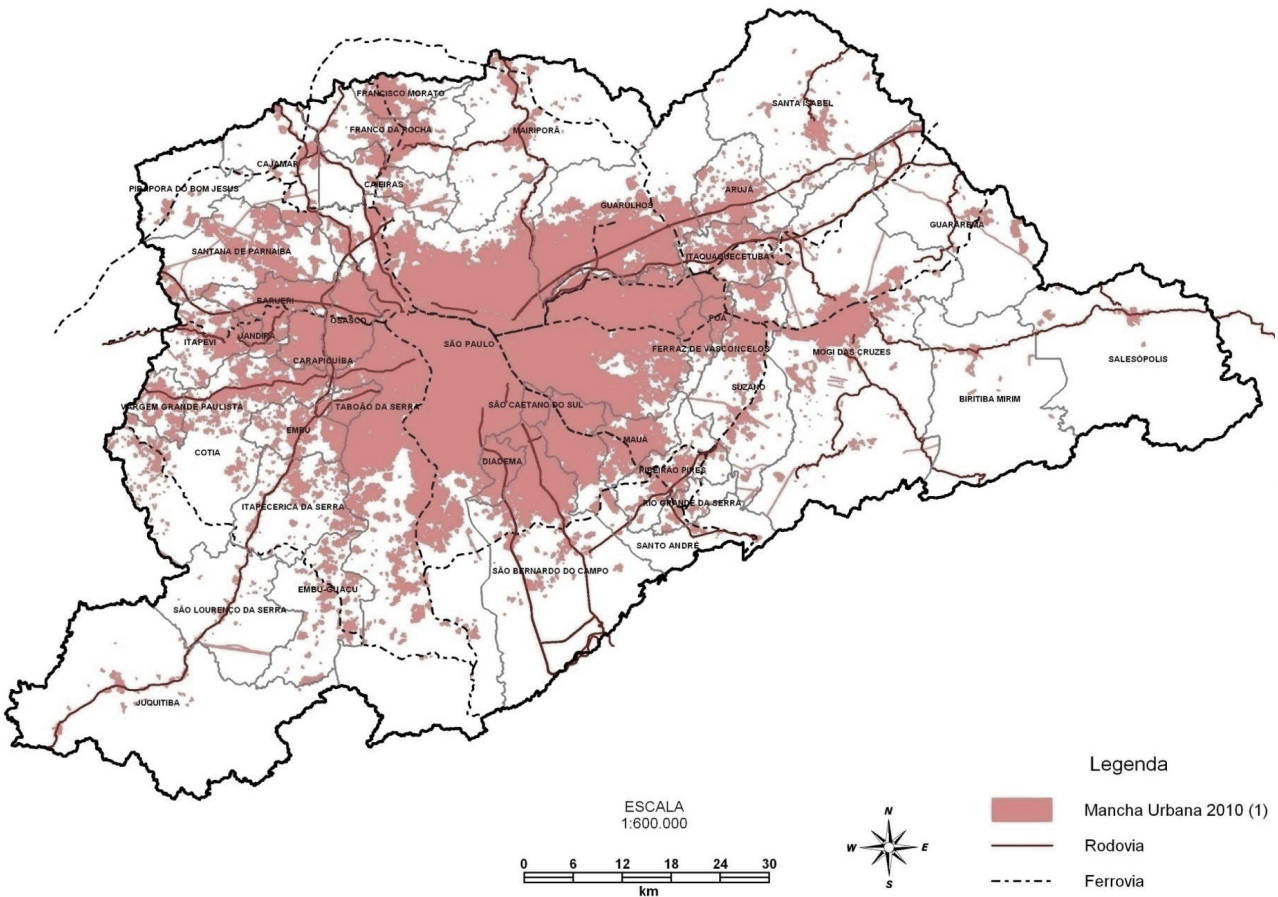
Assim, o deslocamento de grande número de migrantes dentro do país, em espaço de tempo muito curto, marca o início de um processo de transformação do novo padrão de organização espacial. Este novo padrão espacial se baseia na incorporação da necessidade de deslocamento e mobilidade de pessoas, coisas e informações em uma nova escala.

Até por volta de 1930 o aglomerado urbano de São Paulo estava limitado pelos rios Tietê e Pinheiros. Neste momento os rios eram ainda usados como vias de transporte, sobretudo de mercadorias e local de lazer. A predominância dos meios de transporte eram os bondes, com um trajeto fixo nestes eixos de trilhos. A partir deste período, estes limites naturais começaram a ser transpostos e os transportes rodoviários foram gradativamente substituindo os bondes e tornando-se o principal meio de deslocamento da população em São Paulo.

Associada a esta nova matriz modal de deslocamentos na cidade, e propiciada por ela, as políticas de ocupação do solo urbano incentivaram a expansão da moradia da população de mais baixa renda para áreas dispersas da aglomeração urbana consolidada. A partir da década de 1960 os fatores ônibus, loteamentos populares periféricos, e explosão populacional norteou a configuração do tecido urbano da metrópole que se expandia e se consolidava.

As políticas de habitação social predominantes estiveram separadas do direito ao acesso à cidade, onde as áreas de implantação das unidades sempre foram aquelas com menor valor comercial, o que no contexto significava aquelas periféricas e sem infraestrutura ou com fragilidades ambientais. Este direcionamento tem seu maior exemplo nas políticas habitacionais da década de 1970, a partir da produção de grandes e densos conjuntos habitacionais em áreas ainda rurais e longe das centralidades urbanas. Outra característica marcante destes conjuntos é a adoção de um novo padrão de tecido urbano, abandonando a quadra tradicional e implantando os 6tg prédios em uma área prevista como pública, adotando alguns dos preceitos modernistas de cidade enunciados na carta de Atenas. A característica de padrão urbano com tipologia rígida em relação ao uso e seu desligamento em relação à rua impede que seu uso possa ser reversível ou compatível com outras atividades. Assim, criaram-se extensas áreas urbanas destinadas à cidade dormitório.

Figura 7.03
 RMSP e a mancha da aglomeração
 urbana em 2010
 Fonte: Emplasa



7. Região Metropolitana de São Paulo

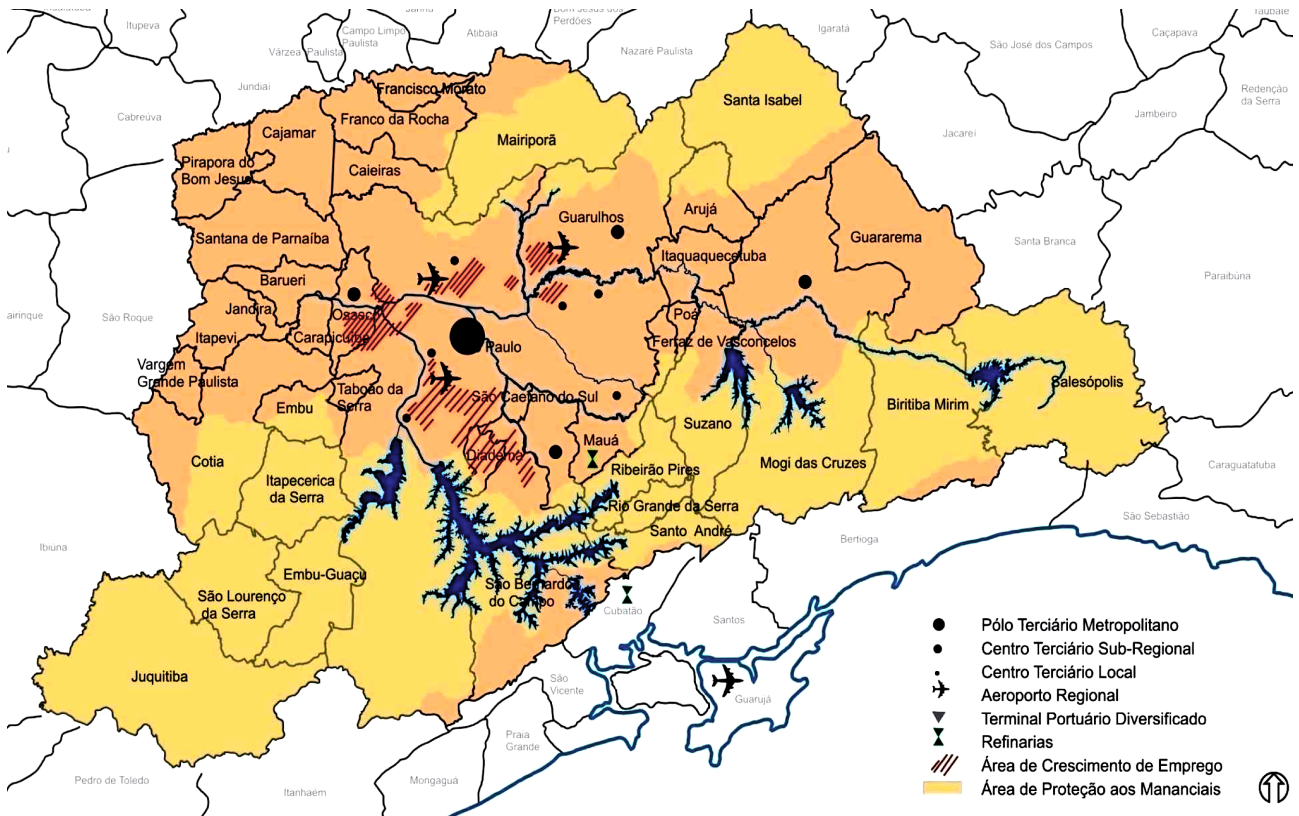


Figura 7.04
Municípios da RMSP e polos de
emprego (2011)
Fonte: Emplasa

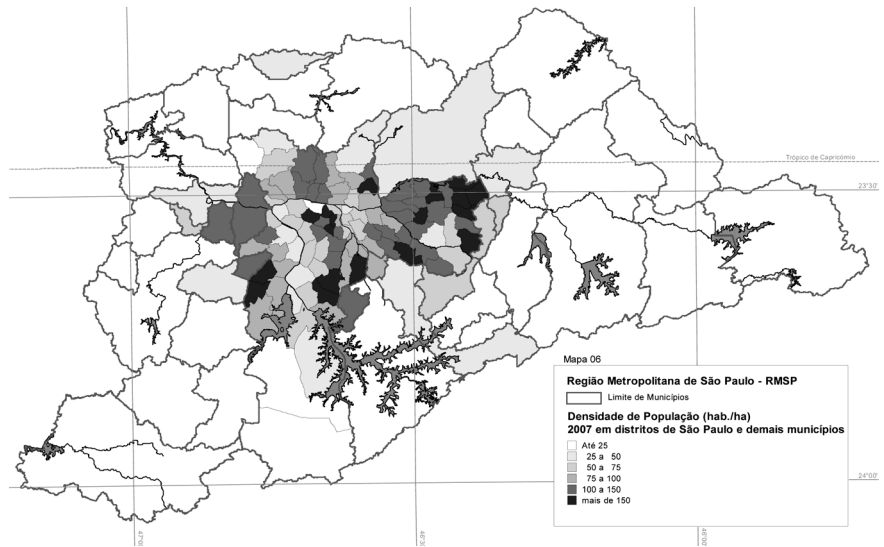
A metrópole se estruturou de forma radial concêntrica inicialmente, se tornando mais complexa em sua estrutura a partir da urbanização da década de 1960. Quando falamos de densidades médias, as maiores taxas estão no centro, e diminui à medida que nos afastamos dele. Porém, se nos atentarmos para a densidade somente das áreas ocupadas por aglomerações, bairros e loteamentos, excluindo-se as áreas livres, esta densidade se mostra mais complexa.

O tecido urbano da periferia da metrópole tem como característica a justaposição de diferentes loteamentos, sem necessariamente uma conexão sistêmica ou um plano conjunto de expansão. Assim, os anéis concêntricos, vistos de uma maneira regional, apresentam esta diminuição gradual da densidade. Se analisamos a aglomeração em uma escala intraurbana, as porções urbanizadas da periferia apresenta as maiores densidades demográficas, e também as maiores taxas de crescimento demográfico, como mostra o mapa a seguir.

Embora o ritmo de crescimento da aglomeração e da população tenha diminuído, as taxas de crescimento demográfico internamente à metrópole se mostram igualmente díspares. Nesta estrutura radial concêntrica até 2007 o centro apresentava taxa negativa de crescimento populacional e as franjas da metrópole mostravam uma alta taxa.

Figura 7.05
Densidade Demográfica por distritos
em 2007 (habitantes/ha)

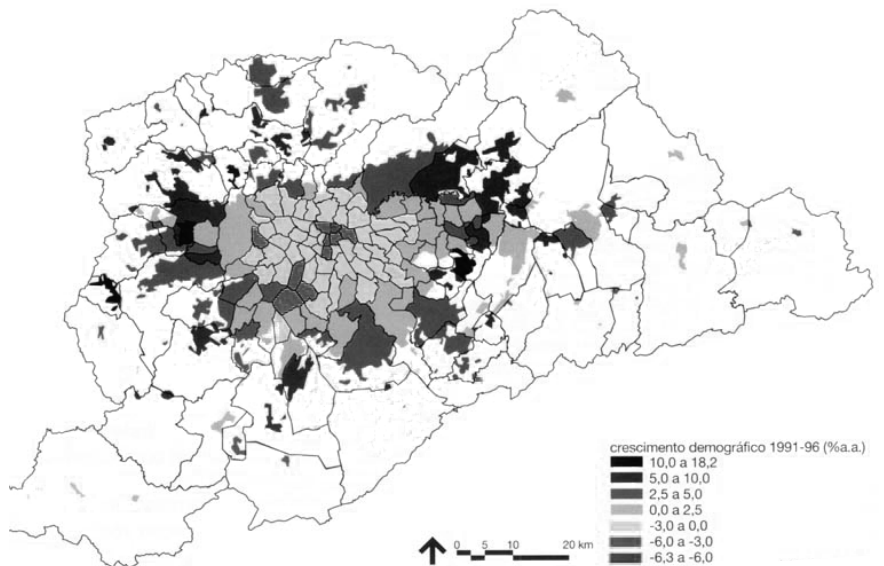
Fonte: OD 2007



Ano	RMSP	Estado de São Paulo	Dist. Relat. RG/ESP(%)	Taxas de crescimento (% a. a.)	
				RMSP	Estado de São Paulo
1970	8 178 241	17 771 948	46.01769598	-	-
1980	12 549 856	25 040 712	50.11780815	4.38	3.49
1991	15 369 305	31 436 273	48.89035351	1.86	2.12
2000	17 852 637	36 974 378	48.28380615	1.68	1.82
2007	19 586 265	41 029 414	47.73713073	1.33	1.5

Tabela 7.07
Evolução total da população na
RMSP

Fonte: Fundação IBGE / Fundação
SEADE 2007.



Fonte: Infurb / USP 1998

As zonas por anéis concêntricos podem ilustrar em dados esta tendência de periferização e variação negativa da demografia das áreas centrais da RMSP, e por outro lado, a variação positiva dos empregos no centro.

Od 1997 Anéis	População 1997	População 2007	Varição da população (%)	Emprego 1997	Emprego 2007	Varição dos empregos (%)
Área central	980 083	855 168	-12.75	1 486 538	1 820 178	22.44
Primeiro anel - 10km	2 282 851	2 153 195	-5.68	1 330 393	1 762 031	32.44
Primeiro anel - 15km	2 839 081	3 021 838	6.44	1 045 787	1 279 890	22.39
Grande anel	9 472 199	11 905 642	25.69	2 719 614	3 658 297	34.52
Munic. extremos	1 218 207	1 598 777	31.24	377 063	545 339	44.63
Total	16 792 421	19 534 620	16.33	12 873 003	9 065 736	29.58

Tabela 7.08

Varição da população e do emprego
na RMSP entre 1997 e 2007

Fonte: OD Metrô

As regiões de maior concentração de emprego continuaram, porém, localizadas nas porções centrais da RMSP. Alguns polos de emprego foram desenvolvidos em áreas ao sul e sudeste do centro, mas com menor importância que a área central.

A evolução dispersa das habitações de mais baixa renda inicialmente identificadas se intensifica a partir da década de 1970. Assim, temos uma desconexão entre as áreas concentradoras de moradias de baixa renda, entre trabalhadores e mesmo excluídos da cidade formal, e as áreas de maior emprego e diversidade de oportunidades econômicas.

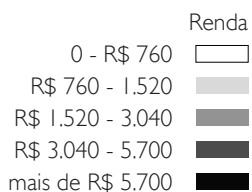
A partir da década de 1990, a dispersão das moradias na metrópole desenvolveu, por um lado, uma certa mistura de classes em regiões, em uma nova forma de ocupação por faixas de renda, convivendo loteamentos precários com empreendimentos de alto padrão comercial em proximidades. Isto traduz novas formas de segregação, identificadas agora mais fortemente se analisamos na escala do tecido urbano, com tendências crescentes de formações de territórios exclusivos dos extremos das camadas sociais. O modelo de dispersão na RMSP vem se desenvolvendo sobretudo pela moradia popular e de baixa renda, acompanhada da manutenção da concentração dos polos de trabalho na área central.

Para mostrar esta nova estruturação, a identificação de áreas de predominância de moradias das faixas de renda alta e faixas de renda baixa deve ser relacionada com a também localização de polos concentradores de postos de trabalho.

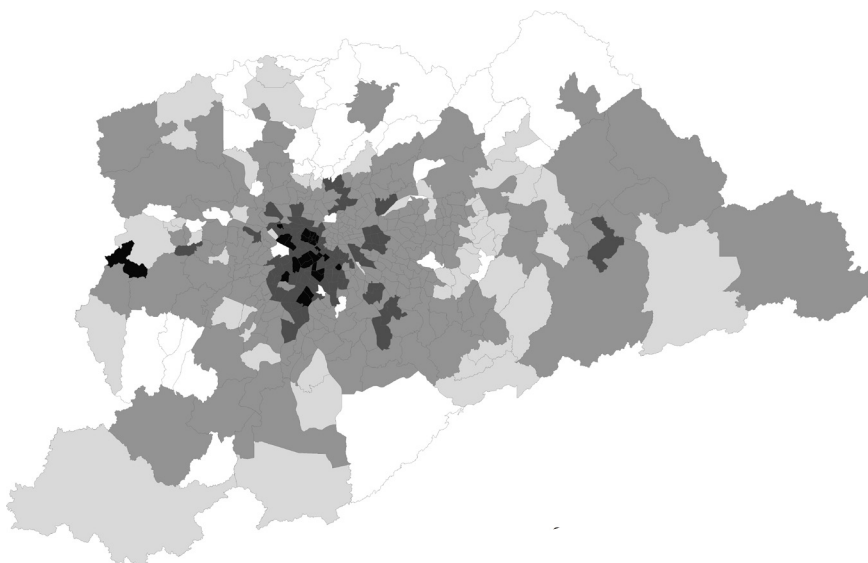
7.3. Moradia e Renda

A estruturação da metrópole de São Paulo distribui de forma marcante as moradias das populações de baixa renda pelas áreas periféricas da aglomeração, e mantém uma região central valorizada. Nesta estrutura, o cone sudoeste da metrópole é a região de maior concentração das camadas de mais alta renda. Este cone começa deste o centro, se estendendo ao longo dos bairros, sobretudo nas áreas bem servidas de transporte público.

Figura 7.07
Renda Média Familiar por distritos,
2007



Fonte: dados OD 2007



O mapa de renda média mostra que, salvo algumas excessões, as menores rendas médias estão nas áreas mais distantes da centralidade, enquanto que o centro mantém as maiores médias de renda. Esta centralidade se estende para o sudoeste, ampliando a área central de maior renda média.

Do ponto de vista da predominância de postos de trabalho, a mesma tendência da mancha das maiores rendas médias também é observada na distribuição da densidade de empregos. O centro e sua porção sudoeste concentram as áreas com mais postos de emprego formal.

O mapa a seguir nos mostra a localização das favelas na RMSP. As grandes áreas precárias coincidem com as bordas da aglomeração e, frequentemente, com as áreas de fragilidade ambiental. O trabalho de Baltrusis e D'Ottaviano mostra que a consolidação da ocupação desigual do solo da RMSP se deu nos últimos 50 anos, ampliando e refletindo a desigualdade social.

A forma de moradia das camadas de baixa renda inicialmente eram caracterizadas por loteamentos irregulares e clandestinos em áreas periféricas. A partir dos anos 1980, o agravamento da desigualdade social associado à nova dinâmica econômica de capitais imobiliários, e diante do aumento da demanda por habitação urbana, transformou estas ocupações iniciais em favelas e áreas de habitação precária⁴.

⁴ http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792009000100008

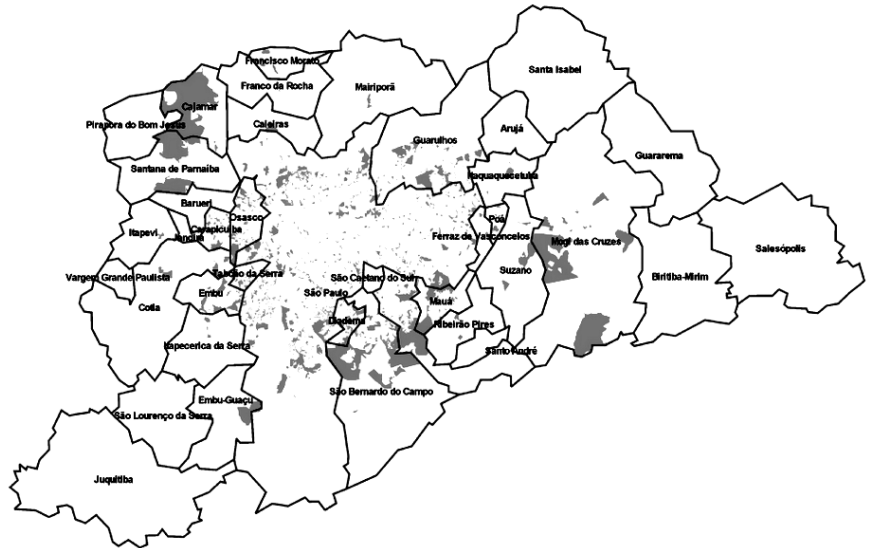


Figura 7.08
Localização de favelas na RMSP

Fonte: Lume / FAU USP

Os mapas a seguir mostram os condomínios residenciais horizontais, associados sobretudo às camadas de mais alta renda. Este trabalho gráfico ilustra que os condomínios horizontais, das últimas décadas, ao contrário do que predomina nos subúrbios de outras metrópoles, se concentram sobretudo nas áreas mais centrais, ainda no município de São Paulo, onde a oferta de infraestrutura e o preço da terra urbanizada é maior. A distribuição dos padrões das unidades, baseada na área útil, se difere, tendo uma concentração das unidades de tamanho maior nas áreas mais a sudoeste.

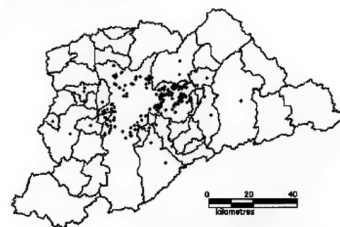


Figura 7.09
Unidades residenciais
com área útil de 35 a 74 m²

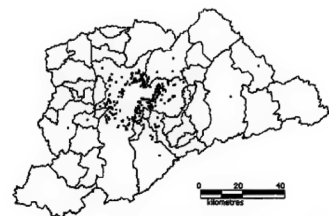


Figura 7.10
Unidades residenciais
com área útil de 75 a 149 m²

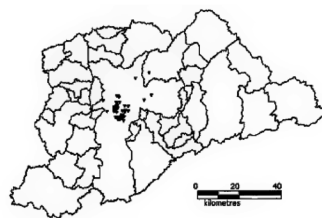


Figura 7.11
Unidades residenciais
com área útil de 150 a 299 m²



Figura 7.12
Unidades residenciais
com área útil superior a 300 m²

Fonte: Embraesp, Relatórios 1992-2004 in Baltrusis e D'Ottavian (2009)

As moradias precárias caracterizadas como favelas se consolidaram como uma forma de moradia para as populações de menores rendas. As favelas se localizam sobretudo nos municípios limítrofes aos anéis centrais de São Paulo e se estendem até as bordas da aglomeração. Algumas favelas mais centrais são localizadas em áreas próximas a polos de trabalho e renda ou eixos de transporte público.

Já as tipologias relacionadas às mais altas rendas, como os condomínios fechados horizontais, se originaram inicialmente em grandes glebas periféricas e fora da aglomeração consolidada – como o Alphaville em Barueri, porém relacionadas a grandes eixos rodoviários (Rodovia Castelo Branco, no caso citado). A partir da década de 1970 a cidade começa a desenvolver uma nova forma de configurar seu centro-periferia, e a segregação das porções ocupadas pela população de maior e menor renda. Os condomínios horizontais passam a se implantar também nas áreas consolidadas da metrópole, porém fechados para o seu tecido urbano exterior e com uma ampliação dos serviços e infraestruturas coletivas para atender exclusivamente os seus moradores. Estas novas formas de morar se localizam ainda nas proximidades de grandes avenidas para o automóvel e também em eixos de transporte coletivo.

Assim, as formas de moradia e a compreensão de centro-periferia passa de uma noção das distâncias em relação ao centro consolidado para a noção de acesso a esta área, tornando mais complexa a compreensão da estrutura urbana. O tempo de deslocamento substitui a compreensão das distâncias, para a definição de “morar longe” e “morar perto”.

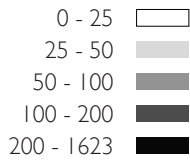
7.4. Trabalho

Segundo o Dieese, a RMSP possui em 2011 o total de 9,704 milhões de pessoas empregadas formalmente. O emprego formal da região era de 4,6 milhões e 5,4 milhões em 2000 e 2005, respectivamente. O crescimento do emprego formal da região foi de 3,2% entre os dois anos. Em 2000, a taxa de emprego formal da RMSP correspondia a 64,5%. Este número revela que 1/3 da população da RMSP estava fora do mercado de trabalho formal. A taxa era de 75% para o município de São Paulo⁵.

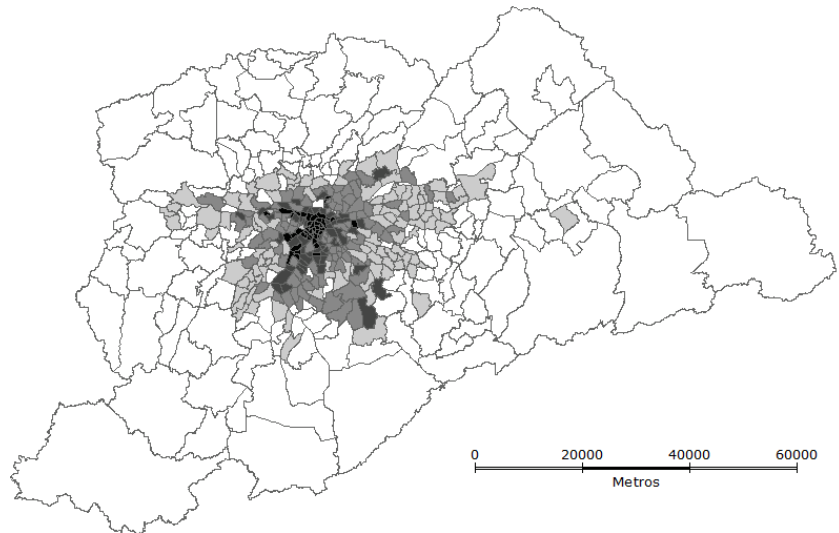
⁵ <http://portal.mte.gov.br/observatorio/notas-e-estudos.htm>

A distribuição dos principais polos de trabalho se dá a partir de seu centro histórico, e também a partir de eixos que se vinculam ao centro e aos seus primeiros anéis. As zonas com as maiores densidades de emprego são aquelas ao longo da Avenida Paulista e as do centro histórico. Outros polos de emprego importantes são a Avenida Rebouças (eixo Sudoeste), a região da Av. Berrini e o eixo oeste ao centro. Outros polos concentradores de emprego que estão em desenvolvimento são as zonas do Tatuapé, da Vila Leopoldina e Santana.

Figura 7.13
Densidade de Empregos
por Zona na RMSP



Fonte: dados OD 2007

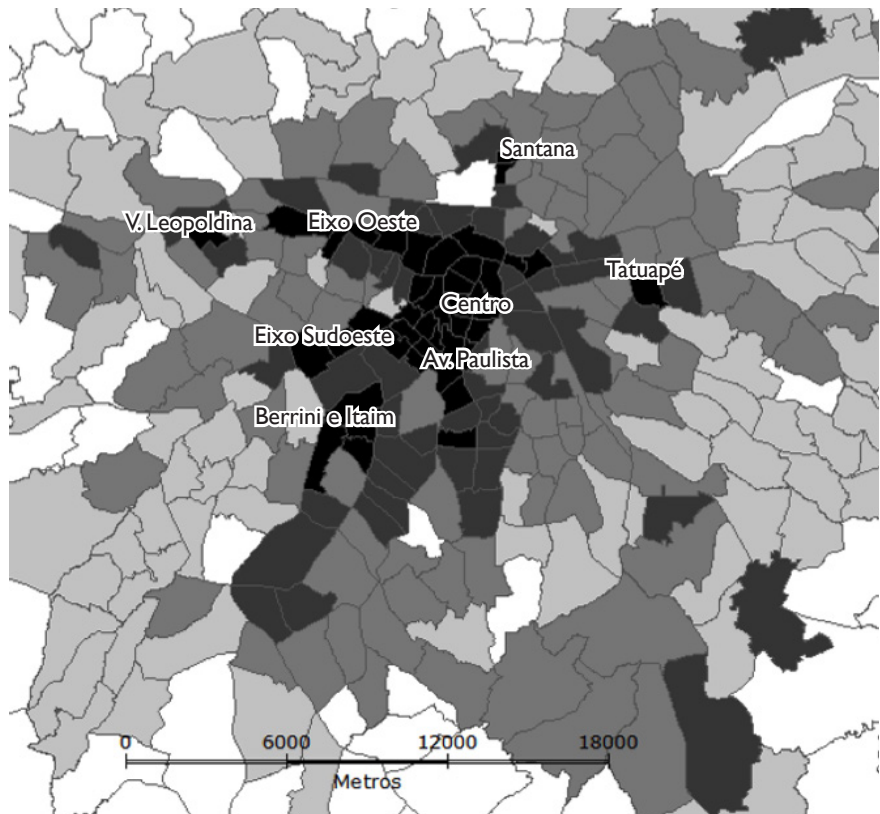


As zonas de maior concentração de emprego são aquelas das áreas centrais de São Paulo. A região da Praça da República é uma das mais densas em empregos formais, chegando a 1500 empregos por ha, tendo a zona um total de 114 mil postos de trabalho (Pesquisa OD, 2007). As zonas da região central histórica possuem densidades de empregos que giram em torno de 500 postos de trabalho por ha.

Todos os polos se desenvolvem ao longo ou margeados por eixos de transporte sobre trilhos.

Figura 7.14
Principais polos concentradores
de empregos na RMSP

Fonte: dados OD 2007



O principal setor de atividades em número de postos de trabalho são os serviços, sendo responsável por mais da metade dos empregos formais (52,93%). Em seguida, temos o comércio, com 16,3%. O setor da indústria teve queda na proporção do total de postos de trabalho desde a década de 1980, quando iniciou-se um processo de reestruturação dos setores produtivos da metrópole, e aumento da proporção de empregos no setor de serviços até a estabilidade na década de 2000.

Tabela 7.09
Distribuição dos Ocupados por
Setor de Atividade – RMSP,
1985, 1991, 2000, 2003

	RMSP			
	1985	1991	2000	2003
Indústria	33.41	28.74	20.07	19.34
Construção				
Civil	3.34	2.91	2.26	2.71
Comércio	14.31	16.55	15.83	16.35
Serviços	41.47	45.56	53.54	52.93
Serviços domésticos	6.52	5.54	7.60	8.16
Outros*	0.80	0.44	0.59	0.42
Total**	100.00	100.00	100.00	100.00

*Outros inclui agricultura e mal definidos

**O total inclui sem declaração

Fonte: SEADE – Pesquisa de Emprego e Desemprego.
Elaboração: Montali, L., NEPP/
UNICAMP

7.5. Infraestrutura de transporte coletivo

Se a cidade histórica de São Paulo e as localidades dos municípios vizinhos se formaram a partir das estações do trem que liga o interior ao porto de Santos, a maior parte das viagens em transporte coletivo hoje na metrópole é feita em ônibus. As viagens cotidianas historicamente iniciadas através do bonde em São Paulo, modal que pode ser considerado um sistema baseado em trilhos, a metrópole se desenvolveu a partir do ônibus e viabilizada por ele.

No ano de 1927 São Paulo tinha 800.000 habitantes, e seu sistema de transporte era majoritariamente feito por bondes elétricos. O sistema possuía 458 bondes de passageiros, com 230 km de trilhos⁶.

Na gestão municipal de Julio Prestes (1926-1930) foi desenvolvido pelo eng. Prestes Maia o projeto “Plano de Avenidas”, apresentado em 1930, que previa um sistema de novas avenidas e viadutos para viabilizar o centro da cidade para o sistema rodoviário. O plano começou a ser implantado no ano seguinte, iniciando uma troca de modais estruturadores do deslocamento urbano. O metrô em São Paulo teve seu primeiro projeto apresentado em 1927, pela empresa São Paulo Tramway, Light and Power Company, companhia que administrava o sistema de bondes da cidade. A implantação de um novo sistema de transporte foi rejeitada pela prefeitura.

⁶ Publicação da Eletropaulo: História & Energia (O Metro da Light) – 3/Nov/1986

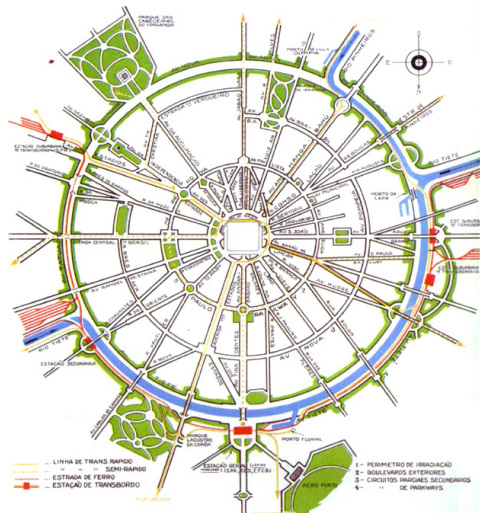


Figura 7.15
Plano de avenidas do prefeito Prestes
Maia, 1935.

Com o fim da concessão de serviços de transporte urbano da Bondes Expressos Light, o serviço foi repassado para a municipalidade em 1947, marcando a transição de um período de predominância elétrica na tração dos transportes urbanos para uma escalada rumo à supremacia do petróleo. Neste ano, quando população da cidade era de 1.963.000 habitantes, foi criada a CMTC - Companhia Municipal de Transporte Coletivo, que cuidaria do planejamento e gestão dos transportes na cidade.

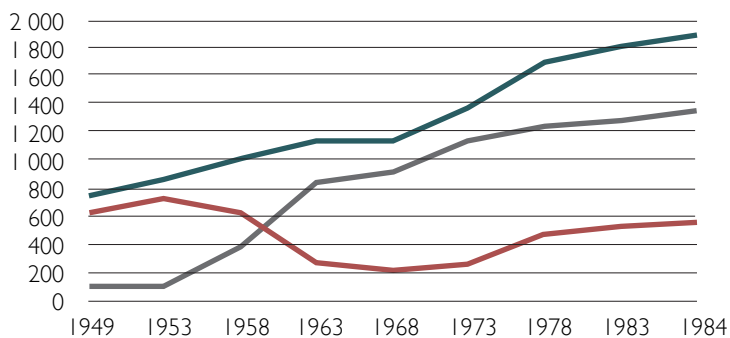
A expansão da cidade continuou e o número de ônibus cresceu, assim como a quantidade de automóveis trafegando nas vias. Depois de municipalizado o bonde ainda operou por 19 anos, até 1968, quando o último bonde parou. Os sistemas de transporte foram a partir de então baseados em veículos movidos a combustível fóssil, entre ônibus e automóveis particulares.

Em 1968 foi proposto pela prefeitura o Plano Urbanístico Básico / PUB, onde se projetava uma rede de metrô de 650 km de extensão como novo estruturador metropolitano da mobilidade. Outro projeto proposto pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Município de São Paulo - DERMU-SP, propunha de sua parte um sistema rodoviário de 400 km de extensão, em forma de malha de avenidas de 4 em 4 km. Destes dois projetos apresentados, até a década de 90 o sistema de metrô contava com apenas duas linhas

Gráfico 7.03
Passageiros transportados pela
CMTC (milhares) 1949 - 1984

CMTC —
Particulares —
Total —

Fonte: Publicação da CMTC -
"Pequena História dos Transportes
Públicos de São Paulo" - 1985



ortogonais (linhas azul e vermelha), num total de 45km, e as vias expressas implantadas eram as Marginais Tietê e Pinheiros, avenidas 24 de Maio, Radial Leste e Bandeirantes⁷ (DEÁK, 2002).

Em 1975 a linha Norte-Sul (azul) do metrô começa a funcionar. Em 1988 inicia a operação da linha Leste-Oeste (vermelha). Nos anos 90 as duas linhas foram ampliadas e foi inaugurada a linha Ana Rosa-Vila Madalena (verde).

⁷ http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/90elem_tr/index.html

Em 2007 o metrô contava com uma extensão de 61,3 km, com 55 estações. Se compararmos o sistema com outras metrópoles, fica visível que a opção pelos investimentos em transportes sobre trilhos não foi a prioridade, onde as políticas públicas de transporte na metrópole se basearam no automóvel individual.

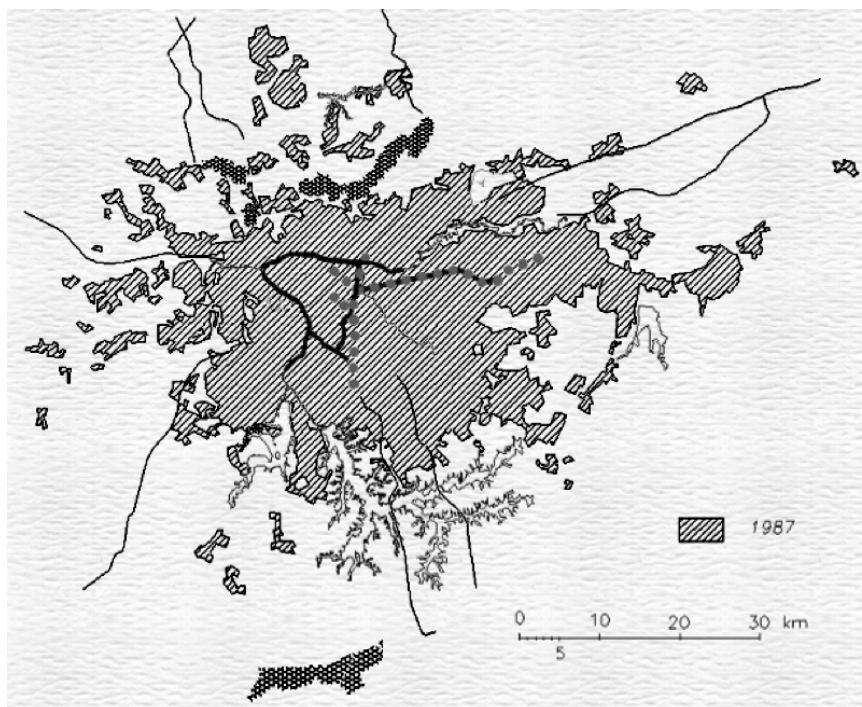


Figura 7.16
Rede de metrô e avenidas em 1987

Fonte: Elementos de uma política de transportes para São Paulo. Espaço & Debates 30:42-55
http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/90elem_tr/index.html

As linhas de transporte coletivo por trilhos possuem em São Paulo uma abrangência e atendimento reduzidos, sendo sobretudo estruturados por volumosa rede de transportes por ônibus. A tarifa básica do transporte coletivo é uniformizada entre o sistema de trilhos e o sistema de ônibus, sendo R\$ 3,00. Os demais municípios possuem tarifa e gestão próprias, sendo todas inferiores ao

Tabela 7.10
Sistema sobre trilhos da RMSP.
2007

Fonte: (*) Metrô: março/08; CPTM/EMTU: maio/07

	Metrô	CPTM	EMTU
Estações	55	84	Corredor Metropolitano
Extensão da Rede	61.3 km	253 km	São Mateus - Jabaquara
Passageiros Transportados MDU*	3 230 000	1 600 00	8 terminais
Entradas MDU*	2 332 000	1 250 000	240 000

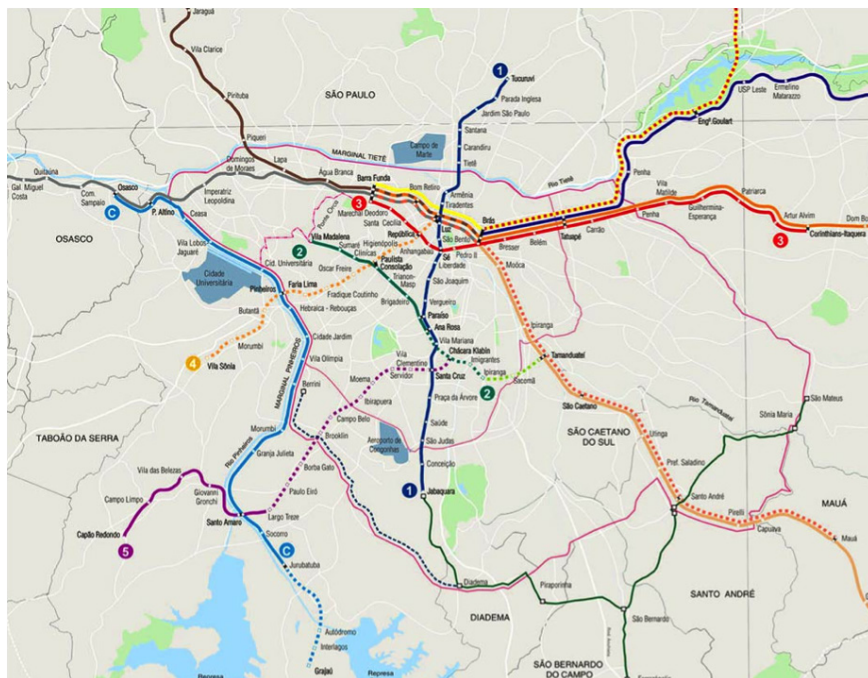


Figura 7.17
Sistema sobre trilhos na RMSP em 2007 e expansões previstas.

Fonte: Metrô - março/2008

Cidade	População (milhões)	Área (km ²)	Início (Ano)	Extensão (km)	Passageiros (M/dia)	Passageiros/km (mil/dia)	Lin./cáp. (km)
São Paulo	16,0	7 900	1967	42	1,5	35,71	2,6
Mexico	17,5	7 860	1967	141	4,0	28,37	8,1
Toquio	11,6	21 400	1927	197	6,8	34,52	17,0
Moscou*	12,5	5 900	1936	217	7,0	32,26	17,4
NewYork	19,0	8 000	1868	416	3,1	7,45	21,9
London	6,7	1 600	1863	398	2,1	5,28	59,4

Tabela 7.11
Redes de metrô, 1988
Aglomeraciones urbanas selecionadas

(*) 1985
Fonte: http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/90elem_tr/index.html
Dados compilados por Klára K Mori, 1989, mimeo.

valor do município de São Paulo. Os ônibus intermunicipais possuem tarifa diferenciada, sendo a maioria delas superior ao município de São Paulo. A tarifa única no sistema de transporte ainda não é uma realidade na RMSP, sendo que apenas os sistemas sobre trilhos, que são de menor abrangência, possuem a uniformização do valor e do sistema.

Os transportes rodoviários na RMSP são importantes e predominantes tanto para deslocamentos de pessoas quanto de bens e mercadorias. A Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo indicaram em 2008 um movimento de cerca de 275 milhões de toneladas, sendo que 50% desta carga possui origem ou destino em um raio de 100 km do centro da metrópole. Os principais eixos rodoviários levam para as ruas da cidade cerca de 1 milhão de veículos. As principais vias distribuidoras destes fluxos são as avenidas marginais dos rios Tietê e Pinheiros, e as avenidas Bandeirantes, Salim Farah Maluf, Cupecê, Aricanduva, do Estado e Radial Leste⁸.

⁸ ARTEPS – Agência Reguladora do Estado de São Paulo. http://www.artesp.sp.gov.br/audiencia-publica-rodoanel-trecho-sul-e-leste/edital/Anexo%2002_Situa%C3%A7%C3%A3o%20Atual.pdf

7.6. O padrão de deslocamentos na RMSP - análise das médias

A estrutura urbana de uso do solo e infraestrutura de deslocamentos e transportes RMSP apresentou no ano de 2001, segundo a Pesquisa OD – Origem Destino do Metrô, um total de 38,09 milhões de deslocamentos diários globais. Estes deslocamentos são totalizados incluindo aqueles feitos pelos modos motorizados e não motorizados, os deslocamentos a pé e de bicicleta. Contando somente os modos motorizados, a região tem 25,17 milhões de deslocamentos diários.

Observando a variação do total de viagens vemos que ela aumentou até a contagem de 2002, e em seguida ela diminuiu na última contagem em 2007. Analisando em relação ao número de habitantes, ela variou sobretudo a partir da década de 1990. Em 1997 o número de viagens por habitantes era de 1,87, subindo para 2,10 em 2002 e finalmente voltando para 1,95 em 2007.

Variáveis	1967	1977	1987	1997	2007
População (milhares de habitantes)	7 097	10 276	14 248	16 792	19 535
Total de viagens (milhares/dia)	-	21 304	29 400	31 432	38 094
Viagens motorizadas (milhares/dia)	7 187	15 263	18 642	20 458	25 167
Frota de autos (milhares)*	493	1 392	2 014	3 092	3 601
Índice de mobilidade total**	-	2,07	2,06	1,87	1,95
Índice de mobilidade motorizada***	1,01	1,49	1,31	1,22	1,29
Taxa de motorização****	70	135	141	184	184
Empregos (milhares)	-	3 758	5 647	6 959	9 066
Matrículas escolares (milhares)	1 088	2 506	3 676	5 011	5 251

Tabela 7.12
Dados globais da RMSP, 1967, 1977,
1987, 1997 e 2007

Fonte: OD 2007.

*Em 2007 assumiu-se que a distribuição do número de automóveis particulares das famílias que não declararam este item é a mesma daquelas que o declararam.

**Índice de mobilidade total: número de viagens totais por habitante.

***Índice de mobilidade motorizada: número de viagens motorizadas por habitante.

****Taxa de motorização: número de automóveis particulares por 1 000 habitantes.

Tabela 7.13
Dados globais da RMSP, 1977, 1987,
1997, 2002 e 2007

Fonte: OD 2007.

RMSP	1977	1987	1997	2002	2007
População	10 276 000	14 248 000	16 792 000	18 345 000	19 535 000
Viagens	21 304 000	29 400 000	31 432 000	38 660 000	38 094 000
Viagens/hab.	2,07	2,06	1,87	2,10	1,95

Verificando os dados por anéis de proximidade ao centro, o índice de mobilidade é alto na zona central, com um total de 5,22 viagens por habitantes em 2007. Somente no centro histórico, este índice é muito alto, chegando a 11,6 viagens por habitantes. Isto se dá pelo baixo número de população moradora e as altas densidades de postos de trabalho. À medida que nos afastamos do centro, este índice tende a diminuir, sendo de 2,75 no primeiro anel de 10 km, e 1,61 nas áreas mais extremas da aglomeração.

Os mesmos dados em 1997 mostram índices mais baixos de mobilidade em todas as zonas, com uma pequena tendência de aumento a partir das duas pesquisas. A única zona em que o índice diminuiu foi a de Municípios Extremos.

Na comparação com outras cidades do Brasil, os índices fora da zona central estão acima da média das metrópoles nacionais. Em 2008, o índice de mobilidade médio da população das metrópoles brasileiras era de 1,86 viagens/habitante/dia, segundo dados da ANTP. Já os municípios extremos e as áreas do grande anel possuem o índice de mobilidade abaixo da média nacional. Esta disparidade se relaciona com as demais diferenças estruturais entre as zonas mais centrais e aquelas mais periféricas.

Tabela 7.14
Mobilidade nos anéis da RMSP,
1997

Fonte: OD 2007.

Anéis	Índice de mobilidade (viagens por habitante)	Porcentagem do total de viagens
Área central - centro histórico	10.11	2.28
Área central - centro expandido	3.96	3.41
Área central - total	4.28	13.34
Primeiro anel - 10km	2.31	16.77
Primeiro anel - 15km	1.83	16.56
Grande anel	1.56	46.93
Municípios Extremos	1.65	6.40

Tabela 7.15
Mobilidade nos anéis da RMSP,
2007

Fonte: OD 2007.

Anéis	Índice de mobilidade (viagens por habitante)	Porcentagem do total de viagens
Área central - centro histórico	11.60	1.82
Área central - centro expandido	4.94	3.99
Área central - total	5.22	11.72
Primeiro anel - 10km	2.75	15.52
Primeiro anel - 15km	1.89	15.01
Grande anel	1.63	51.00
Municípios Extremos	1.61	6.74

Observando o recorte por zonas morfológicas, o índice de mobilidade se apresenta alto também nas regiões em que a densidade é maior e mais próximas ao centro. Na comparação com a década anterior, todas as zonas tiveram aumento do índice de mobilidade.

Tabela 7.16
Mobilidade nas zonas da RMSP,
1997

Fonte: OD 2007.

OD 1997	Índice de mobilidade (viagens por hab.)	Porcentagem do total de viagens
Zonas predominantemente não urbanizadas	1.54	1.73
Aglomeração em eixos de transporte	1.51	15.76
Aglomeração urbana de baixa densidade	1.74	7.47
Aglomeração urbana periférica	1.65	25.04
Franjas da aglomeração	1.39	4.66
Primeiro anel (denso)	2.96	13.89
Segundo anel	1.81	15.99
Zona central densa	3.79	6.52
Zona central muito densa	4.72	8.94

Tabela 7.17
Mobilidade nas zonas da RMSP,
2007

Fonte: OD 2007.

OD 2007	Índice de mobilidade (viagens por hab.)	Porcentagem do total de viagens
Zonas predominantemente não urbanizadas	1.75	2.22
Aglomeração em eixos de transp	1.57	15.60
Aglomeração urbana de baixa densidade	1.62	7.85
Aglomeração urbana periférica	1.74	26.41
Franjas da aglomeração	1.49	6.80
Primeiro anel (denso)	2.46	12.73
Segundo anel	1.86	14.38
Zona central densa	4.53	5.02
Zona central muito densa	5.96	9.00

7.6.1. Viagens mais demoradas, sobretudo em transporte coletivo

O tempo médio das viagens na RMSP aumentaram desde a década de 90, sobretudo para os transportes motorizados. O transporte coletivo teve um acréscimo na média de tempo em 6 minutos. Os automóveis aumentaram em 4 minutos a duração média de suas viagens. Os deslocamentos a pé aumentaram 1 minuto na média e em bicicleta aumentaram 3 minutos. Além da observação dos acréscimos de tempo, é necessário observar também que o tempo médio gasto nas viagens em transporte coletivo em ambos os períodos é mais que o dobro do tempo em transporte individual.

Tabela 7.18
Tempo médio de viagem (minutos)
por modo

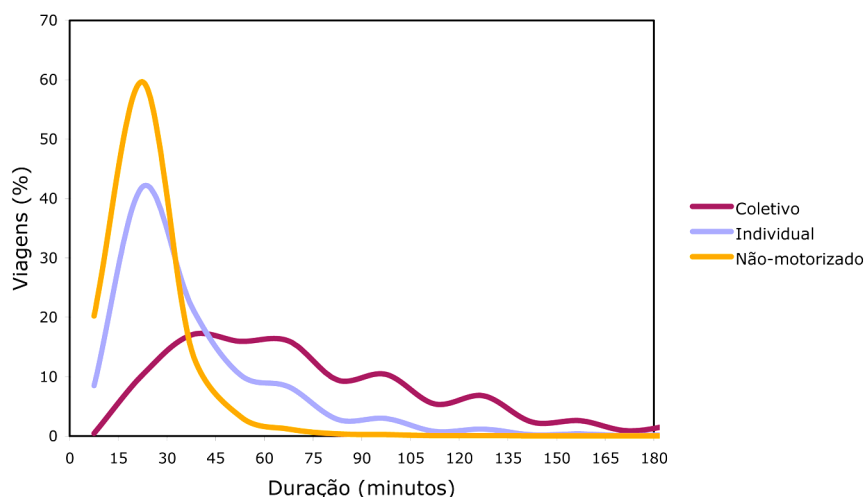
Fonte: OD 2007.

	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta
2007	67	31	16	26
1997	61	27	15	23

No gráfico de distribuição de viagens podemos ver que as viagens com maiores durações são feitas predominantemente pelo transporte coletivo. As viagens entre 15 e 30 minutos são as predominantes em veículo individual. As viagens não motorizadas também têm predominância na mesma faixa de duração.

Gráfico 7.04
Distribuição das viagens diárias
segundo modo e duração

Fonte: OD 2007.



Na observação das médias de tempo gasto nas viagens dos diferentes modais, recortados por anéis de proximidade, as viagens com maiores médias são aquelas originadas na área central em transporte coletivo, e sua correspondência nas somas das áreas localizadas no primeiro anel e grande anel. Esta proporção se mantém equivalente em ambas as décadas de pesquisa, observando uma grande variação positiva na média de tempo sobretudo na área central.

Tabela 7.19
Tempo médio de viagem (minutos)
por tipo, 1997

Fonte: OD 2007.

1997	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta
Área central	67,75	32,99	14,79	19,54
Primeiro anel - 10km	62,42	27,11	15,16	20,22
Primeiro anel - 15km	54,85	27,10	16,09	23,27
Grande anel	62,23	30,75	15,67	28,27
Munic. extremos	58,68	27,35	24,40	32,18

Tabela 7.20
Tempo médio de viagem (minutos)
por tipo, 2007

Fonte: OD 2007.

2007	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta
Área central	82	37	17	24
Primeiro anel - 10km	71	32	17	24
Primeiro anel - 15km	69	33	18	25
Grande anel	65	33	18	28
Munic. Extremos	61	32	17	26

Na análise da evolução das zonas morfológicas, o maior acréscimo de tempo nas viagens foi nos transportes coletivos do segundo anel, com média em 2007 de 1h10, ou 15 minutos a mais que em 1997. Isto mostra que as maiores durações de viagens acontecem ainda na zona central muito densa, sendo de 1h20, em média. Estas viagens originadas refletem sobretudo o retorno ao domicílio, saindo da região mais densa em emprego e se distribuindo para as demais zonas.

As médias em transporte coletivo variam de 57 minutos (zona não urbanizada) a 1h20 (zona central muito densa), ou seja, o paulistano que usa transporte coletivo gasta por dia 1h44 a 2h40 em média nos seus deslocamentos cotidianos, variando de acordo com o local de origem da viagem.

Tabela 7.21
Tempo médio de viagem (minutos)
por tipo, 1997

Fonte: OD 2007.

1997	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta
Zonas predominantemente não urbanizadas	59	35	19	21
Aglomeração em eixos de transporte	62	27	15	23
Aglomeração urbana de baixa densidade	65	34	17	29
Aglomeração urbana periférica	60	28	15	28
Franjas da aglomeração	58	29	14	24
Primeiro anel (denso)	59	26	15	20
Segundo anel	55	26	16	24
Zona central densa	68	31	14	20
Zona central muito densa	71	36	16	18

Tabela 7.23
Tempo médio de viagem (minutos)
por tipo, 2007

Fonte: OD 2007.

2007	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta
Zonas predominantemente não urbanizadas	57	30	13	17
Aglomeração em eixos de transporte	59	33	19	19
Aglomeração urbana de baixa densidade	67	35	17	21
Aglomeração urbana periférica	63	31	16	19
Franjas da aglomeração	58	27	15	21
Primeiro anel (denso)	67	31	17	21
Segundo anel	70	33	18	18
Zona central densa	73	36	17	20
Zona central muito densa	80	39	16	24

Para os transportes individuais os maiores incrementos ocorrem no segundo anel, com 7 minutos a mais que em 1997. Em média, esta tem viagens em transporte individual com duração de 33 minutos em 2007. A maior média está também na zona central muito densa, apresentando em 2007 uma média de 38 minutos.

As médias em transporte individual variam de 27 a 30 minutos, que significa um gasto de tempo diário de 54 minutos a 1h em média nos deslocamentos cotidianos, variando com a zona de origem destino.

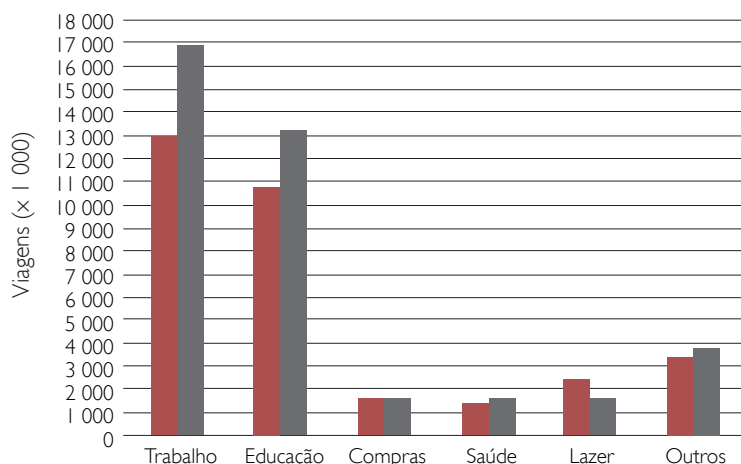
7.6.2. Mais deslocamentos a trabalho, menos a lazer

Dentre os motivos de viagem que tiveram mais acréscimo no total de deslocamentos a partir da década de 90 o principal é o trabalho e a educação. As viagens a trabalho passaram de 40,92% do total em 1997 para 44,28% em 2007. As viagens por motivos educacionais passaram de 33,85 para 34,56%, apresentando um pequeno aumento na proporção em relação ao total.

7. Região Metropolitana de São Paulo

Gráfico 7.05
Total de viagens diárias por motivo,
1997 e 2007.

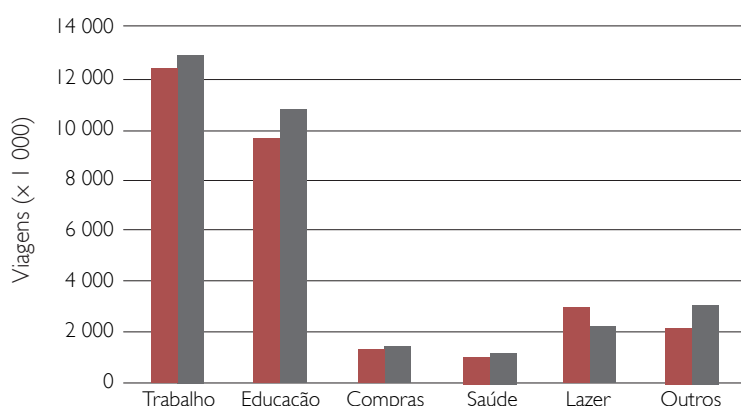
1997 ■
2007 ■



Fonte: OD 2007.

Gráfico 7.06
Total de viagens por motivo, 1987 e
1997.

1987 ■
1997 ■



Fonte: OD 2007.

Os demais motivos se apresentam estáveis, com pequenos acréscimos absolutos. O motivo lazer apresenta queda no número de viagens em relação ao período anterior. É preciso salientar porém que a população cresceu neste período, mostrando assim que os motivos não ligados a trabalho ou estudo não acompanharam a evolução demográfica.

Modo	Trabalho		Educação		Compras		Saúde		Lazer		Outros		Total	
	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%
Coletivo	5 786	57.3	2 001	46.9	443	41.7	570	55.7	592	35.5	1 081	46.2	10 473	51.2
Individual	4 309	42.7	2 268	53.1	619	58.3	453	44.3	1 076	64.5	1 260	53.8	9 985	48.8
Motorizado	10 095	78.5	4 269	40.1	1 062	75.4	1 023	86.5	1 668	76.8	2 341	74.0	20 458	65.1
Não motorizado	2 767	21.5	6 372	59.9	346	24.6	160	13.5	505	23.2	824	26.0	10 974	34.9
Total	12 862	100.00	10 641	100.00	1 408	100.00	1 183	100.00	2 173	100.00	3 165	100.00	31 432	100.00

Tabela 7.22
Viagens diárias por tipo e motivo
na RMSP, 1997

Fonte: OD 2007.

Modo	Trabalho		Educação		Compras		Saúde		Lazer		Outros		Total	
	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%	(x1 000)	%
Coletivo	7 668	57.7	3 520	59.9	396	39.6	741	57.4	387	35.3	1 201	45.7	13 913	55.3
Individual	5 611	42.3	2 356	40.1	603	60.4	549	42.6	709	64.7	1 426	54.3	11 254	44.7
Motorizado	13 279	78.7	5 876	44.6	999	68.6	1 290	86.3	1 096	70.3	2 627	74.0	25 167	66.1
Não motorizado	3 591	21.3	7 291	55.4	457	31.4	204	13.7	462	29.7	922	26.0	12 927	33.9
Total	16 870	100.00	13 167	100.00	1 456	100.00	1 494	100.00	1 558	100.00	3 549	100.00	38 094	100.00

Tabela 7.23
Viagens diárias por tipo e motivo na RMSP, 2007

Fonte: OD 2007.

Gráfico 7.07
Motivo x modo na RMSP, 1997 (%)

Coletivo ■
Individual ■
Não Motorizado ■

Fontes: dados OD 2007.

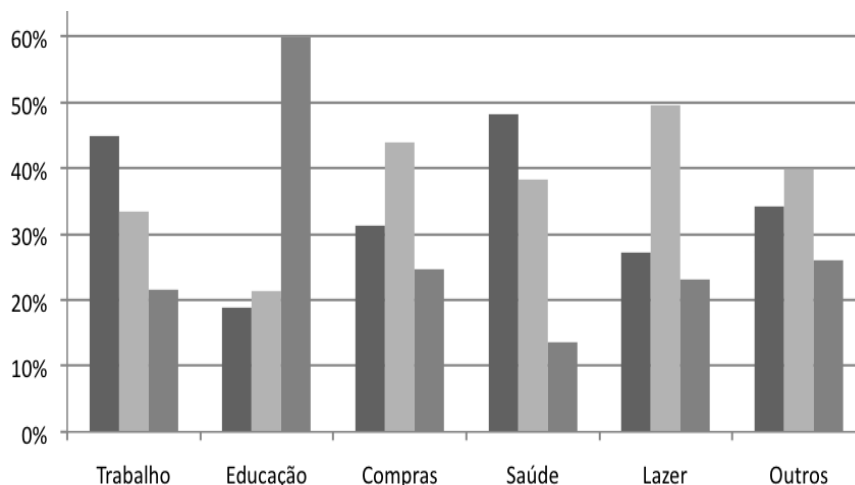


Gráfico 7.08
Motivo de viagem na RMSP, 1997 (%)

Trabalho ■
Educação ■
Compras ■
Saúde ■
Lazer ■
Outros ■

Fontes: dados OD 2007.

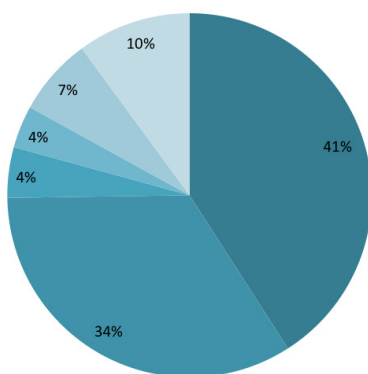


Gráfico 7.09
Motivo x modo na RMSP, 2007 (%)

Coletivo ■
Individual ■
Não Motorizado ■

Fontes: dados OD 2007.

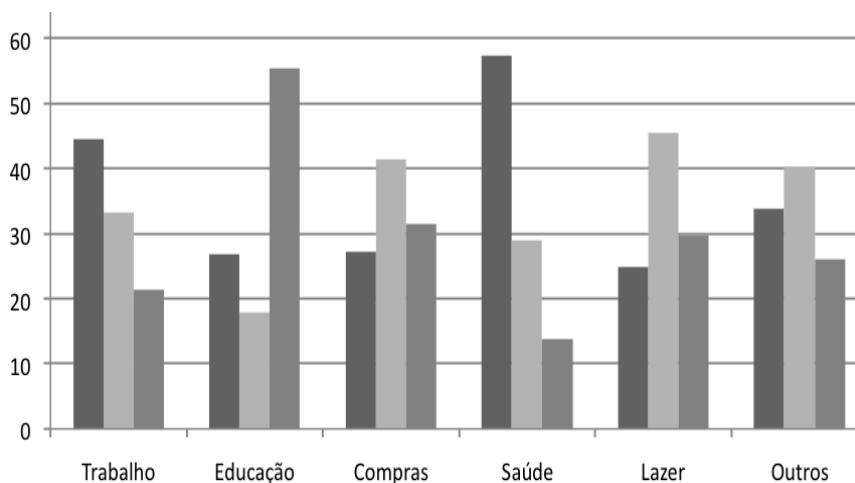
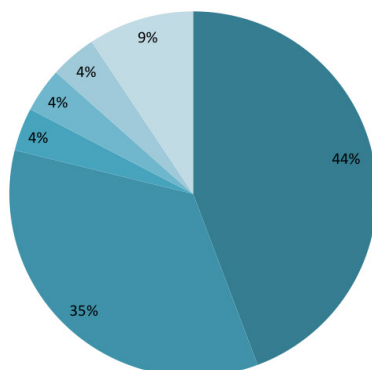
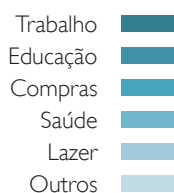


Gráfico 7.10
Motivo de viagem na RMSP, 2007 (%)

Fontes: dados OD 2007.

Na análise da distribuição proporcional de motivos por modos, vemos que a maioria das viagens a trabalho são feitas em transporte coletivo, com 44,45% das viagens em 2007. Pelo mesmo motivo as viagens em transporte individual representam 33,24% e os não motorizados, 21,3%. Esta distribuição se manteve estável de 1997 para 2007. As viagens por motivo educacionais são feitas majoritariamente por transporte não motorizado, com 55,4% em 2007. De 1997 para 2007 a proporção de viagens por transporte coletivo aumentaram, passando de 18,80% para 26,73%, e diminuíram as proporções de viagens em transporte individual e a pé. Com exceção das viagens por motivo de saúde, nas proporções para os demais motivos predomina o transporte individual. É importante notar ainda a baixa proporção de viagens a lazer e outros, motivo que se apresenta em grande proporção e em ascensão nas metrópoles do hemisfério norte.

7.6.3. Deslocamento mais lento, sobretudo para os ônibus

Na cidade de São Paulo, a velocidade dos automóveis na malha viária principal aumentou de 25 km/h no final da década de 1970 para 27-28 km/h no período entre 1980 e 1984, caindo para menos de 20 km/h nos anos 90 (CET, 1997) Durante o pico vespertino, os congestionamentos triplicaram entre 1992 e 1996, de 39 km para 122 km e o percentual de vias congestionadas no sistema viário saltou para 80% em 1998. Em 2007 o valor subiu para 120 km (CET, 2007).

Tabela 7.25
Picos de Lentidão
média anual em km

Ano	Manhã	Tarde
2006	86	114
2007	90	128
2008	91	129
2009*	87	121

(*) cinco primeiros meses

Fonte: CET

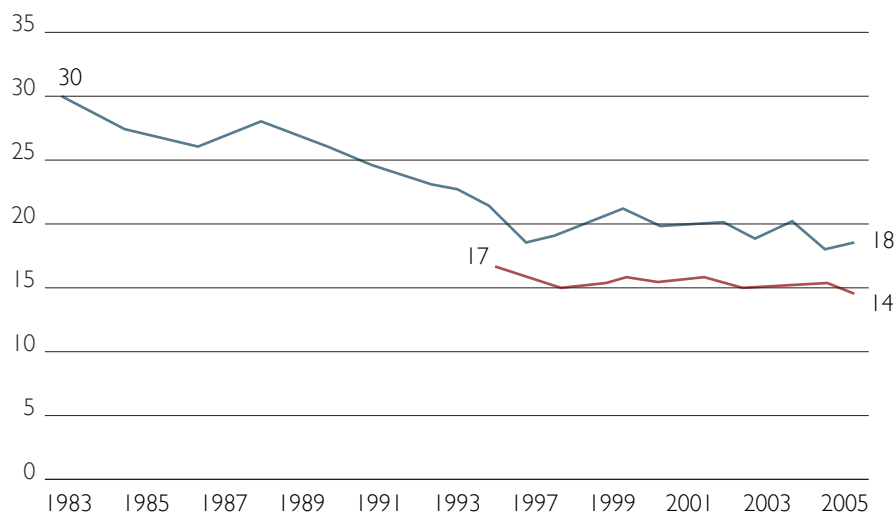
Em 1998, a velocidade dos automóveis durante o horário de pico do final da tarde era de 17 km/h, enquanto que a velocidade dos ônibus era de 12 km/h. Estima-se que 3.000 dos 10.000 ônibus utilizados em 1998 poderiam ser retirados de circulação, caso os congestionamentos fossem eliminados. Estima-se também que o congestionamento causado principalmente pelos automóveis encareça as tarifas de ônibus em 16% (ANTP/IPEA, 1998).

As velocidades se mantiveram estáveis em transporte coletivo desde a década de 90, com uma média de 12 km/h no horário de pico. A diferença entre transporte coletivo e veículo individual permanece, sendo historicamente estável o gasto dobrado de tempo dos usuários de transporte coletivo em seus deslocamentos cotidianos em relação ao automóvel. A disputa de espaço entre os carros e os ônibus aumenta a lentidão do transporte coletivo e o submete aos congestionamentos causados pelo excesso de automóveis.

Gráfico 7.11
Velocidade de autos e ônibus,
São Paulo (Km/hora)

Velocidade automóvel —
Velocidade ônibus —

Fonte: <http://movemaking.com/welcome/images/Congestionamento-Port.pdf>



7.6.4. Muitas viagens motorizadas no centro, muitas viagens a pé na periferia

Historicamente, as maiores proporções modais nas viagens motorizadas da RMSP são de transporte coletivo. Em 1997 a diferença de proporção entre transporte coletivo e transporte individual foi a menor observada, voltando novamente a aumentar esta diferença em 2007. Nessa última pesquisa, dentre os transportes motorizados, 36,52% das viagens eram feitas em transporte coletivo, e 29,54% em transporte individual.

Os transportes coletivos na RMSP possuem predominância da modalidade rodoviária, sendo ainda o ônibus o principal meio de deslocamento do paulistano desde a década de 80. Do total de transportes coletivos, a proporção em 2007 é de 18,4% de viagens em metrô, 6,7% de viagens em trem e 75,5% de viagens de ônibus.

A proporção de viagens em automóvel sofreu queda desde 1997. A diferença foi absorvida pelo transporte escolar, trem e moto. Porém, a proporção de viagens em automóvel ainda é grande, sendo 41% do total das viagens.

Modo	1967		1977		1987		1997		2007	
	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%
Coletivo	4 894	68.1	9 580	62.8	10 455	56.1	10 473	51.2	13 913	55.3
Individual	2 293	31.9	5 683	37.2	8 187	43.9	9 985	48.8	11 254	44.7
Motorizado	7 187	100.0	15 263	100.0	18 642	100.0	20 458	100.0	25 167	100.0
Bicicleta	-		71	1.2	108	1.0	162	1.5	304	2.4
A pé	-		5 970	98.8	10 650	99.0	10 182	98.5	12 623	97.6
Não-motorizado	0	0.0	6 041	100.0	10 758	100.0	10 974	100.0	12 927	100.0
Total	7 187		21 304		29 400		31 432		38 094	

Tabela 7.26
Evolução por modo principal por dia
na RMSP, 1977, 1987, 1997, 2007

Fonte: OD 2007.

Tabela 7.27
Viagens motorizadas por modo
principal por dia na RMSP, 1997 e
2007

Modo	1997		2007	
	(x1000)	%	(x1000)	%
Metrô	1 698	8.3	2 223	8.8
Trem	649	3.2	815	3.2
Ônibus	7 254	35.5	9 034	35.9
Fretado	461	2.3	514	2.0
Escolar	411	2.0	1 327	5.3
Auto	9 638	47.1	10 381	41.3
Táxi	103	0.5	91	0.4
Moto	146	0.7	721	2.9
Outros	98	0.5	61	0.2
Total	20 458	100.0	25 167	100.0

Fonte: OD 2007.

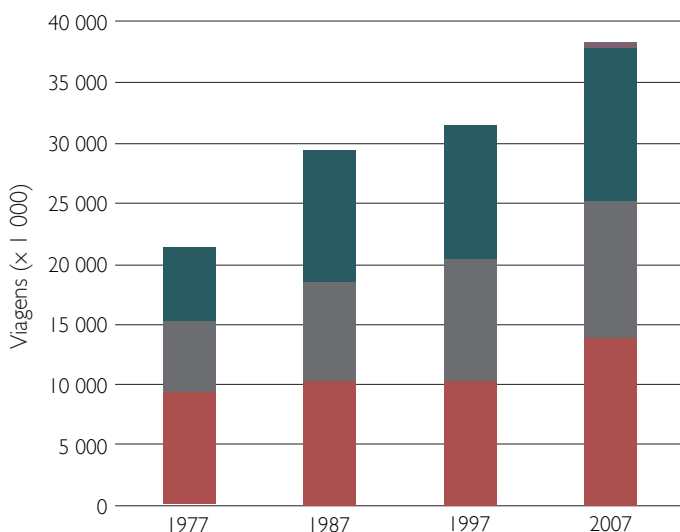
Se analisarmos o total de deslocamentos incluindo os transportes não motorizados, a proporção de viagens a pé ganha destaque. É importante analisarmos a divisão de modais considerando as viagens dos transportes não motorizados, para evidenciar a importância dos deslocamentos a pé na RMSP.

A proporção de viagens a pé foi superior aos demais períodos nos anos 1987 e 1997, voltando a diminuir na década de 2000, ficando um pouco abaixo dos transportes coletivos. Os transportes por bicicleta vêm ganhando proporção, porém ainda é a minoria dos deslocamentos metropolitanos.

Gráfico 7.12
Evolução das viagens por modo
por dia na RMSP,
1977 a 2007.

Coletivo
Individual
A pé
Bicicleta

Fonte: OD 2007.



De 1977 até 1997 houve aumento da participação das viagens por modo individual e diminuição da participação do modo coletivo. Em 2002, o transporte coletivo é superado pelo modo individual. Porém, esta proporção se reverte em 2007, voltando o transporte coletivo a ser superior ao transporte individual em 7% a mais.

Na análise dos modos em cada zona morfológica, vemos que as maiores proporções de viagens feitas nas áreas centrais mais densas são em automóveis. De outro lado, nas viagens com origem em zonas mais afastadas, o transporte coletivo tem proporção bastante superior ao automóvel. Apesar desta estrutura se manter de 1997 para 2007, as diferenças de proporções diminuem, aumentando a participação do transporte coletivo nas áreas centrais.

Já as viagens a pé possuem grande predominância nas zonas mais afastadas do centro adensado, estes com menor proporção de viagens não motorizadas. As maiores proporções estão nas franjas da aglomeração e nas zonas de eixos de transporte. Estas proporções se mantiveram praticamente estáveis entre os períodos, apresentando ainda pequenas quedas nas proporções de viagens a pé no centro adensado.

Tabela 7.28
Viagens produzidas por modo principal e por zona de origem (%)

Fonte: OD 2007.

1997	Ônibus	Transporte Fretado	Transporte Escolar	Dirigindo Automóvel	Passageiro de Automóvel	Táxi
Zonas predominantemente não urbanizadas	19.20	2.75	1.52	14.21	9.70	0.33
Aglomeração em eixos de transporte	20.69	1.57	1.19	12.69	7.39	0.09
Aglomeração urbana de baixa densidade	25.23	2.32	1.81	17.71	8.55	0.19
Aglomeração urbana periférica	24.30	2.09	1.41	18.86	9.94	0.10
Franjas da aglomeração	23.34	2.04	1.98	14.64	9.67	0.09
Primeiro anel (denso)	23.01	0.82	1.18	25.89	12.85	0.52
Segundo anel	23.33	1.22	1.72	24.59	12.51	0.28
Zona central densa	22.92	0.57	0.72	27.76	11.53	0.75
Zona central muito densa	22.59	0.44	0.35	23.67	8.32	1.11
Porcentagem do total	23.08	1.47	1.31	20.45	10.21	0.33

1997 (continuação)	Metrô	Trem	Moto	Bicicleta	A pé	Outros	Total
Zonas predominantemente não urbanizadas	1.57	1.18	0.26	3.53	44.52	1.22	100
Aglomeração em eixos de transporte	3.52	5.09	0.29	0.76	46.40	0.31	100
Aglomeração urbana de baixa densidade	1.59	2.10	0.32	0.58	39.20	0.39	100
Aglomeração urbana periférica	2.60	1.05	0.39	0.38	38.54	0.34	100
Franjas da aglomeração	1.31	0.95	0.50	1.41	43.68	0.39	100
Primeiro anel (denso)	6.06	1.50	0.73	0.32	26.88	0.23	100
Segundo anel	4.10	0.96	0.46	0.37	30.13	0.32	100
Zona central densa	10.18	3.66	0.71	0.28	20.72	0.20	100
Zona central muito densa	20.24	1.99	0.50	0.10	20.56	0.13	100
Porcentagem do total	5.40	2.06	0.46	0.52	34.40	0.31	100

7. Região Metropolitana de São Paulo

2007	Ônibus*	Transporte Fretado	Transporte Escolar	Dirigindo Automóvel	Passageiro de Automóvel	Táxi
Zonas predominantemente não urbanizadas	17.49	2.90	6.76	16.90	8.24	0.23
Aglomeração em eixos de transporte	19.76	1.44	3.80	13.04	7.15	0.09
Aglomeração urbana de baixa densidade	27.36	2.10	4.97	18.98	6.24	0.10
Aglomeração urbana periférica	24.88	1.39	3.81	16.91	7.95	0.07
Franjas da aglomeração	26.23	2.98	5.10	12.64	5.92	0.08
Primeiro anel (denso)	22.99	0.63	2.73	25.89	10.57	0.33
Segundo anel	24.69	1.07	3.67	22.28	9.60	0.19
Zona central densa	24.74	0.76	1.37	25.12	9.45	0.60
Zona central muito densa	22.52	0.61	0.58	23.44	7.34	0.97
Porcentagem do total	23.71	1.35	3.48	19.10	8.15	0.24

2007 (continuação)	Metrô	Trem	Moto	Bicicleta	A pé	Outros	Total
Zonas predominantemente não urbanizadas	1.21	1.60	1.96	2.21	40.23	0.29	100
Aglomeração em eixos de transporte	3.61	4.64	1.64	1.05	43.66	0.12	100
Aglomeração urbana de baixa densidade	2.81	1.70	2.37	1.00	32.18	0.18	100
Aglomeração urbana periférica	3.25	1.47	1.91	0.71	37.51	0.13	100
Franjas da aglomeração	1.64	0.80	2.22	1.20	40.96	0.23	100
Primeiro anel (denso)	6.90	1.57	2.03	0.86	25.28	0.20	100
Segundo anel	4.89	1.07	1.90	0.51	29.95	0.19	100
Zona central densa	13.07	3.99	1.70	0.56	18.30	0.33	100
Zona central muito densa	20.20	2.76	1.50	0.27	19.77	0.02	100
Porcentagem do total	5.84	2.14	1.89	0.80	33.14	0.16	100

Tabela 7.29
Viagens produzidas por modo principal e por zona de origem (%)

Fonte: OD 2007.

7.6.5. Morar longe do trabalho – deslocamentos entre as zonas

Para análise da estrutura urbana, os deslocamentos entre as zonas concêntricas nos mostram a dinâmica de mobilidade interna à metrópole. Como a maioria dos deslocamentos são por motivo de trabalho, a estrutura da mobilidade vai se dar em função dos locais de moradia e emprego. No total de deslocamentos verificamos nas tabelas abaixo as relações entre as zonas:

Transporte coletivo – a importância da área central

Nos transportes coletivos, as maiores proporções de viagens internas acontecem no grande anel. Em seguida temos as zonas centrais e primeiros anéis. Isso também pode ser associado à maior dimensão da superfície da zona. Em viagens entre as diferentes zonas as maiores proporções estão entre as áreas centrais e os anéis envoltórios, sendo ainda significativa a proporção de viagens entre o centro e o grande anel.

1997 (%) 2007 (%)

Área Central – Área Central	1,46	1,16
Área Central – Primeiro Anel - 10 Km	2,78	6,42
Área Central – Primeiro Anel - 15 Km	1,84	5,35
Área Central – Grande Anel	3,87	4,70
Área Central – Munic. Extremos	0,30	0,69
Primeiro Anel - 10 Km – Primeiro Anel - 10 Km	1,52	1,41
Primeiro Anel - 10 Km – Primeiro Anel - 15 Km	1,93	1,91
Primeiro Anel - 10 Km – Grande Anel	10,73	3,48
Primeiro Anel - 10 Km – Munic. Extremos	0,25	0,28
Primeiro Anel - 15 Km – Primeiro Anel - 15 Km	1,11	1,26
Primeiro Anel - 15 Km – Grande Anel	3,89	3,01
Primeiro Anel - 15 Km – Munic. Extremos	0,12	0,27
Grande Anel - Grande Anel	9,17	11,34
Grande Anel – Munic. Extremos	0,61	1,10
Munic. Extremos – Munic. Extremos	1,09	1,41

Fonte: OD 2007.

Tabela 7.30
Deslocamentos entre zonas
concêntricas da RMSP por
transporte coletivo

Transporte individual – a importância dos anéis envoltórios ao centro

Também para os veículos privados os deslocamentos internos ao grande anel são predominantes. As viagens entre as zonas do primeiro anel envoltório e as zonas limites possuem grande peso. As maiores proporções estão entre os anéis envoltórios da área central e o grande anel, assim como internamente a eles.

1997 (%) 2007 (%)

Área Central – Área Central	1,94	1,57
Área Central – Primeiro Anel - 10 Km	1,89	2,28
Área Central – Primeiro Anel - 15 Km	1,13	0,93
Área Central – Grande Anel	1,29	1,10
Área Central – Munic. Extremos	0,08	0,08
Primeiro Anel - 10 Km – Primeiro Anel - 10 Km	3,45	2,92
Primeiro Anel - 10 Km – Primeiro Anel - 15 Km	2,46	2,24
Primeiro Anel - 10 Km – Grande Anel	1,72	2,13
Primeiro Anel - 10 Km – Munic. Extremos	0,12	0,10
Primeiro Anel - 15 Km – Primeiro Anel - 15 Km	2,90	1,98
Primeiro Anel - 15 Km – Grande Anel	3,29	3,04
Primeiro Anel - 15 Km – Munic. Extremos	0,08	0,15
Grande Anel - Grande Anel	8,62	9,12
Grande Anel – Munic. Extremos	0,33	0,58
Munic. Extremos – Munic. Extremos	1,45	1,14

Fonte: OD 2007.

Tabela 7.31
Deslocamentos entre zonas
concêntricas da RMSP por
transporte individual

Transporte não motorizado – a importância do segundo anel envoltório

A maior proporção de viagens não motorizadas se localiza internamente à Grande Coroa. Também como deslocamento interno à zona, o Primeiro Anel – 15 km tem grande proporção. Nos deslocamentos entre as zonas, as maiores proporções são aquelas entre o Anel Central e os dois primeiros anéis envoltórios. Outra característica notada é a diminuição de viagens não motorizadas internamente às zonas de o aumento das viagens entre zonas diferentes.

7.6.6. O gasto energético

Tabela 7.32
Consumo final de energia no
transporte rodoviário na RMSP
(em MTep)

(*) excluindo o aéreo

Fonte: Secretaria de Energia
do Estado de São Paulo

	População RMSP	Consumo energético do setor de transportes*	Cal por pessoa	Evolução do consumo por pessoa em relação ao período anterior
2007	19.534.620	6,19	3168.73	
2010	19.672.582	6,80	3456.58	+9,08%

Em 2010 o consumo energético por pessoa no setor de transportes terrestres foi de 3,45 kcal por pessoa, incluindo os modais individuais, coletivos e também de carga.

Para verificar este consumo dentro das diferentes zonas morfológicas da RMSP, cruzamos os índices de consumo de energia por pessoa por km para cada modal de transporte, e verificamos a proporção de modos de deslocamento dentro do total de viagens da zona. Os índices de consumo por modal adotados foram:

Tabela 7.33
Comparativo de consumo energético
em diferentes formas de transporte
motorizado, em mega joules
por quilômetro por passageiro
transportado (MJ/PKT), por fontes.

Fontes:

*CET – São Paulo-SP (média entre o
gasto por veículo movido a gasolina e
veículo movido a etanol)

**Urbs – Curitiba-PR

**** HUGHES, P. (1994)

***** Horvath, A. & Mikhail, C. (2009)

Modo de circulação	MJ/PKT para ocupação crítica (São Paulo)
automóvel	2,05 MJ/PKT*
ônibus padrão*	0,09 MJ/PKT**
trem	0,6 MJ/PKT****
metrô	0,6 MJ/PKT****
motocicleta	0,35 MJ/PKT****
bicicleta	0,01 MJ/PKT****
a pé	0,02 MJ/PKT****

Os índices da tabela representam o gasto por pessoa por quilômetro para cada modal. A partir dele e da proporção de modos de transporte para as viagens, recompusemos os índices para representar o gasto por pessoa por quilômetro para cada zona morfológica. Assim podemos analisar como cada zona desempenha seu sistema de transporte a partir do gasto energético.

Zonas centrais com maior gasto por pessoa, zonas periféricas com menores gastos

O índice final por zona corresponde à soma das frações dos índices de cada modo de transporte, correspondendo à sua proporção no total de viagens da zona. Assim, se a Zona Central Muito Densa possui 28,5% de suas viagens feitas em ônibus (que tem índice de consumo 0,09 Mj/PKT), 6.07% feitas em trem e metrô (que têm índice de consumo 0,6 Mj/PKT), e 29% feita em

transporte individual (que tem índice de consumo 2,05 MJ/PKT), o índice da zona será a ponderação destas proporções. Multiplicamos o índice do ônibus pela sua proporção, sendo $0,09 \times 0,28$, e somamos aos demais números para cada modal, resultante da mesma forma de operação. Os índices para cada zona são os apresentados na tabela abaixo para o período de 1997 e 2007.

Tabela 7.34
Índice de gasto energético por modal
e por zona, 1997 (Mj/pass.km)

Fonte: OD 2007

1997 <i>Mj/pass.km</i>	Total	Renda - % na zona	
		Até R\$ 760	R\$ 5.700 e mais
Zona central muito densa	0.78	4%	45%
Zona central densa	0.90	6%	32%
Primeiro anel (denso)	0.88	8%	25%
Segundo anel	0.83	19%	20%
Aglomeração urbana de baixa densidade	0.61	16%	10%
Aglomeração em eixos de transp	0.48	16%	4%
Aglomeração urbana periférica	0.66	12%	9%
Franjas da aglomeração	0.56	15%	6%
Zonas predominantemente não urbanizadas	0.54	20%	5%

Tabela 7.35
Índice de gasto energético por modal
e por zona, 2007 (Mj/pass.km)

Fonte: OD 2007

2007 <i>Mj/pass.km</i>	Total	Renda - % na zona	
		Até R\$ 760	R\$ 5.700 e mais
Zona central muito densa	0.75	5%	31%
Zona central densa	0.82	7%	24%
Primeiro anel (denso)	0.83	8%	14%
Segundo anel	0.74	11%	10%
Aglomeração urbana de baixa densidade	0.61	15%	6%
Aglomeração em eixos de transp	0.49	16%	2%
Aglomeração urbana periférica	0.59	14%	4%
Franjas da aglomeração	0.47	18%	2%
Zonas predominantemente não urbanizadas	0.59	16%	4%

As zonas com maiores índices de gasto por pessoa por km são as áreas centrais e anéis envoltórios, e as de menor gasto por pessoa por km são aquelas da borda a aglomeração e zonas periféricas. Esta estrutura se apresenta semelhante nos dois períodos. As zonas que tiveram acréscimos nos valores do índice foram apenas as aglomerações em eixos e transporte e as zonas predominantemente não urbanizadas. Este índice tem uma relação direta com a proporção de viagens feitas em transporte individual, já que é o modo de transporte que mais consome energia por pessoa. O aumento do valor do índice está relacionado com o aumento na quantidade de viagens motorizadas no total de viagens da zona. As demais zonas tiveram queda no valor total do índice de consumo por pessoa por quilômetro. Esta queda pode ser relacionada tanto ao aumento do número de viagens feitas em transporte coletivo, como também pode ser no aumento das viagens não motorizadas no total da zona.

7.7. RMSP A mobilidade da população de faixa de renda mais alta e mais baixa – análise dos extremos

Tabela 7.36
Faixas de renda familiar
em Reais, outubro de 2007
(% do total de viagens)

	Até 760	760 a 1.520	1.520 a 3.040	3.040 a 5.700	Mais de 5.700	Total
1997	8,32	19,47	31,50	22,31	18,38	100
2007	10,0	30,0	35,32	16,91	9,18	100

Fonte: OD 2007.

Em 2007, do total de deslocamentos, 10% deles foram feitos pela população que ganha até 760 reais e 9,18% foram feitos pela parcela da população que ganha mais de 5.700 reais. A maioria dos deslocamentos da faixa de menor renda foi feita pelo modo não motorizado (52,4%). A proporção dos transportes não motorizados cai à medida que a renda aumenta. A maioria dos deslocamentos da população de maior renda é em transporte individual, com 79% das viagens motorizadas.

1997

Modo	Viagens por renda familiar (em R\$ em outubro de 2007)											
	até 760		760 a 1 520		1 520 a 3 040		3 040 a 5 700		mais de 5 700		Total	
	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%
Coletivo	863	76.4	2 374	74.7	3 740	61.7	2 364	45.7	1 132	23.0	10 473	51.2
Individual	266	23.6	802	25.3	2 324	38.3	2 805	54.3	3 788	77.0	9 985	48.8
Motorizado	1 129	43.1	3 176	51.9	6 064	61.2	5 169	73.7	4 920	85.1	20 458	65.1
Não-motorizado	1 488	56.9	2 944	48.1	3 837	38.8	1 846	26.3	859	14.9	10 974	34.9
Total	2 617	100.0	6 120	100.0	9 901	100.0	7 015	100.0	5 779	100.0	31 432	100.0

2007

Modo	Viagens por renda familiar (em R\$ em outubro de 2007)											
	até 760		760 a 1 520		1 520 a 3 040		3 040 a 5 700		mais de 5 700		Total	
	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%	(x1000)	%
Coletivo	1 473	76.8	4 280	73.2	5 462	59.6	2 059	39.7	639	21.0	13 913	55.3
Individual	445	23.2	1 568	26.8	3 709	40.4	3 128	60.3	2 404	79.0	11 254	44.7
Motorizado	1 918	47.6	5 848	54.8	9 171	68.2	5 187	80.5	3 043	87.0	25 167	66.1
Não-motorizado	2 113	52.3	4 817	45.2	4 286	31.8	1 256	19.5	455	13.0	12 927	33.9
Total	4 031	100.0	10 665	100.0	13 457	100.0	6 443	100.0	3 498	100.0	38 094	100.0

Tabela 7.37
Viagens diárias por tipo e renda
familiar mensal, 1997 e 2007

Fonte: OD 2007.

Inversamente, dentre os transportes motorizados, o uso do automóvel é a grande maioria na população com faixa de renda mais alta, e cai à medida que a renda diminui. Os transportes individuais representam 23% do total para a população de menor faixa de renda.

O índice de mobilidade da população da faixa de renda mais baixa é de 1,53 viagens por habitantes, enquanto que o índice da população de faixa de renda mais alta é de 2,69 viagens por habitantes. Este número mostra que a população de alta renda possui um índice 176% superior à da população de menor renda. O índice de mobilidade cresceu em todas as faixas de renda, se

comparado ao de 1997, com uma pequena queda na diferença dos índices das extremidades das faixas de renda para 2007, já que o crescimento do índice da população de baixa renda foi maior, crescendo em 22%, e o da alta renda cresceu 6%.

Gráfico 7.13
Total de viagens por renda familiar mensal

1987 —
1997 —

Fonte: OD 1997.

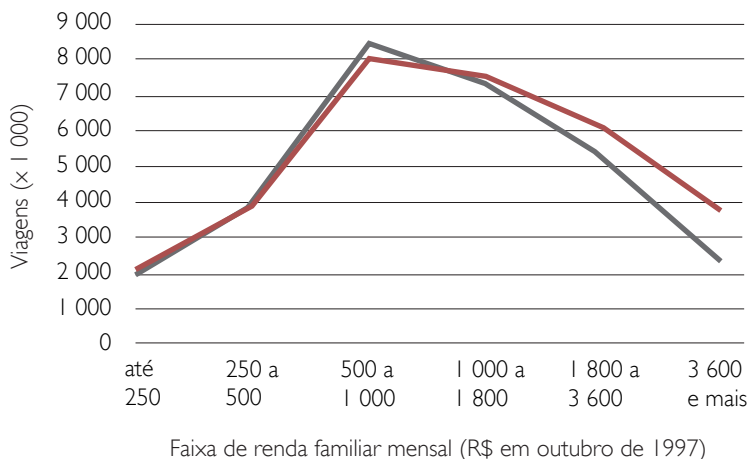


Tabela 7.38
Viagens diárias por modo principal e renda familiar mensal,

Fonte: OD 2007.

1997

Modo	Viagens por renda familiar (em R\$ em outubro de 2007)					Total
	até 760	760 a 1 520	1 520 a 3 040	3 040 a 5 700	mais de 5 700	
Metrô	94	246	530	472	356	1 698
Trem	69	201	245	111	23	649
Ônibus	657	1 776	2 676	1 561	584	7 254
Fretado	16	98	171	123	53	461
Escolar	27	53	118	97	116	411
Auto	253	744	2 218	2 723	3 700	9 638
Táxi	3	15	20	23	42	103
Moto	3	21	52	40	30	146
Bicicleta	26	62	57	13	4	162
A pé	1 462	2 882	3 780	1 833	855	10 812
Outros	7	22	34	19	16	98
Total	2 617	6 120	9 901	7 015	5 779	31 432

2007

Modo	Viagens por renda familiar (em R\$ em outubro de 2007)					Total
	até 760	760 a 1 520	1 520 a 3 040	3 040 a 5 700	mais de 5 700	
Metrô	145	559	842	483	194	2 223
Trem	83	318	289	85	40	815
Ônibus	1 079	2 900	3 610	1 162	283	9 034
Fretado	39	112	219	118	26	514
Escolar	127	391	502	211	96	1 327
Auto	393	1 315	3 371	2 960	2 342	10 381
Táxi	5	14	23	21	28	91
Moto	44	219	295	133	30	721
Bicicleta	50	137	87	24	6	304
A pé	2 063	4 680	4 199	1 232	449	12 623
Outros	3	20	20	14	4	61
Total	4 031	10 665	13 457	6 443	3 498	38 094

7.7.1. Zonas centrais predominantes para o deslocamento da alta renda e periféricas para baixa renda

Analisando a distribuição dos extremos de faixa de renda em cada zona morfológica, podemos ver que as zonas com maiores proporções da faixa de renda de até 760 reais se encontra nas franjas da aglomeração e em eixos de transporte, seguidos das aglomerações urbanas de baixa densidade e aglomeração urbana periférica.

Tabela 7.39
População por renda familiar
e zonas de residência
em Reais de outubro de 2007

Fonte: OD 2007.

2007	até R\$ 760	R\$ 5.700 e mais	Total	Zona de Residência
subtotal	78.152	18.971	482.709	zonas predominantemente não urbanizadas
% sob zona	16	4		
subtotal	589.519	89.230	3.777.847	aglomeração em eixos de transporte
% sob zona	16	2		
subtotal	276.192	103.828	1.844.039	aglomeração urbana de baixa densidade
% sob zona	15	6		
subtotal	819.736	212.835	5.777.970	aglomeração urbana periférica
% sob zona	14	4		
subtotal	310.176	32.044	1.735.668	franjas da aglomeração
% sob zona	18	2		
subtotal	166.302	268.121	1.969.966	primeiro anel (denso)
% sob zona	8	14		
subtotal	332.679	292.646	2.948.819	segundo anel
% sob zona	11	10		
subtotal	28.048	101.090	422.536	zona central densa
% sob zona	7	24		
subtotal	28.950	181.091	575.066	zona central muito densa
% sob zona	5	31		
Total	2.629.753	1.299.855	19.534.620	

As zonas com as maiores proporções de população de faixa de renda acima de 5700 reais estão localizadas sobretudo nas zona Central Muito Densa e Central Densa, seguido dos primeiro e segundo anéis.

Partindo dos anéis concêntricos, esta mesma estrutura é verificada. As zonas mais centrais têm as maiores proporções de população de faixa de maior renda, e os municípios extremos e o grande anel são os que mostram maiores proporções de baixa renda.

Tabela 7.40
População por renda familiar
e zonas de residência
em Reais de outubro de 2007

Fonte: OD 2007.

2007	até R\$ 760	R\$ 5.700 e mais	Total	Zona de Residência
subtotal	52.625	216.508	855.168	área central
% sob zona	6	25		
subtotal	171.359	353.604	2.153.195	primeiro anel - 10km
% sob zona	8	16		
subtotal	338.935	317.038	3.015.767	primeiro anel - 15km
% sob zona	11	11		
subtotal	1.774.344	366.213	11.805.486	grande anel
% sob zona	15	3		
subtotal	214.338	27.521	1.222.295	munic. extremos
% sob zona	18	2		

Comparando os dois períodos, vemos que as zonas centrais tiveram diminuição da proporção de população de mais alta renda, enquanto as zonas periféricas tiveram aumento da proporção de população da faixa de menor renda. Isto aponta para a possibilidade de uma distribuição mais complexa das diferenças territoriais, não necessariamente uma maior diversidade de faixa de renda nas localidades da metrópole.

Tabela 7.41
População por renda familiar
e zonas de residência
em Reais de outubro de 2007

Fonte: OD 2007.

1997	R\$ até 760	R\$ 5.700 e mais	Total	Zona de Residência
subtotal	53.185	350.902	980.083	Área central
% sob zona	5	36		
subtotal	173.071	646.582	2.282.851	Primeiro anel - 10km
% sob zona	8	28		
subtotal	291.790	570.602	2.839.081	Primeiro anel - 15km
% sob zona	10	20		
subtotal	1.355.184	611.597	9.472.199	Grande anel
% sob zona	14	6		
subtotal	212.962	94.502	1.218.207	Municípios extremos
% sob zona	17	8		

Tabela 7.42
População por renda familiar
e zonas de residência
em Reais de outubro de 2007

Fonte: OD 2007.

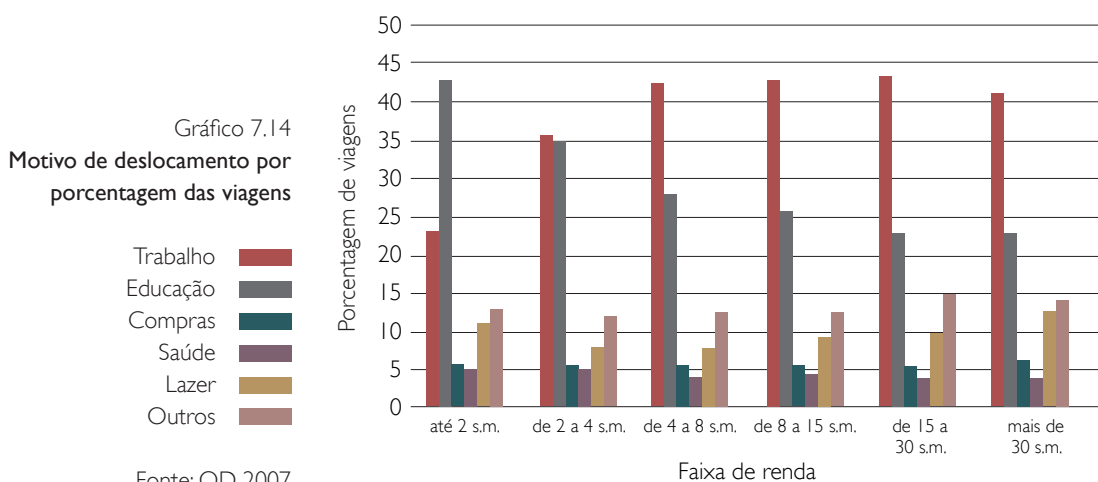
1997	até R\$ 760	R\$ 5.700 e mais	Total	Zona de Residência
subtotal	72.251	18.715	353.674	zonas predominantemente não urbanizadas
% sob zona	20	5		
subtotal	532.841	133.524	3.287.846	aglomeração em eixos de transporte
% sob zona	16	4		
subtotal	210.007	138.238	1.333.504	aglomeração urbana de baixa densidade
% sob zona	16	10		
subtotal	597.477	410.814	4.796.381	aglomeração urbana periférica
% sob zona	12	9		
subtotal	161.296	67.562	1.053.107	franjas da aglomeração
% sob zona	15	6		
subtotal	166.568	520.466	2.059.707	primeiro anel (denso)
% sob zona	8	25		
subtotal	288.806	544.617	2.772.136	segundo anel
% sob zona	10	20		
subtotal	33.506	175.277	540.866	zona central densa
% sob zona	6	32		
subtotal	23.439	264.972	595.200	zona central muito densa
% sob zona	4	45		
Total	4.149.049	4.283.511	32.990.442	

7.7.2. Menos viagens a trabalho para baixa renda

Dentre as faixas de renda, a distribuição dos motivos se diferenciam nas proporções das viagens. Nas camadas de menor renda, uma grande diferença está nas viagens por motivo de trabalho. Enquanto nas camadas de maior renda – assim como nas demais intermediárias – o motivo de trabalho fica entre 40 e 45%, nas camadas de menor renda esta porcentagem é de 22%. Os maiores motivos são aqueles feitos para educação, motivo este que tem sua

predominância em modal não motorizado. Este dado revela um paralelo nos indicadores de renda, índice de mobilidade e acesso ao trabalho.

As viagens da população de renda intermediária e maior renda seguem uma proporção semelhante. Os maiores motivos são o trabalho, entorno de 42% em todas estas faixas de renda. Para as maiores faixas de renda, o segundo lugar, o motivo de estudo, apresenta quase a metade da proporção de viagens a trabalho, entorno de 22%. Os demais motivos são semelhantes entre todas as zonas, tendo os motivos de lazer e outros uma proporção um pouco acima das demais.



7.7.3. Predominância de não motorizados para baixa renda, e automóveis para alta renda

A divisão modal entre as faixas de renda pode ser observada a partir do índice de mobilidade por modo, que indica a quantidade de viagens por habitantes dentro de cada modal de deslocamento. Nas faixas de menor renda, o índice aponta um peso dos transportes coletivos de mais de 3 vezes o do transporte individual. No entanto, o maior índice recai sobre os transportes não motorizados, sendo ele quase 1,6 vezes maior que o transporte coletivo. A menor participação é do índice de transportes individuais. Nesta faixa de renda todos os índices subiram em relação ao período anterior, com destaque para os transportes coletivos e para os transportes não motorizados.

Dentre a população de faixa de renda mais alta, os maiores índices estão nos transportes individuais, que são quase 4 vezes maior que o índice de mobilidade por transporte coletivo. Inversamente, o transporte não motorizado possui o menor índice. Na evolução dos índices tivemos um aumento do índice para os transportes individuais e queda nos índices da modalidade coletiva e também não motorizada.

1997

Faixa de renda (*)	Índice de mobilidade (viagens/habitante)				Total
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado	
até 760	0.41	0.13	0.54	0.71	1.25
760 a 1 520	0.61	0.21	0.82	0.76	1.58
1 520 a 3 040	0.71	0.44	1.15	0.73	1.87
3 040 a 5 700	0.72	0.86	1.58	0.57	2.15
mais de 5 700	0.50	1.67	2.16	0.38	2.54
Total	0.62	0.59	1.22	0.65	1.87

2007

Faixa de renda (*)	Índice de mobilidade (viagens/habitante)				Total
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado	
até 760	0.56	0.17	0.73	0.80	1.53
760 a 1 520	0.71	0.26	0.97	0.80	1.77
1 520 a 3 040	0.80	0.55	1.35	0.63	1.98
3 040 a 5 700	0.73	1.11	1.85	0.45	2.30
mais de 5 700	0.49	1.85	2.34	0.35	2.69
Total	0.71	0.58	1.29	0.66	1.95

Tabela 7.43
Índice de mobilidade por modo principal e renda familiar mensal, 1997 e 2007
(*) Em reais de outubro de 2007

Fonte: Metrô - Pesquisas OD 1997 e 2007.

Os gráficos abaixo mostram que a evolução entre os dois períodos dos índices de mobilidade por modo coletivo tendem a ter pouca variação entre as faixas de renda, com pequeno aumento do índice para as faixas de menor renda. O modo individual, ao contrário mostra aumento para as faixas de maior renda.

Gráfico 7.15
Índice de mobilidade por modo coletivo e renda familiar mensal

1997 —
2007 —

Fonte: OD 2007.

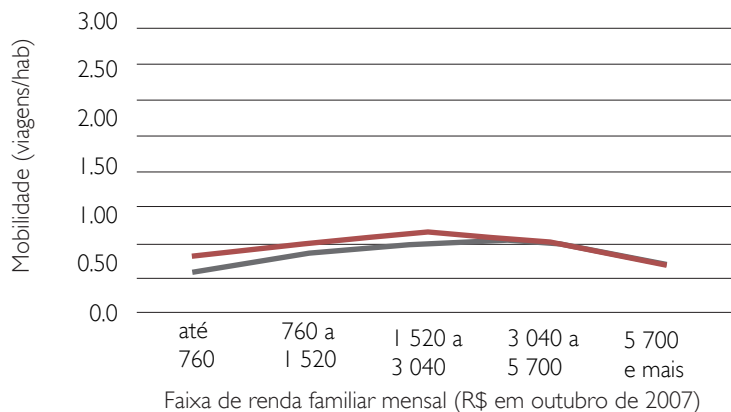
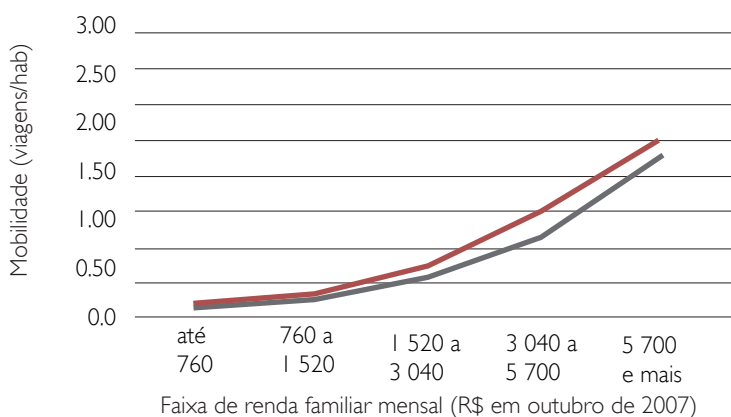


Gráfico e 7.16
Índice de mobilidade por modo individual e renda familiar

1997 —
2007 —

Fonte: OD 2007.



7.7.4. 1h diária para viagens em automóvel (predominante na alta renda), 2h20 para transporte coletivo (predominante na baixa renda)

A verificação da duração das viagens por modal em cada faixa de renda mostra uma estrutura de proporções semelhantes de tempo para cada tipo dentro das faixas, com maiores durações das viagens para a faixa de menor renda. Para a menor renda, o tempo médio do transporte coletivo é de quase 70 minutos, e o transporte individual quase 30 minutos. Para as maiores rendas o tempo para o transporte coletivo é de quase 60 minutos, e para o transporte individual, um pouco mais de 30 minutos.

A análise da evolução da duração dentro das faixas mostra uma tendência do automóvel em apresentar uma duração mais aproximada entre as viagens das faixas de maior renda e de menor renda. As viagens a pé e de bicicleta possuem maiores durações dentre as faixas de menor renda.

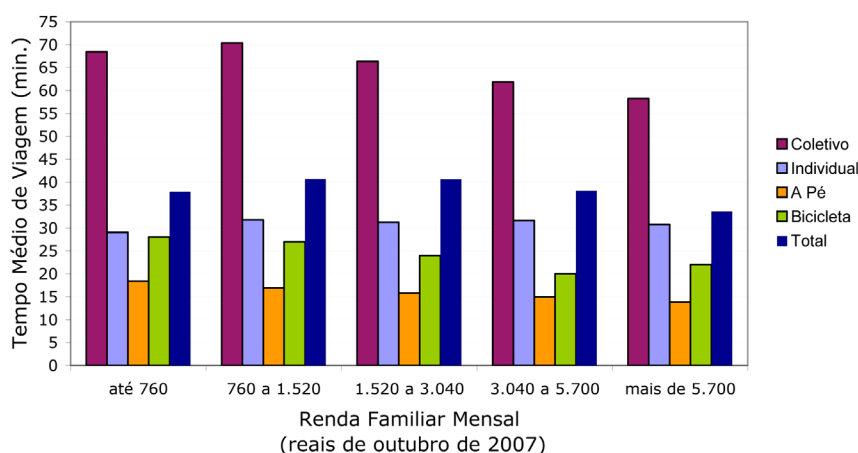








Gráfico 7.17
Tempo médio das viagens diárias por modo e renda familiar mensal
Fonte: OD 2007.

7.7.5. Sistema de mobilidade e utilização energética para as faixas sociais

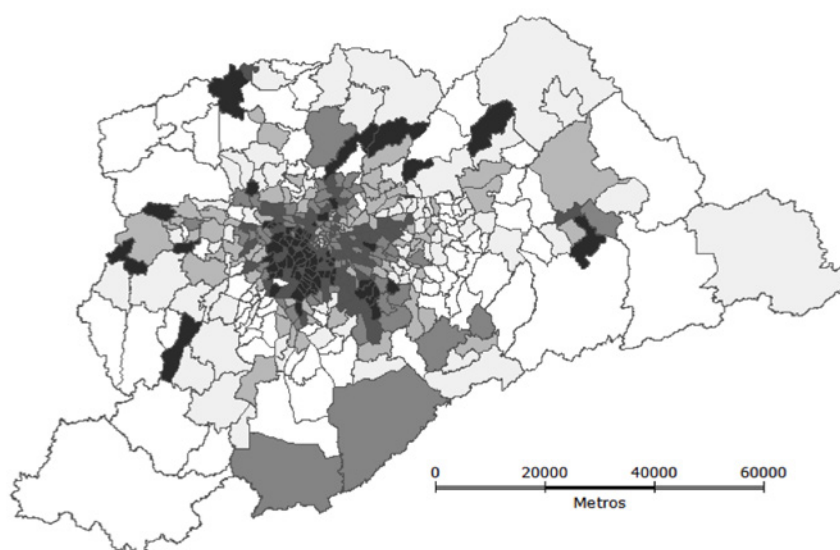
Na observação sobre a proporção de população nos extremos das faixas de renda, podemos verificar que as áreas onde temos os índices mais altos são aquelas correspondentes a uma grande porcentagem de pessoas da faixa de maior renda. As regiões que possuem um índice maior que 0,70 Mj/por pessoa por km, com máxima de 0,83 Mj/por pessoa por km, são também aquelas com mais de 10% de população de alta renda, sendo as zonas centrais densas e muito densas, chegando a ter uma proporção de 31% na zona mais central. Ao contrário, as regiões com maiores proporções de população de baixa renda possuem índices de consumo por pessoa de no máximo 0,61 Mj/por pessoa por km. A zona de maior proporção de população de baixa renda, as

franjas da aglomeração, são também aquelas com menor gasto energético por pessoa por quilômetro, 0,47 Mj/por pessoa por km. Ressalta-se que este índice não depende da quantidade de pessoas que moram na zona ou da quantidade de viagens realizadas, mas reflete a forma com que as pessoas utilizam a energia em seu deslocamento pela cidade, independente da distância de seu deslocamento. Assim, fica clara a diferença de acesso e consumo energético entre as diferentes configurações urbanas, reflexo de sua apropriação social. Esta diferença está relacionada à desigualdade de condições espaciais e sociais entre as diferentes porções da metrópole.

Figura 7.18
Índice de gasto energético
(Mj x Pessoa x Km)

0 - 1.034	
1.034 - 1.325	
1.325 - 1.644	
1.644 - 1.951	
1.951 - 2.253	
2.253 - 4.501	

Fonte: dados OD 2007



O mapa da RMSP mostra as porções urbanas com os maiores gastos energéticos por pessoa por km. Salvo algumas exceções, este índice apresenta também uma estrutura radial concêntrica, onde os maiores índices são coincidentes com as áreas centrais, que são também dotadas de melhor infraestrutura urbana de transportes coletivos, entre metrô, trem e ônibus. São também as áreas com maiores densidades humanas, onde os deslocamentos a pé e de bicicleta em geral são mais facilitados. As localidades periféricas que apresentam altas demandas de energia por km de deslocamento para cada pessoa estão associadas a regiões onde existe maior proporção de tipologias residenciais de condomínios horizontais e bairros de alta renda, como o caso de Barueri (Alphaville), Itapeví (Quadro Encruzilhadas), Itapeçerica da Serra (Embu-Mirim), ao longo da Serra da Cantareira, e também em algumas centralidades metropolitanas, como Santo André, São Caetano, etc. O mapa também ilustra que as regiões periféricas e das franjas da aglomeração são aquelas que apresentam os menores índices.

7.7.6. Pessoas da faixa de alta renda gasta 6 vezes mais que da baixa renda por km de deslocamento

A partir do índice de gasto por modo de transporte, reconstruímos este índice para gasto por faixa de renda, adotando aqui as faixas extremas de renda na RMSP. A partir das proporções de modos de transporte utilizados pelas pessoas das faixas de renda, reconstruímos os índices para os anos de 1997 e 2007, que se apresentam na tabela.

Tabela 7.44
Índice de gastos por faixa de renda externa, 1997
Obs. Número total de viagens × 1000

Fonte: dados OD 2007.

1997	Ônibus	Transp. Fretado	Transp. Escolar	Automóvel	Táxi	Metrô
até R\$ 760	657	16	27	253	3	94
% do total de viagens na faixa de renda	25.11	0.61	1.03	9.67	0.11	3.59
mais de R\$ 5.700	584	53	116	3 700	42	356
% do total de viagens na faixa de renda	10.11	0.92	2.01	64.02	0.73	6.16
Mj/pass.km	0.09	0.09	0.09	2.05	2.05	0.6
até R\$ 760	0.0226	0.0006	0.0009	0.1982	0.002	0.022
mais de R\$ 5.700	0.0091	0.0008	0.0018	1.3125	0.015	0.037

1997 (continuação)	Trem	Moto	Bicicleta	A pé	Outros	Total
até R\$ 760	69	3	26	1 462	7	2 617
% do total de viagens na faixa de renda	2.64	0.11	0.99	55.87	0.27	100.00
mais de R\$ 5.700	23	30	4	855	16	5 779
% do total de viagens na faixa de renda	0.40	0.52	0.07	14.79	0.28	100.00
Mj/pass.km	0.6	0.35	0	0	0	Mj/pass/km final por renda
até R\$ 760	0.016	0.0004	0	0	0	0.262381
mais de R\$ 5.700	0.002	0.0018	0	0	0	1.380303

Tabela 7.45
Índice de gastos por faixa de renda externa, 2007

Obs. Número total de viagens × 1000

Fonte: dados OD 2007.

2007	Ônibus	Transp. Fretado	Transp. Escolar	Automóvel	Táxi	Metrô
até R\$ 760	1 079	39	127	393	5	145
% do total de viagens na faixa de renda	26.77	0.97	3.15	9.75	0.12	3.60
mais de R\$ 5.700	283	26	96	2 342	28	194
% do total de viagens na faixa de renda	8.09	0.74	2.74	66.95	0.80	5.55
Total	9 034	514	1 327	10 381	91	2 223
Mj/pass.km	0.09	0.09	0.09	2.05	2.05	0.6
até R\$ 760	0.02409	0.0009	0.0028	0.1999	0.0025	0.0216
mais de R\$ 5.700	0.0073	0.0007	0.0025	1.3725	0.0164	0.0333

2007 (continuação)	Trem	Moto	Bicicleta	A pé	Outros	Total
até R\$ 760	83	44	50	2 063	3	4 031
% do total de viagens na faixa de renda	2.06	1.09	1.24	51.18	0.07	100.00
mais de R\$ 5.700	40	30	6	449	4	3 498
% do total de viagens na faixa de renda	1.14	0.86	0.17	12.84	0.11	100.00
Total	815	721	304	12 623	61	38 094
Mj/pass.km	0.6	0.35				Mj/pass/km final por renda
até R\$ 760	0.0124	0.0038	0	0	0	0.2439
mais de R\$ 5.700	0.0069	0.003	0	0	0	1.4425

No ano de 2007, a população da menor faixa de renda metropolitana apresentou um índice de 0,24 Mj por pessoa por km para seus deslocamentos. Já na faixa de maior renda, este índice é de 1,44 Mj por pessoa por km de deslocamento, sendo 6 vezes superior que o da faixa de renda mais baixa.

Na comparação com 1997, o índice da faixa de maior renda apresentou aumento em 2007. Ele variou em 4% a mais de energia para cada km de deslocamento de uma pessoa, passando de 1,38 para 1,44. Já o índice para a população da faixa de menor renda teve variação negativa, passando de 0,26 para 0,24 em 2007, uma queda de 8%. Assim, enquanto em 1997 uma pessoa da faixa de maior renda consumia em média 1,12 Mj a mais por km rodado, em 2007 esta diferença passou para 1,2 Mj.

7.7.6. Comprometimento de renda – a disparidade entre os extremos.

Segundo o IBGE (POF 08-09), a média mensal da porcentagem de gasto familiar com o transporte é de 19,6% da renda mensal.

Tabela 7.46
Participação na despesa de consumo monetária e não monetária média mensal familiar, segundo a situação do domicílio por tipos de despesa e resultados da POF e ENDEF

Fonte: IBGE 2002-2003 e 2008-2009

Tipos de Despesa	Brasil		
	ENDEF74-75	POF02-03	ENDEF74-75
Alimentação	33,9	20,8	19,8
Habitação	30,4	35,5	35,9
Transporte	11,2	18,4	19,6
Assistência à saúde	4,2	6,5	7,2
Educação	2,3	4,1	3,0
Outros	18,0	14,7	14,4

Este comprometimento varia de acordo com as regiões do país e também com a renda familiar, que tem correspondência com as formas de deslocamento utilizada e a localização da moradia.

Para verificar esta situação na RMSP, observando como isto ocorre nas extremidades das categorias de renda, vamos considerar o sistema de transporte motorizado predominante na população de faixa de menor renda e de maior renda.

Dentro da faixa de menor renda, o principal modo de deslocamento motorizado é o transporte coletivo (26,75%). Vamos considerar como exemplo inicial uma situação mínima de uma pessoa da faixa de renda de até 760 reais, e na situação em que o percurso seja o mínimo, utilizando apenas um bilhete de ingresso no transporte, hoje de 3,00 reais. Com um gasto mensal de 120 Reais, somente uma pessoa da família de renda de 760 Reais vai comprometer 15% do seu salário. Já uma pessoa que recebe um salário mínimo⁹, o seu

⁹ Considerando o salário mínimo de janeiro de 2012, sendo de 622,00 Reais.

¹⁰ Uma pessoa que mora, por exemplo, em Santana de Parnaíba e trabalha no centro da metrópole, deverá pegar um ônibus até o centro expandido que custa 6,55 Reais e mais um metrô, com custo de até 3,00 Reais. Com vinte viagens de ida e volta por mês, o gasto totalizado chega a 382,00 Reais.

comprometimento será de 19,30 % da renda. Em uma situação crítica, uma pessoa que recebe um salário mínimo, que mora nas franjas da periferia e trabalha no centro expandido de São Paulo, o gasto mensal com bilhetes de transporte pode chegar a mais de 380,00 Reais¹⁰. Nesta situação, somente uma pessoa da família terá comprometido 61,10% da sua renda mensal. Esta situação muitas vezes inviabiliza a busca de melhores oportunidades econômicas pelo alto custo do transporte. Outra situação crítica são casos em que pessoas se submetem a longas jornadas a pé para chegar ao trabalho.

Tabela 7.47
Custo mensal em reais estimado de um veículo popular

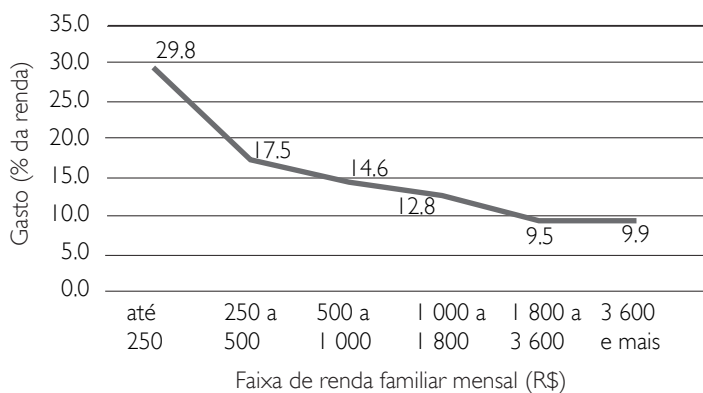
desvalorização*	160
ipva	100
seguro	100
manutenção	100
multa	50
estacionamento	90
combustível**	150
total	750

*considerando um veículo de preço médio de 25.000 reais.

**considerando o preço do combustível em 2,85 reais e um percurso diário de 25km

Gráfico 7.18
Gastos com transporte e renda, RMS, 1997

Fonte: <ftp://ftp.cefetes.br/cursos/transportes/FabioMuniz/Economia%20dos%20transportes/nazarenoaffonsopwt.pdf>

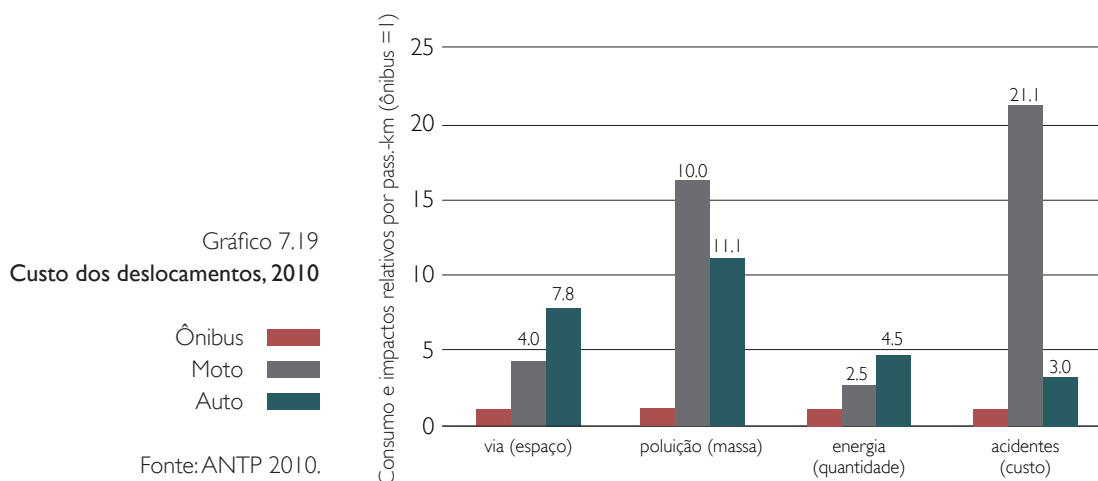


Já em 1997, esta relação era observada de maneira acentuada: quanto maior a renda da família, menor é o comprometimento da renda com o transporte cotidiano (Nazareno, 1997).

Quanto mais elevada é a renda, maiores são os gastos absolutos de energia. Isto se relaciona com uma residência maior e mais equipada. Porém, se analisado o peso desta despesa em seu orçamento, este índice resta inferior que naquelas residências mais pobres.

7.7.7. Diferentes Emissões e impactos

O gráfico abaixo ilustra os impactos relativos aos diferentes modos de deslocamento motorizados para as cidades brasileiras. Ele faz uma relação entre o ônibus e os demais meios motorizados, sendo adotado o valor 1 para o ônibus. Estes números são relativos por passageiro por km nos diferentes consumos, sendo eles espaço urbano, volume de poluição, quantidade de energia e custos com acidentes.



Segundo o gráfico da ANTP, o automóvel consome 7,8 vezes mais espaço que o ônibus e polui 11,1 vezes mais. O consumo de energia é 4,5 vezes superior e os custos com acidentes são maiores em 3 vezes. A CET, em conformidade com vários estudos internacionais e com as especificações técnicas da ABNT, utiliza como limite para o nível bom da lotação do ônibus a razão de 6,23 passageiros em pé por metro quadrado de ônibus padrão, excluindo-se deste cálculo as áreas de comando (motorista), degraus, motor, área das portas, catraca e cobrança¹¹. Algumas fontes, como reportagens da agência Globo de notícias¹² mostram que em horário de pico o metrô de São Paulo chega a ultrapassar 9 pessoas por m². Apesar de não termos fontes que façam a medição, não é nenhum absurdo dizer que a lotação dos ônibus em horário de pico é similar ao do metrô, com o agravante das condições de aceleração, frenagem e solavancos da viagem.

¹¹ Para ver o detalhamento desta especificação, consultar a ABNT NBR

¹² Jornal O Globo, de 20/05/2009. (<http://video.globo.com/Videos/Player/Noticias/0,,GIM1036392-7823-PASSA-GEIROS+RECLAMAM+DE+SUPERL-OTACAO+NO+METRO+DE+SAO+PAULO,00.html>)

Assim, o que pode parecer um sintoma de crise de todo o sistema de mobilidade da metrópole, a superlotação e o baixo nível de serviço do transporte coletivo não piorou da década de 1970 pra cá, a situação sempre foi crítica. Alguns setores da metrópole até tiveram uma melhora considerável no que diz respeito ao transporte coletivo. O que acontece agora é que a lentidão nos deslocamentos começou a afetar a todos, mesmo que de forma assimétrica, e só então se passa a enunciar uma situação de crise nos transportes públicos.

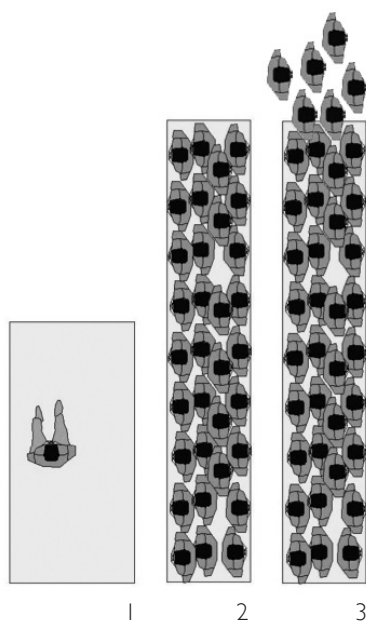
Figura 7.19

Comparação do espaço ocupado para o uso do automóvel particular, do ônibus e do metrô em São Paulo-SP

1. Automóvel 4,6 m² por pessoa (ocupação média em São Paulo)

2. Ocupação de cálculo para o transporte público 0,16 m² por pessoa (limite para nível bom de lotação)

3. Ocupação Atual do Metrô de São Paulo 0,11 m² por pessoa (ou 9 pessoas por m²)



Fonte: dados da CET / ABNT / Globo e elaboração própria.

Com relação à poluição atmosférica, as emissões dos veículos desempenham atualmente a principal fonte responsável por 97% das emissões de monóxido de carbono (CO), 97% das emissões de hidrocarbonetos (HC), 96% das emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x), 40% das emissões de material particulado (MP) e 35% das emissões de óxidos de enxofre (SO_x) (CETESB, 2006). Aproximadamente 78% da poluição atmosférica é proveniente dos automóveis. Agravando esta situação, a atual frota circulante possui 53,3% deles com mais de 10 anos e a má qualidade dos combustíveis usados acentuam o problema das emissões veiculares.

De acordo com dados da CETESB, as emissões de monóxido de carbono tiveram uma redução de aproximadamente 5% ao longo do período.

Fonte de Emissão		Emissão de Monóxido de Carbono (CO)				
		2001	2002	2003	2004	2005
Tubo de Escapamento de Veículos	Gasolina C	780,8	790,2	818,2	811,4	667,1
	Ácool + Flex	207,5	211,5	217,9	217,8	186,4
	Diesel	433,5	444,4	456,3	413,5	363,7
	Taxi	3,5	2,3	2,4	2,2	1,8
	Motocicleta e Similares	217,5	238,9	262	261,2	245,4
Total		3 644	3 689	3 760	3 760	3 469

t*1000/ano

Tabela 7.48

Estimativa de emissão de monóxido de carbono pelas fontes móveis na RMSP

Fonte: CETESB (2005)

Fonte de Emissão		Emissão de Material Particulado				
		2001	2002	2003	2004	2005
Tubo de Escapamento de Veículos	Gasolina C	5,1	5,2	5,3	5,4	5
	Ácool + Flex	-	-	-	-	-
	Diesel	13,9	16,4	20,3	20,2	19,7
	Taxi	0,2	0,1	0,1	0,1	-
	Motocicleta e Similares	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
Total		19,8	22,3	26,4	26,4	25,5

t*1000/ano

Tabela 7.49
Estimativa de emissão de material particulado pelas fontes móveis na RMSP

Fonte: CETESB (2005)

Na RMSP, a emissão de CO₂ no ano de 2005 foi de 3,46 Mtoneladas, e as emissões de material particulado foram de 25,5 Mtoneladas ao ano. Além da emissão de CO₂ e de material particulado, os veículos emitem ainda Hidrocarbonetos (HC), Óxidos de Nitrogênio (NO_x), e Óxidos de Enxofre (SO_x). Os poluentes causam malefício à saúde humana na escala local, e na escala planetária são causadores do efeito estufa.

Tabela 7.50
Síntese dos principais dados apresentados para RMSP

População (2007)	19 535 000	
PIB per capita	29 MReais ou 12 MEuros	
Intensidade energética	28 tep/Mreais ou 67 tep/MEuros	
Consumo energético total	15,26 Mtep	
Consumo energético no transporte (sem aviação)	6,80 Mtep	
Consumo energético no transporte (com aviação)	9,75 Mtep	
Consumo energético per capita no transporte (sem aviação)	3450 cal por pessoa	
Número total de deslocamentos (2007)	38 094 385	
Numero de empregos (2001)	9 065 736	
Índice de mobilidade	1,95 deslocamentos por dia e por pessoa	
Modalidade predominante	transporte coletivo (61%)	
Tempo gasto por dia em automóvel	42m a 1h	
Tempo gasto por dia em transporte coletivo	54 min a 1h Trabalho	
Motivo predominante	314 km (61 km - metrô, 253 km - CPTM)	
Extensão do transporte metropolitano sobre trilhos	3,46 Mtoneladas	
Emissão de CO ₂		
	até 760 reais	mais de 5700 reais
Número total de deslocamentos	4 031 000	3 498 000
Índice de mobilidade	1,53	2,69
Modalidade predominante	a pé (51,18%)	veículo particular (67%)
Índice de gasto energético para o deslocamento – mj/km/pessoa	aproxim. 0,24Mj/kp	aproxim. 1,44Mj/kp

8. Situação e Tendências da mobilidade metropolitana em IDF e RMSP

Neste texto analisamos as tendências das duas metrópoles em seus processos relacionados ao sistema de mobilidade urbana cotidiana, que resultam necessariamente tratar também de sua interface com as questões da relação entre o trabalho e a moradia, desvelados numa estrutura urbana sistêmica. Não serão analisadas as características em si, mas os processos, as tendências, já que elas possuem contextos históricos diferentes. O estudo das tendências se baseia no processo em que as cidades metropolitanas estão agora, inseridas num mesmo contexto macroeconômico relacionado com os padrões econômicos da era do petróleo, e seu conseqüente modelo de cidade e de modos de vida.

A partir das análises nos dois casos empíricos apresentados, alguns pontos importantes são destacados do ponto de vista das situações de desigualdade. Na verificação das situações nos extremos, traçamos pontos sínteses dos estudos.

8.1. Os extremos na metrópole

Entre as principais considerações, a compreensão dos novos padrões resultantes da configuração do tecido urbano é resultante da continuidade do descontínuo, marcado pela fragmentação e pela homogeneização destes fragmentos. A estruturação e sistematização destes fragmentos é viabilizada pelo sistema de mobilidade metropolitano, que integra do ponto de vista metropolitano e muitas vezes fragmenta do ponto de vista da escala intraurbana e local. Este modelo tem grandes implicações ambientais para o sistema, como demanda e dependência energética, poluição atmosférica, uso extensivo do solo e impactos ambientais diferenciados para diferentes grupos sociais. Esta situação leva a algumas situações de reconfiguração da desigualdade social:

- Condição desigual de gasto energético;
- Condição desigual de acesso à cidade;
- Grande distância de condição ambiental entre as camadas de baixa renda e de alta renda.

Estas situações podem ser verificadas em ambas as metrópoles, em uma ilustração da urbanização das grandes cidades, processo este viabilizado pelo petróleo ao longo do século XX.

Como ampliação desta constatação, outras similaridades e tendências são observadas:

- Nas duas metrópoles o uso do automóvel possui grandes proporções, apesar de estável, e a expectativa do uso do carro é generalizada. No caso do hemisfério norte, o uso do carro para a alta renda e do transporte público possui uma identidade de nível social, porém não é extremado como no caso da metrópole brasileira.
- No espaço urbano das metrópoles, para alguns circularem rápido, outros precisam circular lentamente (ILLICH, 1976). A diferenciação de tempo e de espaço caracteriza também a diferenciação na cidade. Juntamente com a energia, a diferença de velocidades é um evidente indicador de desigualdade entre as faixas de renda.
- Nas duas metrópoles o uso de bicicletas é baixo. O uso de formas não motorizadas e dependentes de energia externa passam a ter um papel marginal no sistema urbano. A capacidade motora individual não é suficiente para a inserção social neste padrão de urbanização, acentuando a necessidade de meios econômicos para a aquisição da mobilidade necessária, acesso que acontece de maneira desigual.

- O apelo simbólico do automóvel como representação social é reforçado. Passa a ser ‘o canto da sereia’, em ambas as metrópoles as viagens possuem o dobro do tempo em transporte coletivo em comparação com o automóvel.
- A dispersão e o espraiamento da aglomeração urbana – este processo se ancora no sistema de transporte e este se torna estruturador metropolitano. Reforça a dinâmica que relaciona condições de moradia, trabalho e renda, e reforça o peso da desigualdade na mobilidade e no acesso energético como barreira para melhores condições sociais.
- Os novos padrões econômicos formatam as novas formas de deslocamento, de tecido urbano e novas formas de desigualdade além das clássicas.

8.2. Os padrões médios na metrópole

O estudo das características médias das metrópoles nos permite visualizar as situações e tendências similares e díspares. Dentre as situações similares, podemos citar:

- O sistema urbano apresenta grande fragilidade estrutural pela dependência intensa de energia extraída de outras localidades ou países. Com a perspectiva futura do fim da era do petróleo, a falência deste sistema e a transição para outras formas de organização e funcionamento urbano é inevitável.
- Uso intenso do automóvel e uso intenso de combustíveis fósseis.

Na identificação das características gerais, as situações apresentam especificidades nas metrópoles estudadas. Dentre elas, podemos apontar situações e tendências preocupantes do ponto de vista da desigualdade social e utilização energética, e também algumas situações as quais podemos chamar de situações potenciais para a ampliação do acesso à cidade:

RMSP

Situação preocupante:

Perfil energético:

- Estrutura de movimento pendular e alta dependência dos combustíveis fósseis, que geram grandes impactos ambientais urbanos.

Perfil da mobilidade:

- Distorção das condições urbanas propícias: mais viagens a pé na periferia e menor viagem não motorizada no centro;
- Descompasso nas densidades de emprego e de habitantes, onde o centro possui baixa densidade habitacional e alta densidade de empregos, e a periferia possui situação inversa;
- Alto uso do automóvel onde também há infraestrutura de transporte coletivo;
- Baixa quantidade e qualidade de transporte coletivo, disputa de espaço entre transporte coletivo e automóvel.

Desigualdade na mobilidade:

- O uso e a distribuição do espaço público na RMSP: quando a população da faixa renda baixa adquire o carro evidencia-se a desigualdade estrutural;
- O modelo não é generalizável, é para uma parcela minoritária da população.

A condição específica do centro urbano da metrópole:

- Grande densidade de empregos e baixa densidade populacional na comparação
- Baixa proporção de viagens a pé e de bicicleta
- Alto uso do automóvel nas centralidades
- Política de regularização urbana assegurando qualidade aos lugares já valorizados
- Automóvel como parâmetro de projetos privados
- Indústria automobilística e petróleo como eixo de desenvolvimento desde o começo do século XX, e sobretudo a partir da década de 1950.

Tendências preocupantes:

- Crescimento de viagens a pé nas bordas da aglomeração, indicando a precariedade de inserção no sistema;

- Estabilização da densidade e gradativa elitização no centro;
- Elitização também nos anéis envoltórios, na faixa de 10 e 15 km em relação ao centro.
- Contínuo estímulo ao automóvel em políticas públicas
- Economias urbanas ainda baseadas em produções de menor valor agregado e com frequente impacto ambiental;

Diante do quadro preocupante levantado, algumas potencialidades específicas precisam também ser evidenciadas, baseando-se na ideia de que as situações críticas possuem também em seu interior a possibilidade de desencadeamento da mudança.

Situações Potenciais:

- A metrópole de São Paulo possui ainda uma capacidade de adensamento habitacional e projetos/programas nas áreas centrais;
- O contexto ainda mostra a possibilidade de adensamento nos primeiros anéis envoltórios, na faixa de 10 e 15 km em relação ao centro.

Tendências potenciais:

- O contexto econômico nacional atual está desencadeando o crescimento do emprego também na periferia;
- Nos últimos anos, posteriores aos levantamentos de dados utilizados, vem-se ampliando a rede de transportes sobre trilhos na metrópole;
- Os governos locais, a partir do crescimento econômico, aumentou sua capacidade de investimento;
- A crise na mobilidade explicita a desigualdade que sempre existiu e agora é sentida por todos, viabilizando a pauta da discussão sobre a desigualdade na mobilidade.

IDF

Situação preocupante:

Perfil energético:

- A metrópole possui alta mobilidade e alto consumo de energia;

Perfil da mobilidade:

- Possui alto uso do automóvel, especialmente para as viagens a trabalho
- Apresenta baixo uso do transporte não motorizado
- A Grande Coroa apresenta um processo de dispersão da aglomeração de baixa densidade
- Alta dependência dos combustíveis fósseis importados, gerando fragilidade do sistema atual

Tendências preocupantes:

- Aumento da dispersão urbana
- Aumento da importância do automóvel nos deslocamentos por motivo de trabalho e aumento das distancias
- Aumento da desigualdade social e flexibilização do estado de bem estar social

Situação potencial:

A condição do centro urbano da metrópole:

- Grande densidade populacional e de empregos,
- Maior percentual de não motorizados
- Maior percentual de transporte coletivo
- Baixo uso do automóvel
- Local de alta densidade populacional coincide com alta densidade de empregos
- Transporte coletivo com plena cobertura na área de alta densidade

Tendências potenciais:

- Diminuição do gasto energético com deslocamentos urbanos cotidianos
- Previsão de grande investimento e crescimento do transporte coletivo nos anéis periféricos
- Políticas de acessibilidade à cidade através de moradias sociais (política de mixité)
- Preocupação ecológica e programas oficiais de diminuição do consumo energético
- Estímulo ao transporte não motorizado nas centralidades
- Especialização territorial em economias de alto valor agregado e baixo impacto ambiental

8.3. A desigualdade da utilização energética nos casos estudados

Segundo os dados levantados, notamos uma desigualdade energética nos dois níveis comparáveis. A diferença entre o comprometimento energético das duas metrópoles e esta diferença verificada também na escala intraurbana. A metrópole de Paris tem o total de consumo energético 60% maior que o da RMSP, mesmo tendo pouco mais da metade do número de habitantes. Isto resulta em um consumo per capita de 2,12 tep/milhão de habitantes em IDF e 0,78 milhão de habitantes na RMSP. Nos transportes, o gasto total da RMSP é maior em 39%, tendo o gasto per capita próximo de 3,4 mil calorias por pessoa por dia e IDF tem o gasto de 4,2 mil calorias por pessoa por dia. Proporcional ao seu gasto energético alto, a metrópole de Paris possui ainda maiores emissões que a RMSP.

O índice de mobilidade de IDF é quase duas vezes superior ao da RMSP, com 3,5 deslocamentos por pessoa por dia. Na RMSP, este índice é de 1,95.

Analisando na escala intraurbana, a desigualdade do índice de mobilidade entre os extremos das faixas de renda é grande nas duas metrópoles. A diferença entre maiores e menores rendas em IDF tem uma escala de 2,4. Isto mostra uma grande diferença nas dinâmicas cotidianas de uso da estrutura urbana e de aproveitamento das oportunidades, onde a população das faixas de maior renda se deslocam mais que o dobro da quantidade das pessoas de mais baixa renda. A modalidade de deslocamento predominante também mostra como o sistema é equipado com formas diferentes de acesso à cidade de acordo com as faixas de renda. Já no índice de gasto energético para cada km de des-

locamento, as diferenças não são brutais. Apesar das diferentes dinâmicas de mobilidade a partir dos extremos das faixas de renda, a distribuição energética é desigual, mas em menor proporção que os outros índices, com 20% a mais de gasto por km de deslocamento para a faixa de maior renda.

No caso da RMSP, esta diferença entre os índices médios de gasto energético é brutal, onde o km de deslocamento de uma pessoa da faixa de maior renda gasta 6 vezes mais energia que o km de uma pessoa da faixa de menor renda. O gasto energético médio do km de deslocamento para as pessoas de mais alta renda na RMSP é superior ao gasto energético das pessoas de mais alta renda de IDF.

A intensidade energética da metrópole de São Paulo fica acima do índice de Ile-de-France. Seu valor é 20% superior ao da metrópole francesa. Quando se considera os índices no nível nacional, estes são significativamente maiores. As regiões metropolitanas têm a especificidade da densidade demográfica superior e das formas produtivas baseadas em serviços, comércio e indústrias leves, que são geralmente menos energívoras. Assim, podemos verificar no quadro abaixo os índices de alguns países como referência. Verificamos que, enquanto o Brasil tem uma intensidade energética de 242 tep/milhão de Euros, todos os outros países mostrados possuem o índice abaixo de 190 tep/milhão de Euros. Esta característica de intensidade decrescente pode ser associada à maior eficiência do sistema produtivo, e também à especialização e divisão internacional da produção, onde os países do hemisfério norte acumulam as atividades de maior valor agregado. Esta realidade se reflete também nas metrópoles, onde a diferença de intensidade energética do sistema urbano se relaciona igualmente com os fatores mencionados de eficiência tecnológica e especialização da produção no cenário internacional.

Tabela 8.01
Índices energéticos nacionais –
outros países (em tep/US\$ mil)

Fonte: EPE,
Ministério de Minas e Energia - Br

Consumo final por habitante (tep/hab)	2000	2010
Japão	2 771	2 957
Portugal	1 978	2 242
Espanha	2 212	2 622
Reino Unido	2 734	2 761
Estados Unidos da América	5 545	5 697
Intensidade energética do consumo final (tep/US\$)	2000	2010
Austrália	0,18	0,16
Japão	0,07	0,068
Portugal	0,19	0,189
Espanha	0,15	0,155
Reino Unido	0,11	0,089
Estados Unidos da América	0,16	0,136

Se a intensidade energética do sistema urbano da RMSP é muito maior que da metrópole francesa, ou seja, gastamos mais energia para produzir a mesma unidade de riqueza, esta desigualdade entre os sistemas urbanos pode ser lida

também no gasto energético dos deslocamentos. Ou seja, produzindo riquezas de montantes inferiores para a mesma energia, e tendo a parcela de população de alta renda consumindo mais energia do que a parcela de alta renda da capital francesa, o peso da desigualdade na RMSP nos parece evidente.

A leitura de que o gasto energético nos dois sistemas torna a cidade dependente nos permite dizer que não podemos pensar em ampliar a demanda energética do sistema de mobilidade da metrópole de São Paulo. Porém, nos permite sugerir que as camadas de menor renda precisam ainda ter a possibilidade de maior gasto energético para se deslocar, e que a condição de desigualdade na utilização energética é acompanhada de um modelo ineficiente de sistema urbano e injusto socialmente. Diante da supremacia do automóvel em ambas as metrópoles, no caso de IDF na proporção majoritária de deslocamentos, e no caso da RMSP na condição de circulação e de configuração urbana para a minoria da população motorizada, fica a evidência de um modelo em falência do ponto de vista da segurança energética e dos impactos ambientais, e do ponto de vista da justiça ambiental. A abordagem distributiva da energia e seus impactos e do consequente acesso à metrópole é a primeira perspectiva para a transição da metrópole do petróleo – dispersa e desigual – para outro modelo de metrópole a ser construída.

Tabela 8.02
Síntese dos principais dados
apresentados para IDF e RMSP

	IDF	RMSP
População (2007)	11 598 866 habitantes	19 535 000 habitantes
PIB per capita	41 mil Euros	29 mil Reais ou 12 mil Euros
Intensidade energética	54 tep/Milhão de Euros	28 tep/Milhão de R\$ ou 67 tep/Milhão de Euros
Consumo energético total	24,6 Mtep	15,26 Mtep
Consumo energético per capita	2,12 tep/habitante	0,78 tep/habitante
Consumo energético no transporte (sem aviação)	4,9 Mtep	6,80 Mtep
Consumo energético per capita no transporte (sem aviação)	4.280 cal por pessoa	3.450 cal por pessoa
Número total de deslocamentos	35 160 000 (2001)	38 094 385 (2007)
Número de empregos (2001)	5 272 800	9 065 736
Índice de mobilidade	3,50 deslocamentos por dia e por pessoa	1,95 deslocamentos por dia e por pessoa
Modalidade predominante	Automóvel (43,94%)	Transporte coletivo (61%)
Tempo gasto por dia em automóvel	42m a 1h	-
Predominância de tempo gasto por dia em transporte coletivo	1h32 a 2h	-
Motivo predominante	Outros	Trabalho
Extensão do transporte metropolitano sobre trilhos	750 km (RER, transilien, tranways, metrô)	314 km (61 km – metrô; 253 km – CPTM)
Emissão de poluentes por ano (CO ₂)	55,3 Mtoneladas	34,6 Mtoneladas

	Q1	Q5	Até 760 Reais	Mais de 5700 Reais
Número total de deslocamentos	4 000 092	9 613 488	4 031 000	3 498 000
Índice de mobilidade	1,80	4,33	1,53	2,69
Modalidade predominante	A pé (48,36%)	Veículo particular (56%)	A pé (51,18%)	Veículo particular (67%)
Índice de gasto energético para o deslocamento – mj/km/pessoa	Aproxim. 1,08Mj/kp	Aproxim. 1,30Mj/kp	Aproxim. 0,24Mj/kp	Aproxim. 1,44Mj/kp

NOTAS DE CONCLUSÃO

9. Padrões da mobilidade metropolitana

9.1. A divergência entre os lugares de moradia e polos de trabalho

Verifica-se uma tendência metropolitana de que a criação de centros de negócios está acompanhada de uma diminuição da densidade de moradias, ou a manutenção de um padrão especializado no uso não residencial. Isto acontece sobretudo em casos de cidades globais como Paris, mas também no aumento dos postos de trabalho terciários concentrados nas centralidades de metrópoles latino-americanas, como São Paulo, devido à sua capacidade de agregar pessoas circulando, tanto pela centralidade no sistema de transporte como pela condição histórica de lugar central. A criação de áreas com morfologias únicas para a moradia e outras centralidades ou zonas, com morfologias exclusivas para escritórios ou comércio acentua este distanciamento entre a moradia e o trabalho. A habitação perde sua raiz de hábitat, que é o território onde pode se desenvolver a vida em todos os seus aspectos, e passa a ser uma região cada vez mais dependente do acesso a outras zonas, cada vez mais longe e especializadas. Muitas vezes estas morfologias urbanas não estão muito distantes do ponto de vista geográfico, mas muitas vezes separados por realidades urbanas sobrepostas e segregadas, seja por sua classe social e modos de vida estanques, seja pelo desenho que favorece o uso exclusivo de um dos modais de deslocamento como é o caso dos centros de negócios, a exemplo de zonas como La Defense em IDF, mas também com a região da Berrini, em RMSP.

9. Tendências da mobilidade metropolitana em São Paulo e Paris

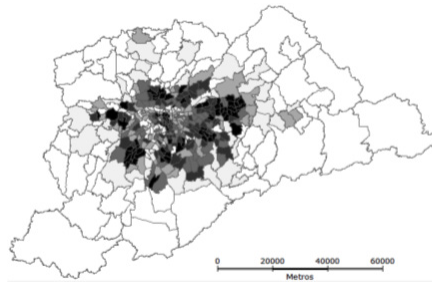


Figura 9.01
RMSP: Densidade populacional

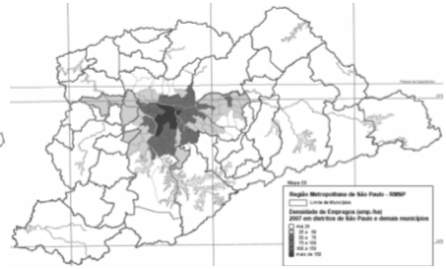


Figura 9.02
RMSP: Densidade de empregos,

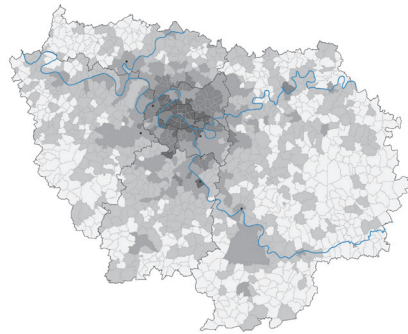


Figura 9.03
IDF: Densidade populacional

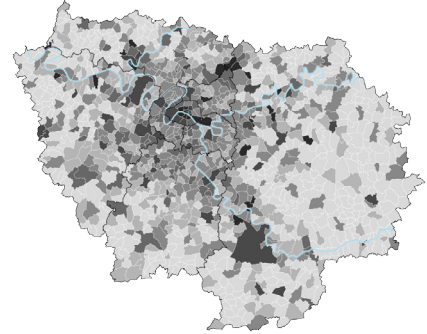


Figura 9.04
IDF: Densidade de empregos
por habitante

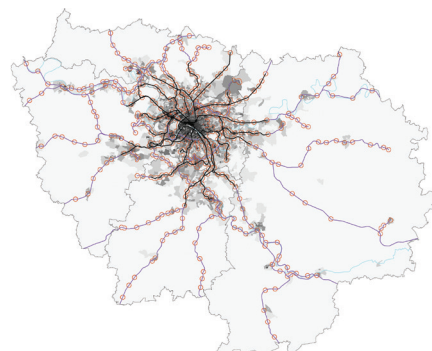


Figura 9.05
IDF: Densidade de empregos
por hectare



Figura 9.06
IDF: Densidade de empregos
por hectare

9.2. A metrópole com tendência à dispersão da moradia popular para as bordas da aglomeração

Na RMSP, verifica-se a tendência ao crescimento da densidade de empregos na área central e à diminuição da densidade demográfica nestas mesmas áreas, seja pelo aumento do preço da terra pela proximidade a mais oportunidades urbanas, seja pela mudança dos padrões das moradias, construídas com um modelo oneroso de manutenção e com grandes áreas construídas por pessoa, dificultando o acesso a classes de renda mais baixas. Desta forma, a problemática das horas de pico de entrada e saída de trabalho, começo do dia e fim de tarde, passam a ser uma questão cada vez mais complexa. Neste processo, quanto mais desenvolvemos rápidos e massivos meios de transporte para descongestionar o sistema de deslocamento entre periferia e centro, sobretudo em um modelo radial concêntrico, mais possibilitamos que este processo se acentue.

Em IDF também verificamos uma tendência de periferização do crescimento populacional, que acontece de forma mais acentuada nas bordas da aglomeração, com perda de população nas áreas centrais ou com índices de crescimento inferiores. Os postos de trabalho também estão com maiores taxas de crescimento nas zonas periféricas, e o centro possui um número de empregos estável ou com pequenas variações desde a década de 1980.

9.3. O transporte não motorizado

Em IDF o transporte não motorizado tem uma presença forte no centro, com menor presença nas periferias.

Em RMSP esta dinâmica se inverte, com um uso maior dos transportes não motorizados nas zonas mais periféricas e com uma menor presença nas áreas centrais. O centro da cidade está fortemente motorizado, com grandes porcentagens das viagens em transporte coletivo ou individual motorizado, sendo esta característica bastante marcante também no primeiro e segundo anel. Esta estrutura da dinâmica motorizado x não motorizado sofre uma inversão na comparação entre IDF e RMSP.

A estrutura metropolitana de moradia distribui as populações mais pobres nas áreas mais periféricas em relação ao centro, que possui os maiores números de famílias com as altas rendas. E os transportes não motorizados são utilizados sobretudo pelas famílias de baixa renda, por uma condição social e de menor acessibilidade ao sistema de transporte motorizado, tanto do ponto de vista espacial quanto econômico. As zonas mais adensadas da metrópole não possuem um desenho e uma política que favoreça os transportes não

motorizados, justamente por esta identificação, em São Paulo, dos modais não motorizados com as classes de renda baixa.

9.4. O uso crescente do automóvel

A tendência de crescimento e as grandes proporções de viagens feitas com o automóvel demonstra também a convivência com um modelo altamente consumidor de energia e espaço. O automóvel gasta muito mais energia por pessoa e por km percorrido, ocupa muito mais espaço na cidade, causa mais impactos negativos no ambiente. Além do mais, esta modalidade não pode ser utilizada por mais de 30% das viagens nas atuais condições das metrópoles pesquisadas sem um imenso congestionamento e aumento dos impactos negativos no ambiente. Assim, a modalidade do transporte individual pode ser vista como aquela que depende da desigualdade no seu acesso e na desigualdade de distribuição da energia, do tempo e do espaço na cidade.

O automóvel, tanto na RMSP como em IDF, tem viagens com uma média de duração que é a metade da média para os transportes coletivos. Numa sociedade onde o tempo passa a ser um produto precioso, e onde o tempo de deslocamento para o trabalho não é considerado como tempo de trabalho, as vantagens que o automóvel tem oferecido gera um processo difícil de reverter, mesmo que este custe mais caro.

Porém, só é percebido como ineficiente e demorado ir de um ponto a outro na cidade em transporte coletivo se você pode ir com outro modal que chegue com a metade do tempo e o dobro de conforto.

Um dos pontos de controle desta reversão da preferência pelos modais é justamente a equiparação das condições de tempo e de espaço para ambos os modais. É uma inversão o pensamento em dar mais fluidez ao trânsito de automóveis. A divisão do espaço urbano para o automóvel e a retirada da concorrência diária entre os modais coletivos e individuais por espaço é um ponto chave para desencadear a equiparação de tempo, conforto e preço entre os modais. Desta forma, cabe a afirmação de que a divisão justa dos espaços públicos da cidade é o ponto de partida para uma cidade mais eficiente.

9.5. A simbologia dos modais nas classes sociais

Em RMSP, a identificação é que a caminhada e a bicicleta são modais para os mais pobres, o ônibus para os pobres já inseridos no sistema da economia, e o carro para aqueles que conseguem se projetar nesta economia urbana.

O metrô é um sistema para aqueles que conseguem morar em uma zona em que ele é acessível, que em geral é bem mais cara do que as demais porções urbanas. 'Morar perto do metrô' tem uma conotação de privilégio, muito mais do ponto de vista da moradia do que propriamente o seu uso. Isto pode ser identificado quando verificamos que as áreas melhores servidas pelo metrô são também aquelas onde o uso do automóvel é mais presente, mais uma contradição da estrutura urbana paulistana. A partir da aquisição do carro, existe também a identificação dos níveis de sucesso social de acordo com o modelo e características do carro. O desejo daqueles que andam de transporte

Em IDF, esta identificação é menos acentuada, porém ela também existe, sobretudo nas áreas mais periféricas, e entre os jovens das classes sociais menos favorecidas¹. A bicicleta é uma modalidade que está em transformação do ponto de vista simbólico. As classes de maior renda que andam de bicicletas são chamados um tanto pejorativamente de *bobos*, ou, *bourgoise bohémie*, os burgueses boêmios, ecologistas e engajados com as vanguardas dos costumes. Dentro deste universo *bobo*, possuir ou andar de carro é algo de muito '*mal gosto*'. Nas áreas periféricas, sobretudo nas zonas com maior presença de população pobre, o uso de transporte coletivo é predominante. Porém, existe também uma associação da posse e uso de um carro com as demonstrações de poder e ascensão na escala das relações sociais. Neste universo o carro também é visto como uma solução mais confortável e rápida para o seu uso familiar, aos finais de semana para levar a família ao parque ou visitar parentes e amigos.

O modelo urbano segue o modelo econômico dominante. Para as classes sociais de mais alta renda, o que impulsiona suas escolhas não é somente o atendimento das necessidades materiais, mas sobretudo ao interesse de se diferenciar dos demais. E neste processo, seu padrão resulta em referência cultural a ser imitada. Isto se dá no plano das classes sociais, e também é recorrente no imaginário do mundo globalizado, entre países ditos desenvolvidos e os demais. A simples substituição da economia predominante atual pela economia verde nos moldes correntes significa a mudança para a manutenção do padrão desigual.

9.6. O papel chave dos anéis envoltórios ao centro adensado

As áreas envoltórias do centro possuem uma importância crescente tanto na RMSP como em IDF. Com uma metrópole onde o acesso a moradias na área central é cada vez mais difícil, com cada vez maiores valores do preço da terra, as áreas do entorno imediato ao centro se transformam em uma região chave para a dinâmica da mobilidade metropolitana.

¹ No distrito de Paris, a caminhada é algo democratizado entre as camadas de renda mais baixa, média e alta. A diferença está na territorialização deste espaço público para diferentes grupos de pedestres. Os bairros possuem uma territorialização muito marcada pelas identidades sociais. Caminhar nas ruas de Chateau d'Eau, por exemplo é saber que o território possui uma identificação com as atividades e pessoas das culturas africanas. Caminhar pelas ruas nas proximidades de Saint Michel é se deparar com um território voltado para o comércio e atividades de turistas. Percorrer a pé as ruas da Saint Elisier e suas proximidades é participar de uma cultura de elite e de classe de renda mais alta.

Em IDF a primeira coroa possui um número alto de moradores e também de viagens motorizadas. O deslocamento dentro da própria zona e o deslocamento para a zona central são as maiores proporções, sendo majoritariamente feita por transporte motorizado. A partir desta zona podemos observar uma tendência de crescimento do uso do automóvel. Com uma estrutura radial de transporte coletivo, e com o aumento da importância da dinâmica desta zona, o transporte individual se torna uma opção muito atrativa, e vem crescendo nos últimos períodos. É nesta região que se concentram também as zonas com maiores predominâncias de classes sociais homogêneas, como é o caso das áreas mais ricas no sudoeste e das áreas mais pobres em seu oposto, o nordeste.

Em RMSP, as zonas dos anéis envoltórios ao centro tem os maiores índices de viagens por habitante, sendo sobretudo relacionadas ao centro ou a ela mesma. São as áreas melhores servidas por transporte sobre trilhos e por eixos estruturais de ônibus. Ainda assim o transporte individual possui as maiores proporções em seu total de viagens. Esta porção possui ainda uma grande predominância de moradia das classes sociais mais altas e médias, com pequena proporção das classes de renda mais baixa. De maneira semelhante, estas zonas mais a sudoeste são aquelas com a maior concentração das famílias de alta renda, e o nordeste com maiores proporções de famílias de menor renda.

Este anel intermediário se torna uma zona chave para democratizar o acesso aos centros de trabalho, de cultura e lazer metropolitanos, da cidade mais consolidada, com suas oportunidades e diversidades. É uma região chave também para a costura e a construção da intermodalidade, conciliar os vários modais que se correspondem com várias morfologias na metrópole complexa contemporânea, fazendo a transição entre as áreas mais densas e num contínuo mais propício à predominância do transporte não motorizados e as diversas morfologias e localidades no restante da metrópole.²

² Isto leva a questionar também a validade dos modelos de centralidades radiais concêntricas para a realidade metropolitana, que vai necessariamente criar este anel de transição, que recebe os problemas exportados pela centralidade valorizada sem ainda possuir a força que os centros polos monopolizam. Seria o caso de pensar em um modelo axial, como no caso de Curitiba? Seria o caso de pensar em um modelo de cidade polinucleada como já pensavam os teóricos da cidade jardim?

9.7. A utilização energética e a cidade energívora

Esta estrutura metropolitana gera um sistema urbano que demanda muita energia para o seu funcionamento diário, e sobretudo uma cidade injusta ambientalmente, do ponto de vista da distribuição desta energia motriz, condição para o acesso à cidade, e da distribuição dos impactos negativos deste modelo de utilização energética, condição para a qualidade de vida e saúde pública.

Como o acesso à cidade fica dependente de um mecanismo tecnológico, o sistema de transporte, a mobilidade se transforma em um capital apropriado

sobretudo por aqueles que possuem mais recursos para comprar esta tecnologia e mais condições de entender e manipular este mecanismo tecnológico complexo. O deslocamento, no contexto metropolitano contemporâneo, também é um capital.

No caso da RMSP, nas mesmas zonas onde temos as maiores densidades humanas e também demográficas, temos também maiores índices de poluição, sonora, atmosférica. Esta é mais uma contradição instalada na estrutura urbana paulistana, já que a maioria dos urbanistas ambientalistas contemporâneos sustentam a necessidade do adensamento das metrópoles. Assim, podemos ver que não é o adensamento demográfico em si que traz maior eficiência ecológica, mas a distribuição social igualitária dos espaços urbanos adensados, tanto do ponto de vista do acesso à moradia quanto ao desenho do espaço público e sua possibilidade de apropriação democrática.

9.8. Políticas públicas diferenciadas diante dos mesmos processos

A restrição ao automóvel e o favorecimento ao transporte não motorizado é uma das principais políticas de mobilidade da área central de Paris. O problema ainda não é adequadamente tratado nas demais zonas metropolitanas, que são muito favoráveis ao uso do transporte motorizado. A política de mixité social possibilita ainda que os diversos distritos tenham uma maior possibilidade de moradia para as classes de renda mais baixas, assegurando em certa medida o acesso à cidade e à centralidade valorizada.

Já em São Paulo, a política continua favorecendo e investindo dinheiro no uso do transporte individual, sem nenhuma política de desmotorização das centralidades. Somado a isto, os programas de moradia social são quase que exclusivamente direcionadas para a implantação de mais moradias, e com um desenho homogêneo residencial, para as áreas periféricas. De qualquer maneira, a estrutura administrativa das metrópoles ainda não consegue tratar dos problemas da realidade metropolitana instalada.

Outra característica importante das cidades brasileiras é a redução da densidade das áreas melhor atendidas por infraestrutura, e o adensamento de áreas periféricas, um processo de injustiça e deseconomia urbanas. E ainda, as dimensões das cidades são outras, é mal distribuída, o emprego é mais concentrado em regiões específicas.

De qualquer maneira a solução destes problemas requer uma abordagem sistêmica entre a moradia, o transporte e o trabalho, que se relacionam a partir do espaço público que organiza e dá sentido a este sistema.

Para o caso das cidades brasileiras um programa de reservas de solo urbano seria uma proposta afirmativa para assegurar o direito à moradia e à mobilidade residencial. A mobilidade residencial é uma base para o acesso a diversas oportunidades e fases da vida. A possibilidade de escolha para todos é um reflexo de maior democratização da cidade. Nas cidades brasileiras, quem escolhe é a camada de alta renda, e as camadas de baixa renda se conformam, se adaptam. O que impera é uma desigualdade não só de acesso à terra, à moradia e às amenidades urbanas, mas de condição urbana das diferentes áreas da cidade. “Eu moro onde eu consigo, não onde eu escolho”. É preciso quebrar este “determinismo geográfico” que impera nas cidades brasileiras, sobretudo nas metrópoles.

9.9. O pressuposto da desigualdade no padrão de mobilidade atual

Os conflitos de mobilidade das metrópoles têm como pano de fundo as questões relacionadas ao uso do espaço público. Para o caso de São Paulo, estes conflitos se mostram mais acentuados, onde seu padrão de urbanização se traduz num padrão radicalmente desigual de mobilidade e acessibilidade urbanas.

Na discussão sobre mobilidade, as abordagens ambientais predominantes se articulam entorno do gasto de energia fóssil e sobre a degradação ambiental que o atual modelo de transporte provoca, que se reflete em um aparelho urbano dispendioso – em tempo e recursos. As discussões mais recorrentes abordam os impactos relacionados com a poluição do ar, falta de segurança e adequação dos espaços públicos, poluição sonora, poluição dos solos e das águas com a sujeira das ruas arrastada pelas chuvas.

Porém, as situações críticas de congestionamentos de tráfego e de dificuldades dos deslocamentos na região metropolitana de São Paulo têm acontecido em momentos em que uma parcela relativamente pequena dos automóveis do município está em circulação. O tráfego de veículos praticamente para, resultando em centenas de quilômetros de congestionamentos, em momentos em que não mais que 16%³ do total de automóveis cadastrados em São Paulo estão na rua. Essa situação assumiu contorno caótico no último período de chuvas. Aqueles que usam o automóvel para seu deslocamento cotidiano reclamam da situação, reivindicando melhorias viárias e eficiência no sistema de circulação, e apontam que a precariedade do sistema de transporte coletivo impossibilita a sua utilização como alternativa ao automóvel.

Pode-se, de início, concluir que não há espaço público disponível para que todos utilizem diariamente o automóvel. O consumo de solo urbano no mo-

³ Segundo estudo de Cardoso, nos horários de pico em São Paulo circulam em uma hora nas ruas em torno de 840 mil automóveis ou um total de 1 milhão de veículos. Sobre esta pesquisa, ver reportagem da Folha de São Paulo de 26 de outubro de 2009, ou o artigo Cardoso, Carlos E. P. Qual o número de veículos de circulam em São Paulo? Apresentado no 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito – ANTP, Curitiba-PR, 2009.

delo de mobilidade baseado no automóvel particular é muito maior do que no modelo baseado no transporte coletivo. Se a cidade foi pensada para o carro, então se pressupõe que todos poderiam ter e usar seu carro na cidade para seus deslocamentos cotidianos. Mas o processo de urbanização das metrópoles brasileiras tem como pressuposto a desigualdade ambiental, que integra seu sistema de desigualdades sociais. Enquanto os impactos deste padrão de mobilidade puderem ser repassados para outros grupos sociais, aqueles que se beneficiam do modelo não têm grande interesse em mudanças significativas. A preocupação do amplo acesso do automóvel às classes sociais antes sem possibilidade é anacrônica se não for considerado esse quadro. Questiona-se assim a abordagem simplificada do tema, que foca de forma isolada a perspectiva dos investimentos em estruturas viárias e técnicas dos sistemas de transporte coletivo.

Entretanto, em um contexto de sistemas de desigualdade, que interagem entre si, é limitado o alcance das ações isoladas no enfrentamento de um problema setorial. Tome-se, por exemplo, a intervenção no sistema de transporte, que pode levar a um resultado contrário ao inicialmente pretendido, com a expulsão dos mais pobres das regiões mais acessíveis. Assim, o que se pretendia como inserção positiva, acaba não se concretizando, por não levar em conta a dinâmica sistêmica dos processos de desigualdade social.

Como um elemento importante nesta discussão, o desenvolvimento da estrutura fundiária das terras urbanas é a base deste sistema de desigualdade ambiental urbana nas cidades brasileiras, definindo as formas de distribuição e apropriação do solo urbano. Este desenvolvimento se deu a partir do pressuposto da desigualdade de acesso à terra entre os diferentes estratos sociais e no desenvolvimento de uma economia estruturada para a concentração de riquezas. Em vários momentos históricos, com a justificativa de estimular o desenvolvimento e a utilização produtiva e rentável do solo – tanto rural como urbano – a transferência de terras anteriormente públicas foi facilitada para aqueles que dispunham de recursos financeiros. Onde antes o escravo era o principal indicador e gerador de riquezas, após a abolição as terras passaram a ser o principal capital sendo mesmo seu valor de propriedade sobreposto ao valor de uso. A terra urbana tem seu valor determinado sobretudo por sua localização na cidade. A variação deste valor se baseou historicamente nos investimentos e infraestrutura urbana, fazendo com que a proximidade destes equipamentos urbanos gerasse o aumento dos preços da terra. Assim, a criação de núcleos de segregação e distinção social nas áreas urbanas foi uma constante nas cidades brasileiras.

Com a metropolização e a complexificação da dinâmica urbana, associada a novos equipamentos tecnológicos de comunicação e deslocamento, a carac-

terística central de valorização imobiliária deixa de ser a proximidade, e passa a ser a acessibilidade. Assim, os equipamentos de deslocamento e transporte urbanos passam a ser os principais orientadores da lógica de valorização imobiliária. Como no Brasil a infraestrutura urbana de deslocamento e transporte é feita pelo estado, este passa a ser um parceiro necessário aos capitais para a orientação do valor imobiliário. Esta orientação do valor pelo investimento em infraestrutura tem um efeito mais acentuado nas cidades brasileiras e latino-americanas, onde a regulação do uso e ocupação do solo urbano historicamente acontece para assegurar a qualidade de lugares já valorizados. Aqueles que não possuem ainda este valor comercial elevado pelas infraestruturas não são objeto de fiscalização ou intervenção do estado. Isto acontece porque ao longo da história, e também atualmente, os governos vincularam-se aos interesses daqueles que possuem maior poder econômico. Associado a este contexto, a indústria automobilística e petroquímica foram tomadas como eixos do desenvolvimento industrial brasileiro nos últimos 50 anos. A economia fica assim vinculada à produção e consumo crescente destes artefatos industriais, tendo o automóvel particular como um dos principais setores rentáveis. As políticas de planejamento e projetos urbanos tiveram o automóvel como parâmetro de projeto e de orientação para novas expansões urbanas.

Assim, a vinculação dos grandes poderes econômicos com a governança da cidade é uma fórmula eficiente de orientar a produção de valor da terra e garantir sua apropriação. Para o modelo de deslocamento urbano, o automóvel individual foi a opção historicamente adotada. A simbiose entre o poder do estado e os interesses privados produziu, e ainda produz no Brasil uma desigualdade urbana abissal entre áreas consideradas de ricos e áreas consideradas de pobres, em modelo de deslocamento de rico - o automóvel - e o modelo de deslocamento de pobres - o transporte público. As áreas que não possuem 'poder de mercado' não são objeto de preocupação do ponto de vista dos investimentos e melhorias. As regiões de pior capacidade ambiental de urbanização são transferidas para aqueles que não podem pagar o preço de mercado. Em um processo interdependente, as áreas que possuem mais infraestrutura urbana para os deslocamentos, são os lugares ocupados, sobretudo, pelos ricos - que usam majoritariamente o automóvel, e de outro lado, onde moram os ricos, são destinados maiores investimentos em desenvolvimento e manutenção da infraestrutura de deslocamento e transporte coletivo.

9.10. O círculo vicioso

A partir da década de 90, as metrópoles brasileiras apresentam a característica de aumento acentuado do uso do automóvel. Acontece o que podemos descrever como círculo vicioso, onde a desigualdade da urbanização e a degra-

dação dos espaços públicos decorrente são cada vez mais reforçadas entre si.

Tomando São Paulo como exemplo, e contrariando o senso comum, encontram-se maiores densidades populacionais em bairros afastadas das áreas centrais com as maiores densidades de emprego. Isto leva a grandes demandas de deslocamento da periferia em direção às áreas centrais da metrópole. A maioria das viagens motorizadas ainda é realizada em transporte coletivo, predominantemente sobre pneus, que disputa o espaço do sistema viário com os carros e é, portanto, bastante sensível ao aumento do número de automóveis particulares em circulação.

Para as pessoas de mais alta renda, o transporte público não é considerado como opção. As pessoas de classe média - que usualmente almejam o padrão de vida de alta renda - tratam a aquisição do carro como uma conquista. A preocupação das classes dominantes em relação à mobilidade na metrópole se foca assim na sua necessidade de deslocamento e na sua modalidade de transporte.

O padrão de mobilidade desigual segue a lógica do processo de urbanização da metrópole. Para os lugares mais precários, com pouca infraestrutura, o atendimento do transporte público também é precário. Então, quando o cidadão vê a oportunidade de aumentar a sua mobilidade e seu conforto a partir da aquisição do carro, mesmo que isto comprometa boa parte de seu orçamento familiar, ele o faz. Com um pequeno aumento da renda individual, aliado a facilidades de financiamento e redução do preço final dos automóveis, como aconteceu nos últimos anos, aumenta também a posse e utilização do automóvel como opção de mobilidade.

Com mais automóveis na rua, cresce o número de congestionamentos, que por sua vez afeta diretamente o custo, a frequência, o tempo de viagem, e a condição de conforto dos usuários dos ônibus. O ônibus demora mais para passar, demora mais para chegar ao seu destino, circula lotado e com custos mais altos. A má qualidade do transporte coletivo e a disputa do espaço da rua com o crescente número de automóveis se associam a um ambiente urbano poluído e agressivo. Assim, aquele que mais sofre os efeitos da opção pelo automóvel é aquele que não possui automóvel, que anda a pé, de bicicleta, e transporte público. Mais uma vez temos o reforço no incentivo ao uso do automóvel, que tem como característica o isolamento da pessoa em relação às condições ambientais do espaço exterior. No carro, a pessoa se sente em seu espaço privado, com mais conforto, se protege do ruído perturbador da rua, da poluição atmosférica, da má adequação bioclimática dos espaços urbanos – a exemplo das ilhas de calor em São Paulo e das condições precárias das calçadas – e ainda das outras pessoas, em face de uma ilusória sensação de proteção contra a violência. Mais carros nas ruas, e mais ruas para carros, alimentam assim o círculo vicioso.

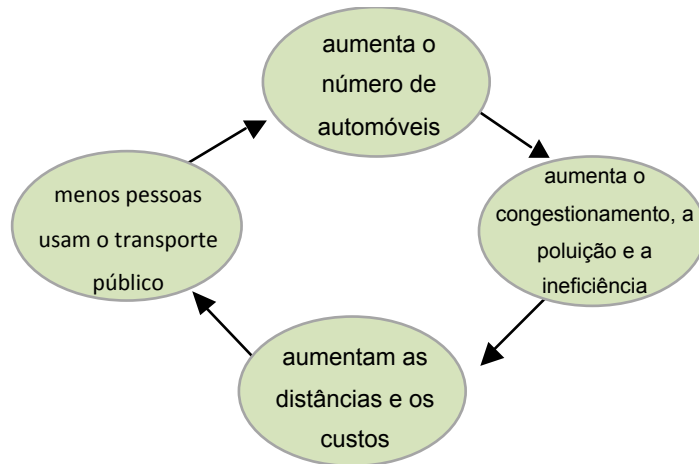


Figura 9.07
Círculo vicioso no padrão de mobilidade metropolitana
Fonte: ANTP, 1997

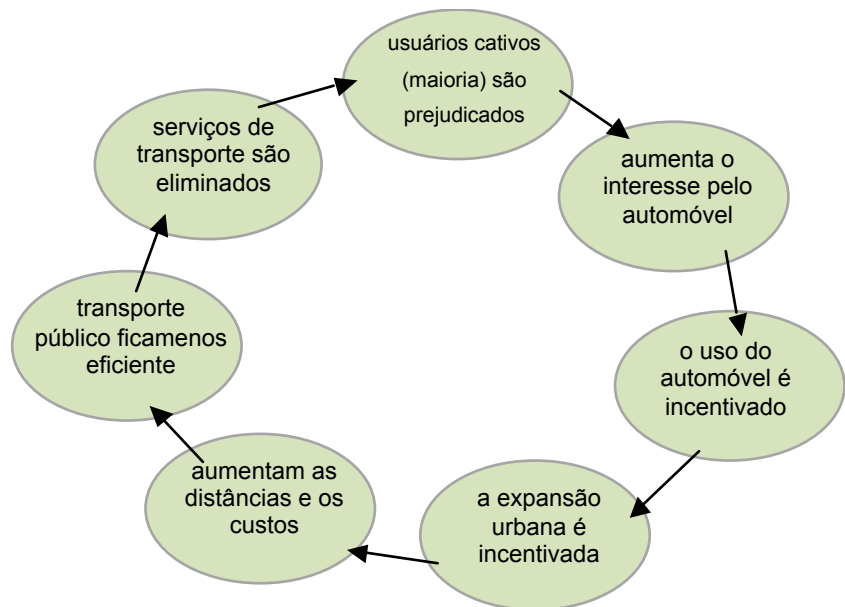


Figura 9.08
Círculo vicioso no padrão de urbanização e sua relação com o padrão de mobilidade.
Fonte: ANTP, 1997

9.11. O círculo vicioso da desigualdade na mobilidade cotidiana em São Paulo

O problema dos deslocamentos na cidade vem sendo tratados por uma especialidade de planejamento que nasceu da necessidade de incremento da fluidez do tráfego, pela técnica de planejamentos de transportes desenvolvida pelos Estados Unidos e difundida desde a década de 1950.

No Brasil não foi diferente. Estudos de projeção de demanda de sistemas de vias foram posteriormente incorporando outras variáveis, e o planejamento dos transportes públicos passou a ser incorporado pela técnica do planejamento de tráfego. O uso do automóvel passou a ser tomado como uma

premissa das políticas urbanas. Na maioria das metrópoles, e em São Paulo isto é muito mais acentuado, o planejamento de tráfego sempre teve maior abrangência e poder para determinar as prioridades de investimento, em geral focadas na correção da estrutura viária para o tráfego crescente. Historicamente, a solução para os congestionamentos tem sido a construção de mais vias, viadutos, abertura de ruas, e obras de adequação de demanda de tráfego em geral. O sistema de transporte público, que em São Paulo e também nas demais capitais latino-americanas têm o ônibus como principal modalidade, vem a reboque desta orientação, inserida como mais um veículo no cálculo da dinâmica destes fluidos (a CET⁴ calcula 1 ônibus equivalente a 2 carros). Nas últimas duas décadas, com o fortalecimento da indústria automobilística na economia do país e os incentivos para este setor, com o sucateamento dos serviços públicos na década de 80, o crescimento da motorização deu um salto. Agora ter um carro não é um privilégio de elite, é um desejo de todos. Este processo desembocou no quadro atual de verdadeira calamidade da mobilidade urbana paulistana. Então, o modelo mostra sua vertente baseada na desigualdade social: é um modelo criado para beneficiar poucos, e não pode se generalizar.

⁴ Companhia de Engenharia de Tráfego da cidade de São Paulo.

Fala-se muito do número de veículos emplacados por dia na cidade de São Paulo, onde temos números desde 500 a 1000 carros emplacados por dia para os anos a partir de 2007. Segundo o site do Detran - Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo, a frota somente de automóveis particulares na capital em janeiro de 2011 foi de 5.103.295. Em janeiro de 2008 o número era de 4.512.118⁵.

⁵ <http://www.detran.sp.gov.br/frota/frota.asp> acessado em 15 de setembro de 2009

A velocidade média dos carros na capital caiu de 29 para 27 km/h, de 2006 para 2007, nos horários de pico. Já em 2007 os ônibus se locomoviam com 12 km/h, de acordo com o sindicato SP-Urbanus, de empresas de transporte urbano.

Os picos de lentidão praticamente se mantiveram apesar do aumento de 7% no emplacamento de veículos particulares de passeio a partir do início de 2008. Destaca-se, porém, que o monitoramento limita-se a uma parcela da cidade, concentrado nos setores de maior renda, como pode ser observado no mapa.

A capacidade de acomodar veículos nas ruas da São Paulo na área coberta pela pesquisa da CET, ou seja, a zona sudoeste da capital, está em seu limite desde 2007, quando se estabilizou a média deste índice. Qualquer evento diferenciado nesta porção que incentive o uso do automóvel particular leva a cidade a ter um grande congestionamento, a exemplo do recorde de 293 km de lentidão numa tarde de terça-feira (10 de junho de 2009), combinando véspera de feriado, acidentes e dia chuvoso.

Quem precisa mais do carro são as pessoas que moram mais longe da infraestrutura de transporte, que coincide em São Paulo, com as áreas habitadas pela população de baixa renda. Quem mora em grandes eixos de transporte, seja uma grande avenida onde podem passar eixos de ônibus de grande capacidade, sejam linhas de trem ou metrô, em geral são pessoas que conseguem pagar o preço da valorização que esta infraestrutura gera para a terra urbana, nas leis de mercado que traduz a dinâmica da metrópole contemporânea. As classes de maior renda tanto moram perto das áreas de maior acessibilidade pelo transporte coletivo ou eixos rodoviários quanto usam predominantemente o transporte individual. Este modelo também se verifica em IDF. Porém, a supremacia das leis do mercado imobiliário na RMSP, associada a uma área proporcionalmente pequena de cobertura dos transportes de massa torna a dinâmica deste setor de mercado vorazmente lucrativa na metrópole paulista. Em uma metrópole onde os lucros do setor econômico predominante provêm da escassez, os investimentos de sua democratização não serão prioridade.

Quando menor a renda, mais dependente é do sistema de transporte coletivo. Não é novidade, por exemplo, para nenhum paulistano que, onde chega o metrô, saem os pobres. A pesquisa de Cardoso (2009), intitulada Distribuição da População na Região Metropolitana de São Paulo⁶ mostra os dados demográficos de 1997 e de 2007 da Pesquisa Origem Destino do Metrô e revela que a valorização das regiões do entorno das estações de metrô expulsa as famílias mais pobres e abre caminho para a ocupação de famílias menores e que ocupam mais área construída por pessoa, diminuindo a densidade populacional destas localidades, invertendo a lógica da eficiência global do sistema urbano.

⁶ Publicado na Revista Engenharia em 2009

Em reportagem ao jornal Folha de São Paulo⁷, são apresentados depoimentos de profissionais da área de incorporações imobiliárias onde declaram que o anúncio das obras de uma estação de metrô valoriza imediatamente em 10% os lançamentos imobiliários próximos, e quando a melhoria urbana é entregue, o valor dos imóveis lançados sobe 30% a 40%.

⁷ Folha de São Paulo - 17/01/10

Esta realidade do acesso à terra e à moradia na estruturação das metrópoles também precisa ser colocada na pauta das discussões sobre a mobilidade urbana. Neste contexto está a consolidação do movimento pendular de várias áreas residenciais da periferia da aglomeração. Analisando o mapa de densidade de empregos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e o comparando com a densidade demográfica nota-se que todos os dias uma multidão que mora nas periferias precisa sair em horários parecidos (o horário de pico da manhã) de suas moradias e se dirigir para a região central e sudoeste de São Paulo, onde está a maior concentração de emprego.

Está também nesta região de maior densidade de empregos uma maior concentração de pessoas de classe de renda média e alta. Na década de 1970 este

movimento pendular já demonstrava a saturação dos sistemas de transporte público. Na década de 80, Affonso (1985) fez um balanço desta condição do transporte público desde a década anterior através dos vários movimentos organizados de reivindicação da melhoria do sistema. A precariedade nas formas e características de deslocamento do trabalhador que mora na região do extremo-leste e sul da metrópole é histórica, sendo o “o atual caos no trânsito em São Paulo” uma visão recortada deste processo, voltada para as formas de deslocamento da classe dominante. O que desencadeia hoje este discurso do caos da mobilidade em São Paulo é que a demora nos deslocamentos começou a afetar também as pessoas que usam regularmente o carro e circulam pela região centro-oeste, apesar da precariedade das formas de deslocamento das camadas trabalhadoras serem históricas e ainda hoje a lentidão afeta muito mais quem usa transporte coletivo. O sistema que foi construído só pode funcionar se a desigualdade for mantida. Muitos precisam se sujeitar a uma estrutura urbana desigual, a um sistema de transporte saturado e sem prioridade em relação ao automóvel para que outros possam continuar se deslocando rapidamente para se apropriar das oportunidades urbanas. Uma cidade que mede a sua capacidade de transporte pela quantidade de congestionamentos nas vias, como é o caso de São Paulo, claramente mostra onde está seu foco de preocupação: a fluidez do tráfego de automóveis.

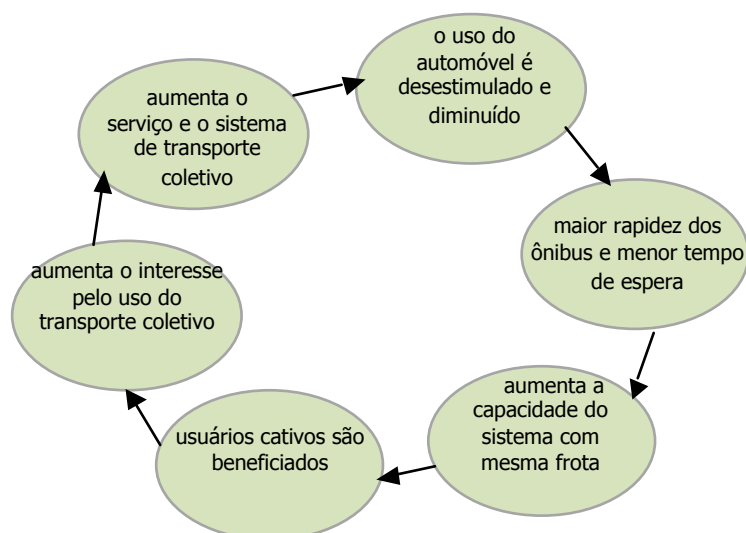
Outra característica alarmante neste modelo de mobilidade na RMSP é a violência no trânsito. Segundo a CET, em 2008 morreram 1.463 pessoas no trânsito paulistano. Os atropelamentos foram o tipo de ocorrência mais comum, sendo 27,4% do total de ocorrências. Foram registrados 7.602 atropelamentos e 658 resultaram em mortes. Ou seja, da mesma forma que os atingidos pela poluição do ar, a maioria dos atingidos pela violência no trânsito não são os motorizados.

9.12. O círculo virtuoso

A ruptura do círculo vicioso é um dos desafios que se coloca. Nessa busca, consegue-se desenhar, de forma hipotética, um círculo virtuoso de aumento gradativo das formas coletivas de mobilidade. Caso se conquistasse a redução significativa do número de automóveis particulares em circulação, o que aconteceria com o transporte coletivo? Esta redução teria impacto sobretudo no sistema de transporte por ônibus, o principal modo de deslocamento da população paulistana. Possibilitaria o aumento da velocidade de circulação dos ônibus e, conseqüentemente, a redução do tempo de espera⁸.

⁸ Estamos supondo aqui que exista um planejamento racional para o sistema de ônibus.

Figura 9.09
Círculo virtuoso no padrão de urbanização e sua relação com o padrão de mobilidade.
Fonte: elaboração própria.



Com mais espaço para o transporte coletivo e sem problemas de congestionamento, aliado a uma melhoria no sistema de transporte coletivo, ampliando e integrando outros modos de deslocamento, o círculo virtuoso se desenvolve. O aumento do nível de serviço do transporte coletivo pode estimular o seu uso por parte dos usuários de automóvel. Com uma maior velocidade do sistema, tem-se um aumento da capacidade de pessoas transportadas. Com uma maior rapidez, menor espera, menor tempo gasto nos trajetos, o custo do transporte diminui, o que acarretaria uma possibilidade de queda na tarifa final. Seria possível ampliar a capacidade de alcance do sistema a áreas ainda não suficientemente atendidas. Com uma melhor condição de nível de serviço e uma menor tarifa, mais pessoas se sentiriam motivadas a usar o sistema de transporte público e deixar de usar o carro.

A melhoria das condições de circulação a pé e de bicicleta são também premissas para uma cidade mais eficiente do ponto de vista social e econômico, tanto na escala intraurbana, como na escala geopolítica. Os impactos ambientais das modalidades que utilizam combustível fóssil transformam o espaço público em um lugar hostil e perigoso. A tendência a se proteger individualmente desse ambiente dentro dos próprios automóveis é uma armadilha injusta a ser desmontada. E para isto é necessário partir da visão distributiva da mobilidade e da utilização energética na metrópole.

Disto, queremos dizer que a diminuição do número de carros nas ruas é uma condição básica para a diminuição da desigualdade na mobilidade e na utilização energética.

Esta análise é hipotética, pois na medida que há uma melhora na condição de circulação das vias, há o atrativo para que os automóveis voltem a circular, rompendo o equilíbrio do círculo. Existem algumas implicações a serem consideradas nesta reflexão sobre a diminuição dos carros nas ruas:

- A diminuição dos carros nas ruas requer medidas inibidoras do uso do carro como, por exemplo, a diminuição do espaço disponível para o automóvel e o aumento do espaço destinado ao transporte coletivo e sobretudo para o pedestre e ciclista;
- As cidades latino-americanas possuem uma estruturação de seu tecido urbano que acarreta o deslocamento de uma multidão de pessoas da periferia residencial em direção ao seu centro pela manhã, e novamente esta multidão se repete em sentido oposto no final do horário de trabalho. Isto implica numa maior dificuldade para implementar conforto e menor tempo gasto com deslocamentos. A consideração da reestruturação distributiva também precisa passar pelas políticas de uso e acesso ao solo urbano;
- Na urbanização desigual, o investimento em infraestrutura em qualquer localidade reflete num processo de mobilidade residencial, que desloca as famílias de baixa renda para cada vez mais longe das centralidades, num processo contínuo de insuficiência do sistema de transporte e de manutenção da baixa mobilidade das pessoas e acessibilidade à cidade.

O enfrentamento do desafio da mobilidade urbana de qualidade para todos pressupõe uma mudança no tratamento do espaço urbano, que precisaria ser entendido como uma produção social a ser distribuída também socialmente, tanto nos benefícios quanto nos impactos negativos. Assim como o direito à moradia, o direito à mobilidade urbana precisa se tornar uma demanda social. A abordagem do espaço urbano como um valor de mercado, faz com que uma parcela tenha acesso privilegiado, em função de seu poder aquisitivo. A busca da manutenção dos privilégios agora enuncia o risco de uma condição precária para todos.

A reversão deste contexto passa pela discussão do acesso ao espaço urbano. No contexto da mobilidade significa valorizar o sistema de transporte público coletivo, as formas não motorizadas de deslocamento e ainda conter o uso do transporte individual. Ainda, a valorização do transporte público precisa se associar a uma política de moradia que possibilite as camadas de menor ter direito à moradia nas regiões bem servidas de transporte coletivo, sem que a melhoria da infraestrutura urbana expulse aqueles que não podem pagar pela consequente valorização da terra urbana. Não se trata de falta de vontade política, mas da necessidade de redirecionar as prioridades de forma a contemplar o interesse público, ou seja, através da melhor distribuição do espaço urbano e da utilização energética. Esta distribuição mais igualitária do acesso à energia deve ter contida também a distribuição dos impactos gerados pelo padrão de utilização desenvolvido. Enquanto as consequências negativas do modelo energético predominante puderem ser repassados, onde os geradores

deste impacto não coincidem com os afetados, a transição necessária para um novo modelo energético será boicotada. A desigualdade na mobilidade precisa entrar no topo da pauta das discussões públicas sobre o tema, e não simplesmente ‘a melhoria do sistema de transporte público’. Em síntese, a questão da mobilidade urbana é antes de tudo uma questão de igualdade de condição de acesso à cidade e aos espaços públicos. O padrão de mobilidade das metrópoles brasileiras e sua utilização energética se desenvolveram com o pressuposto da desigualdade e a mudança desse quadro demanda o questionamento dessa dinâmica.

Bibliografia

ACSELRAD, Henri. A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Coleção espaços do desenvolvimento. Rio de Janeiro, P&A Editora / CREA-RJ, 2001. p. 101.

ADEME FR - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (www.ademe.fr/ile-de-france)

AFFONSO, Nazareno Sposito Neto Stanislau (1985). Chega de Enrolação, Queremos Condução – Movimentos Reivindicativos de Transportes Coletivos em São Paulo -1979-1983. (vol. 1) Dissertação de Mestrado. São Paulo: FAU USP.

AIRPA IDF / Drère IDF / SDRIF. « Transports et énergie en Ile-de-France». Rapport de synthèse. Août 2006

ALEXANDER, Christopher. “A Cidade não é uma Árvore”. Berkeley: 1965 (“Une ville n’est pas un arbre” In Architecture aujourd’hui, 1967).

ANTP - Custos dos Deslocamentos, (Custos para usar ônibus, moto e automóvel) Dados de março de 2010.

AMADO, Nilton Bispo. Energia e desenvolvimento capitalista: o debate em torno das políticas de eficientização. Dissertação de Mestrado. Pós Graduação em Energia (EP/FEA/IEE/IF – USP), São Paulo, 2005.

AMAZONAS, Mauricio de Carvalho . Valor e Meio Ambiente, uma visão institucional-ecológica. Economia e Sociedade (UNICAMP), 2009. :

APUR Atelier Parisien d'Urbanisme. Déplacements dans les villes européennes. 2004. Acessado na URL: <http://www.apur.org/sites/default/files/documents/156.pdf>

ARENE Ile-de-France. Tableau de bord de l'énergie en Ile-de-France. Evolution 1990-2002 des consommations et productions d'énergie et des émissions de CO₂ associées. Octobre 2006.

ARENE IDF - Agence Régionale de L'Environnement. Bord de L'Energie em Ile-de-France, Edição 2010 – dados 2005. Acessado na URL: http://www.arenidf.org/fr/Tableau_de_bord_de_lenergie_en_Ile_de_France-262.html

ARENE - Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies. Carte de Ile-de-France et ses Departements. Acessado na URL: <http://www.londoncouncils.gov.uk/services/commerce/partners/paris.htm>

ASCHER, F. Métapolis ou l'avenir dès villes. Odile Jacob. Paris, 1995.

BALTRUSIS, Nelson; D'OTTAVIANO, Maria Camila Loffredo. Ricos e pobres, cada qual em seu lugar: a desigualdade socio-espacial na metrópole paulistana. Cad. CRH, Salvador, v. 22, n. 55, Apr. 2009 . Acessado no URL: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-49792009000100008>.

BEAUJEU-Garnier, Durand. La systemique. Paris: Presses Universitaires. France, 1981.

BEAUCIRE, Francis. Les transports publics et la ville, Éditions, Milan, 1996

BIHR, Alain e Roland Pfefferkorn (2008), Le Système des Inégalités, Paris, La Découverte.

BOTAMA & PAPERNDRECHT, Traffic Operation of Bicycle traffic, TU-Delft, 1991.

BRANDAO, Carlos Rodrigues. Os Guarani: índios do Sul - religião, resistência e adaptação. Estud. av., São Paulo, v. 4, n. 10, Dec. 1990 . Acessado na URL: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141990000300004>.

BROOKES, Leonard (1990). "Energy Efficiency and Economic Fallacies". Energy Policy, March: 783-785.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio (2000) Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo. São Paulo: Editora 34/Edusp.

CAPRA, Fritjof. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 6.ed. São Paulo: Cultrix, 2001

CARDOSO, Carlos Eduardo de Paiva (2008). Análise do Transporte Coletivo Urbano sob a Ótica dos Riscos e Carências Sociais. Tese de doutorado em Serviços Sociais. São Paulo: PUC-SP.

CARDOSO, Carlos Eduardo de Paiva (2009). Qual o número de veículos de circulam em São Paulo? Apresentado no 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito ANTP, Curitiba-PR: ANTP.

CHESTER, Mikhail V; HORVATH, Arpad. Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains. Environ. Res. Lett. 4. Department of Civil and Environmental Engineering, University of California. Berkeley, abril/junho 2009

CMTC. “Pequena História dos Transportes Públicos de São Paulo” – 1985.

CORNUT, Pierre, Tom Bauler e Edwin Zaccã (eds.) (2007), Environnement et Inégalités Sociales, Bruxelas, Les Éditions de l’Université de Bruxelles.

COSTA, G. C. F. Uma avaliação do consumo de energia com transporte em cidades do estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos - USP: 2001.

COUTARD O.; LÉVY J.-P. (dir.), 2010, Ecologies urbaines, Paris, Economica-Anthropos, 371 p.

CR ILE-DE-FRANCE Conseil Régional de Ile-de-France. Schéma directeur d’aménagement et d’urbanisme de la région de Paris 2008 (SDAURP). Acessado na URL:<http://www.iledefrance.fr/missions-et-competences/deplacements-amenagement/>

DAVIS, Mike. Planeta Favela. Tradução de Beatriz Medina. São Paulo, Boitempo, 2006.

DEAK. Csaba. Elementos de uma política de transportes para São Paulo. Espaço & Debates 30:42-55. Acessado na URL: http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/90elem_tr/index.html

DE MATTOS, Carlos A. Globalização, Negócios Imobiliários e Transformação Urbana. NUEVA SOCIEDAD No 212, noviembre-diciembre de 2007, ISSN: 0251-3552,

DE MATTOS, Carlos A. Reestruturação, crescimento y expansion metropolitana em las economias emergentes latinoamericanas. Revista Economia, Sociedad y Territorio, vol. 1 , nº 4, 1998.

DE MATTOS, Carlos A. Transformación de las ciudades latinoamericanas: ¿Impactos de la globalización?. EURE (Santiago), Dic 2002, vol.28, no.85, p.5-10.

DEMOGRAPHIA World Urban Areas: 7th Annual Edition (2011.04), Acessado na URL: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>

DIEGUES, Antonio Carlos. Etnoconservacao da natureza: enfoques alternativos. In: Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. (Org.) Antonio Carlos Diegues. 2a ed. Sao Paulo: Hucitec; Nucleo de Apoio a Pesquisa sobre Populacoes Humanas e Areas Umidas Brasileiras/ USP; Annablume, 2000.

DGEMP - Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières. . Observatório de l'energie. 2010. <http://www.rte-france.com>

DREIF. Les Cahiers de l'enquête Globale de Transport (EGT 2001-2002).

DREIF Les Cahiers de l'enquête Globale de Transport (EGT 1991).

DREIF Enquête Globale de Transport 2001-2002/INSEE, Les cahiers de l'Enquête Globale de Transport - Les résultats détaillés, Juillet 2005.

DRIEA ILE-DE-FRANCE. La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement Ile-de-France. Développement économique à long terme de l'Ile-de-France. 2005. Acessado na URL: www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/partie1_cle21cb-ba-7.pdf

DUPUY, G. Les territoires de l'automobile. Paris: Antropos, 1995.

EIA, 2007. Consumo Energético Mundial por Região em 2004. Acessado na URL: <http://www.eia.gov/emeu/international/energyconsumption.html>

EMBRAESP, Relatórios 1992-2004 in Baltrusis e D'Ottavian (2009). Acessado na URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792009000100008

EPE, Ministério de Minas e Energia – Brasil. Matriz Energética Nacional 2030. Acessado na URL: http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf

FIGUEROA, Oscar. Transporte urbano y globalización: Políticas y efectos en América Latina. EURE (Santiago). [online]. dez. 2005, vol.31, no.94 [citado 26 Novembro 2008], p.41-53. Acessado na URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612005009400003&lng=pt&nrm=iso

FLINK, James. The Automobile Age. Cambridge. MIT Press, 1993.

FRANK, L.; PIVO, G. Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit and walking. Transp. Res. Rec., Washington, D.C., v. 2, n. 1466, p. 42-50, 1995.

GAKENHEIMER, Ralph. Los problemas de la movilidad en el mundo en desarrollo. EURE (Santiago), set. 1998, vol.24, no.72, p.33-52. ISSN 0250-7161.

GILBERT, Alan. The mega-city in Latin America, The United Nations University, Tokyo, New York, Paris, 1996.

GOLDEMBERG, J. LUCON O. Energia e meio ambiente no Brasil. Estudos Avançados 21 (59). São Paulo: Scientific Electronic Library Online – FAPESP, www.scielo.br, 2007.

GOLDEMBERG, J. LUCON O. Energia, meio ambiente & desenvolvimento. São Paulo : Edusp, 1998.

GOENDER, Jacob. Globalização, tecnologia e relações de trabalho. Estud. av. , São Paulo, v. 11, n. 29, 1997 . Acessado na URL: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000100017&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 05 Jun 2008. doi: 10.1590/S0103-40141997000100017

HARDING, G (1968) The Tragedy of the Commons. In Science, (vol. 162, pp. 1243-1248). Acessado na URL: http://www.garretthardinsociety.org/articles_pdf/tragedy_of_the_commons.pdf.

HÉMERY, Daniel; BEBIER, Jean Claude; DELÉAGE, Jean-Paul. Uma História da Energia. Brasília. Editora Universidade de Brasília. 1993

HORVATH, A. & MIKHAIL, C. Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains. Environmental Research Letters. IOP Publishing Ltda. 2009- 4. Online em stacks.iop.org/ERL/4/024008,

HUGHES, P., Planning for reduced carbon dioxide emissions from transport sources. Transportation Planning Systems, v.2, no 1, p.29-40, 1994.

IAURIF. Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France.

Emploi et Territoires. 1994 / 2007. Acessado na URL: http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_593/Dossiers_Emploi_et_territoires_17-03.pdf

IAURIF Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France. Nouveau découpage morphologique. 2007. Acessado na URL: http://www.iaurif.org/exl-doc/IA48547_OUV00004821.pdf

IAURIF - Cartothèque sur la motorisation des ménages en 2006 / INSEE, RP 2006. Acessado na URL: <http://sigr.iau-idf.fr/webapps/visiau/>

IAURIF/ DREIF/ STIF. Transports et énergie en Ile-de-France. Rapport de synthèse. Août 2006.

ILLICH, Ivan. Energía y Equidad, 1974. versão eletrônica: www.ivanillich.org. Acesso em: 16 Ago 2007.

INRETS Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité ; Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie. Hivert, Laurent ; Lecouvey, François. L'incidence de l'étalement urbain sur les émissions de CO2 dans la région d'Ile-de-France et l'arrondissement de Lille. Mars 2006.

INRETS Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité. Massot, Marie-Hélène ; Armoogum, Jimmy ; Hivert, Laurent. PARI 21 : étude de faisabilité d'un système de transport radicalement différent pour la zone dense francilienne. Mars 2002.

INSEE. Instituto nacional de estatísticas e de estudos econômicos da França. Censo da população DE 1851 A 1999. Acessado na URL: <http://www.insee.fr>. Acesso em: e 2011.

INSEE. Instituto nacional de estatísticas e de estudos econômicos da França. Censo da população 2001. Acessado na URL: <http://www.insee.fr>.

INSEE-SOeS, ENT D 2008. Cahiers de l'Enquête Globale de Transport 2001-2002 Juin 2008, no.10

KAUFMANN, V. Mobilité quotidienne et dynamiques urbaines la question du report modal. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2000.

KHAZZOOM, J. Daniel (1980). "Economic Implications of Mandated Efficiency Standards for Household Appliances." *The Energy Journal* 11(2): 21-40.

KLARE, M.T. The new geography of conflict. *Foreign Affairs*, v. 80, n. 3, p. 49-61, 2001.

KUTNER, R. Tudo à venda – as virtudes e os limites do mercado. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

LATINI, Sydney. A implantação da indústria automobilística no Brasil. Balanço de 3 anos de atividade do GEIA. Depoimento prestado à Comissão de Economia da Câmara dos Deputados pelo economista Sydney Latini, Secretário Geral do Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), em 16 de junho de 1959. Rio de Janeiro: 1959.

FRANK, L. D. & PIVO, G. Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking. TRANSPORTATION RESEARCH RECORD 1466, 1994.

LAMPARD, Eric E. apud HAUSER e SCHNORE. Estudos de Urbanização. São Paulo: Pioneira. 1976.

LEFÈVRE, Benoit. Urban Transport Energy Consumption: Determinants and Strategies for its Reduction. S.A.P.I.EN.S [Online], 2.3 | 2009, Online since 07 April 2010, Connection on 08 April 2012. Acessado na URL: <http://sapiens.revues.org/914>

LÉVY, Jacques. Les Nouveaux Espaces de la Mobilité. in Bonnet, M. e Desjeux, D. Les Territoires de la Mobilité. Paris, Presses Universitaires de France, 2000.

LÉVY, Jacques. Modèle de mobilité, modèle d'urbanité. Paris: Ed. Belin, 2004.

LIMONCIC, Flávio. A insustentável civilização do automóvel. A indústria automobilística brasileira em tempos de reestruturação produtiva. 1. ed. Rio de Janeiro: FASE, 2001.

LOW, Nicholas and Gleeson, Brendan (org.). Making Urban Transport Sustainable. Global Issues Series. Editor Palgrave Macmillan. New York, 2003.

LOWE, Marcia. The Bicycle: Vehicle for a Small Planet (Worldwatch Institute, 1989). Acessado na URL: <http://www.worldwatch.org/files/pdf/WP-90BICYCLE.pdf>

McHARG, I. Design with Nature. New York: Doubleday & Company, 1971.

MARCUS, M.G.; DETWYLER, T.R. Urbanization and environment. Belmont/Cal., Duxburg Press, 286p, 1972.

MARSHALL, T.H. Cidadania, classe social e status. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1967.

MASCARÓ, J. L. Adensamento e infraestrutura urbana. In: Prefeitura Municipal de Porto Alegre. (Org.). A necessária releitura da cidade. 1 ed. Porto Alegre: PMPA Secretaria de Planejamento Municipal, 1998, v. 1, p. 49-50

MARIN, Emmanuel. DEMAND FORECAST AND ECONOMIC PROFIT OF AN AUTOMATED HIGHWAY NETWORK 2000. Artigo acessado na URL: <http://zmarin.free.fr/IndexGB.htm>

MEEDDM/ INSEE. Enquête Nationale Transports et Déplacements 2001 - 2002.

METRÔ SP. OD Pesquisa Origem Destino 2007 (2008) Síntese das Informações de Pesquisa Domiciliar. São Paulo: Metrô.

METRÔ SP. Mini Pesquisa Origem/Destino 2002. Dados disponibilizados pelo Metrô SP.

METRÔ SP. OD Pesquisa Origem/Destino 1987. Dados disponibilizados pelo Metrô SP.

METRÔ SP. OD Pesquisa Origem/Destino 1997. Dados disponibilizados pelo Metrô SP.

METRÔ SP. OD Pesquisa Origem/Destino 2007. Dados disponibilizados pelo Metrô SP.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – BR. BEN, Balanço Energético Nacional 2006. Acessado na URL: <http://www.mme.gov.br>.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA – BR. BEN, Matriz Energética Nacional 2030. Acessado na URL: http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergetica-Nacional2030.pdf

MIRALLES, C. Ciudad y transporte. El binomio imperfecto. Ariel Geografía. Barcelona, 2002.

MOURA, G. Tio Sam chega ao Brasil: a penetração cultural Americana. São Paulo: Brasiliense, 1993.

MUELLER, Charles. Os Economistas e as Relações entre o Sistema Econômico e o Meio Ambiente. Ed. UnB. 25, 2007.

MUMFORD, Lewis (1982). A cidade na história: suas origens, transformações e perspectivas. Brasília. Martins Fontes/UNB.

Naess, Arne 'The shallow and the deep, long-range ecology movement. A summary', *Inquiry*, (1973) . 16: 1, 95 — 100. Acessado na URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00201747308601682>

NEWMAN. P. W.G; KENWORTHY, J.R. Cities and Automobile Dependence

ce. London Press , London. Office of the Family, 1989.

NEWMAN. P. W.G; KENWORTHY, J.R. Sustainability and Cities: Overcoming automobile dependence. Washington D.C, Island Press, 1999.

NEWMAN, PETER .Sustainable Transportation and Global Cities. 1998. Artigo eletrônico acessado na URL : http://www.istp.murdoch.edu.au/ISTP/casestudies/Case_Studies_Asia/sustrans/sustrans.html

NUCCI, João Carlos. Análise Sistêmica do Ambiente Urbano, Adensamento e Qualidade Ambiental. Artigo publicado na revista PUC SP Ciências Biológicas e do Ambiente, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 73-88, 1999.

OLIVEIRA, F. de (2003). Crítica à Razão dualista/ O ornitorrinco. São Paulo: Ed. Boitempo.

ODUM, E. Ecologia. Ed. Guanabara Ltda. 1988.

ODUM, E. P. e THOMSON, G.W.B. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: 612p. 2007.

ODUM, H.T, et al.: Environmental Systems and Public Policy. Ecological Economics Program. University of Florida, Gainesville 32611, USA Ecosistemas e Políticas Públicas. Versão em português na Internet (1997): Laboratório de Engenharia Ecológica, Unicamp, CP 6121 Campinas-SP, Brasil. Acessado na URL: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm>

PALOMARES, Juan Carlos G. Incidencia en la movilidad de los principales factores de un modelo metropolitano cambiante. EURE (Santiago). [online]. abr. 2008, vol.34, no.101 [citado 28 Noviembre 2008], p.5-24. Acessado na URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612008000100001&lng=es&nrm=iso. ISSN 0250-7161

PRIGOGINE I (1997). A Ciência Numa Era de Transição. Parcerias Estratégicas Vol. 1, nº 3, junho de 1997.

RATP. Energie et transport. Le défi de l'Île-de-France. 17 janvier 2006.

RATP Le profil des déplacements journaliers en transports en commun et voiture particulière. Janvier 2005.

REIS FILHO, Nestor e TANAKA, Marta (coord.). Brasil. Estudos sobre dispersão urbana. São Paulo: FAUUSP, 2007

REIS FILHO, Nestor; PORTAS, Nuno; TANAKA, Marta. Dispersão urbana. Diálogos sobre pesquisas Brasil-Europa. São Paulo: FAUUSP, 2007

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip (ed). “Cities for a small planet”. London: GG, 1998

RUANO, Miguel. Ecourbanismo. Entornos urbanos sostenibles: 60 proyectos. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1999

SACHS I. A revolução energética do século XXI. Estudos Avançados 21 (59). São Paulo: Scientific Electronic Library Online – FAPESP, www.scielo.br, 2007.

SACHS I. Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento. Organizador: Paulo Freire Vieira. São Paulo: Cortez, 2007. 472 p.

SANTOS, Milton (1980) A urbanização desigual. Petrópolis: Editora Vozes.

SCUMITTER, P. in Marshall, T.H. Cidadania, classe social e status. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1967.

SDRIF. Transports et énergie em Ile-de-France. Rapport de Synthèse. (IAURIF–DREIF–STIF Août 2006.

SEE – Secretaria de Energia do Estado de São Paulo. Dados estaduais de consumo energético. Acessado na URL :<http://www.energia.sp.gov.br/portal.php/petroleo-consumo-regioes-administrativas?ano=2010&ra=7&nome=GRANDE%20S%C3O%20PAULO>

SEN, Amartya. Desenvolvimento como Liberdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, p. 175

SEN, Amartya (2001). Desigualdade reexaminada. Rio de Janeiro: Editora Record, pp. 41-68

SG CIV Secrétariat général du CIV. Observatoire National des Zones Urbaines Sensibles (ONZUS). Système d’Information Géographique (SIG). Cartographie Dynamique. Acessado na URL : http://sig.ville.gouv.fr/Cartographie/FR/thematique/61_10.

SGN - Smart Growth Networking. “Getting to Smart Growth II” (2007) 100 More Policies for Implementation. Publicação Eletrônica no site. www.smartgrowthamerica.org

SOES / INSEE. in Pasquier J.-L., “les comptes physiques de l’environnement, une base pour de nouveaux indicateurs sur l’interface économie-environnement. Le cas des émissions de CO2 de la France”, La Revue Du Commissariat général au développement durable, janvier 2010.

STIF / DREIF – Enquete Global de Transportes 2001

STIF. ELEMENTS SUR LA MOTORISATION ET L'USAGE DE L'AUTOMOBILE. Ile-de-France. Acessado an URL: http://www.stif.info/IMG/pdf/2.motorisation_automobile.pdf

STIF. Les déplacements en transports collectifs en Ile-de-France. Juin 2005.

STUDLEY, Jeanette. Energy Efficient Development: Opportunities in Urban Planning. Dissertação apresentada à Virginia Polytechnic Institute and State University para a obtenção do grau de Mestre em Urban and Regional planning In Urban Affairs and Planning Alexandria, Virginia – 2005.

SUNKEL, Osvaldo; Gligo, N. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. México, Fondo de Cultura Económica, 1981.

SUTHERLAND, Ronald J, 1996. The economics of energy conservation policy. Energy Policy, Elsevier, vol. 24(4), pages 361-370, April.

TAPIA, Irving: “Forme urbaine, démographie et perspective d'évolution de la mobilité quotidienne. Analyse comparative France-Mexique. INRETS. Acessado na URL: <http://www.inrets.fr/linstitut/unites-de-recherche-unites-de-service/dest/theses-et-enseignement/theses/tapia-irving.html>

TURCU, Teodor. Space consumption, an important factor in the development of transport systems. Revista Railway PRO - Mass Transportation. Acessado na URL: <http://www.railwaypro.com/wp/?p=7435>

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara (1996). Transporte urbano nos países em desenvolvimento: Reflexão e propostas. São Paulo: Ed. Unidas.

VILLAÇA, F. “Uma Contribuição para a História do Planejamento Urbano no Brasil”. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. O processo de urbanização no Brasil. São Paulo, Edusp, 1999.

ZAHAVI, Y. The ‘UMOT’ Project. Preparado para o US DOT, Report No. 20-79-3, Washington, D.C., 1979

Sites consultados:

www.abnt.org.br
www.agora.uol.com.br
www.antp.org.br
www.cetsp.com.br
www.detran.sp.gov.br
www.folha.uol.com.br
www.gazetadopovo.com.br
www.ippuc.org.br
www.movilidadbogota.gov.co
www.nevusp.org.br
www.onibus.blog.br
www.pr.gov.br
www.setransp.org.br
www.video.globo.com
ww2.prefeitura.sp.gov.br
www.anfavea.com.br
www.cetsp.com.br
www.cohapar.pr.gov.br
www.dane.gov.co
www.eia.doe.gov
www.fenabreve.com.br
www.ibge.gov.br
www.ipardes.gov.br
www.itdp.org
www.pr.gov.br
www.smartgrowthamerica.org
www.urbenvironcongress.com
www.urbs.curitiba.pr.gov.br
www.iaurif.org
www.paris-iledefrance.cci.fr
www.ratp.fr
www.stif.info
www.velib.paris.fr
www.optile.com
www.transilien.com
www.stif.info
www.tcd.ie
www.cetesb.sp.gov.br
www.mct.gov.br
www.stm.sp.gov
www.statistiques.equipement.gouv.fr

www.mipes.org
www.latts.cnrs.fr
www.iau-idf.fr
www.seade.gov.br
www.emplasa.sp.gov.br
www.scielo.br
www.portal.mte.gov.br
www.usp.br
www.movemaking.com
www.iau-idf.fr
www.mme.gov.br

