



COPPE/UFRJ

**METODOLOGIA PARA ESTABELECIMENTO DE SISTEMA TARIFÁRIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO**

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Carlos David Nassi

Rio de Janeiro

Outubro de 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

METODOLOGIA PARA ESTABELECIMENTO DE SISTEMA TARIFÁRIO DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Aprovada por:

Prof. Carlos David Nassi, Dr Ing.

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D

Prof^a. Vânia Barcellos Gouvêa Campos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
OUTUBRO DE 2008

Costa, Fabiene Cristina de Carvalho da

Metodologia para Estabelecimento de Sistema Tarifário de Transporte Público Urbano / Fabiene Cristina de Carvalho da Costa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2008.

XVI, 202 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos David Nassi

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2008.

Referencias Bibliográficas: p. 151-159.

1. Sistema tarifário. I. Nassi, Carlos David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transporte. III. Título.

AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre me proteger, iluminar e guiar em todas as etapas de minha vida.

Aos meus pais e irmão pelo amor, compreensão, incentivo e apoio em todos os momentos de minha vida.

Ao professor Carlos David Nassi pela orientação, dedicação, paciência e incentivo em mais este período de intenso trabalho.

Aos professores do PET/COPPE/UFRJ que contribuíram direta e indiretamente no desenvolvimento de minha formação acadêmica e desta dissertação.

Aos especialistas que gentilmente participaram das entrevistas.

Aos funcionários do PET pelas atenções dispensadas.

A todos os amigos e familiares pelo carinho e compreensão.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

METODOLOGIA PARA ESTABELECIMENTO DE SISTEMA TARIFÁRIO DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

Outubro / 2008

Orientador: Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

Esta dissertação tem como objetivo principal desenvolver uma metodologia que visa estabelecer o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma determinada localidade.

A metodologia consiste em coletar, analisar e comparar dados relativos aos sistemas tarifários de algumas cidades da América do Norte, América do Sul, Europa, Ásia e Oceania. São desenvolvidos dois métodos: o primeiro consiste na determinação do melhor sistema tarifário através de um modelo matemático enquanto o segundo utiliza o Método de Análise Hierárquica.

Os métodos são aplicados em um estudo de caso referente à Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Os resultados obtidos com a aplicação destes métodos determinaram qual o melhor sistema tarifário para a região.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Sciences (M.Sc.)

METHODOLOGY OF TRANSIT FARE DECISION MAKING

Fabiene Cristina de Carvalho da Costa

October / 2008

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transport Engineering

This dissertation objective is to develop a methodology to establish the best fare strategy to be implemented in a given locality.

The methodology consists on collect data on fare strategy of some cities in North America, South America, Europe, Asia and Oceania, analyse and compare them. Two methods have been developed: the first is the determination of a mathematical model and the second method is to determine the best fare system through the Analytic Hierarchy Process.

The methods are applied in a case study concerning the Metropolitan Region of Rio de Janeiro. The results obtained with the application of these methods determined the best fare system for the region.

ÍNDICE:

LISTA DE FIGURA.....	xi
LISTA DE TABELA.....	xiv
CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	1
1.1) Apresentação.....	1
1.2) Objetivos.....	2
1.3) Justificativa e Relevância.....	2
1.4) Limitações da dissertação.....	3
1.5) Estrutura do trabalho.....	4
CAPÍTULO 2: REVISÃO CONCEITUAL.....	5
2.1) Política Tarifária.....	8
2.2) Objetivos de Política Tarifária.....	8
2.3) Estrutura Tarifária.....	9
2.3.1) Estratégias de cobrança.....	10
2.3.2) Opções de pagamento.....	11
CAPÍTULO 3: ANÁLISE DO SISTEMA TARIFÁRIO DE ALGUMAS LOCALIDADES DA AMÉRICA DO NORTE, AMÉRICA DO SUL, EUROPA, ÁSIA E OCEANIA.	13
3.1) América do Norte e do Sul.....	16
3.1.1) América do Norte – México – Distrito Federal do México.....	16
3.1.1.1) Rede de transporte.....	17
3.1.1.2) Sistema tarifário.....	22
3.1.1.3) Síntese do sistema tarifário.....	22
3.1.2) América do Norte – Estados Unidos da América – Nova York – Nova Jersey - Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey (NY-NJ).....	23
3.1.2.1) Rede de transporte.....	25
3.1.2.2) Sistema tarifário.....	30
3.1.2.3) Síntese do sistema tarifário.....	31
3.1.3) América do Sul – Brasil – Pernambuco – Recife – Região Metropolitana do Recife.....	31
3.1.3.1) Rede de transporte.....	33
3.1.3.2) Sistema tarifário.....	36
3.1.3.3) Síntese do sistema tarifário.....	36
3.1.4) América do Sul – Chile – Santiago.....	37
3.1.4.1) Rede de transporte.....	38

3.1.4.2) Sistema tarifário	40
3.1.4.3) Síntese do sistema tarifário	41
3.1.5) América do Sul – Brasil – São Paulo – Região Metropolitana de São Paulo.....	41
3.1.5.1) Rede de transporte.....	43
3.1.5.2) Sistema tarifário	46
3.1.5.3) Síntese do sistema tarifário	48
3.2) Europa	49
3.2.1) Bélgica - Bruxelas - <i>Brussels Capital Region</i>	49
3.2.1.1) Rede de transporte.....	50
3.2.1.2) Sistema tarifário	51
3.2.1.3) Síntese do sistema tarifário	52
3.2.2) Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte–Inglaterra-Londres– Grande Londres	52
3.2.2.1) Rede de transporte.....	54
3.2.2.2) Sistema tarifário	57
3.2.2.3) Síntese do sistema tarifário	59
3.2.3) Espanha – Província de Madri - Madri	59
3.2.3.1) Rede de transporte.....	61
3.2.3.2) Sistema Tarifário	64
3.2.3.3) Síntese do sistema tarifário	65
3.2.4) Rússia - Moscou.....	65
3.2.4.1) Rede de transporte.....	66
4.2.4.2) Sistema tarifário	69
3.2.4.3) Síntese do sistema tarifário	69
3.2.5) França - Paris – <i>Ile-de-France</i>	70
3.2.5.1) Rede de transporte.....	71
3.2.5.2) Sistema tarifário	76
3.2.5.3) Síntese do sistema tarifário	77
3.2.6) Portugal – Porto - Área Metropolitana do Porto	77
3.2.6.1) Rede de transporte.....	78
3.2.6.2) Sistema Tarifário	81
3.2.6.3) Síntese do sistema tarifário	84
3.3) Oceania.....	85
3.3.1) Austrália – Victoria - Melbourne – Área Metropolitana de Melbourne.....	85
3.3.1.1) Rede de transporte.....	86
3.3.1.2) Sistema tarifário	89

3.3.1.3) Síntese do sistema tarifário	90
3.4) Ásia	91
3.4.1) Coréia do Sul - Seul - Área Metropolitana de Seul	91
3.4.1.1) Rede de transporte.....	92
3.4.1.2) Sistema tarifário	95
3.4.1.3) Síntese do sistema tarifário.....	96
3.4.2) Japão - Tóquio – Cidade de Tóquio	97
3.4.2.1) Rede de transporte.....	97
3.4.2.2) Sistema tarifário	99
3.4.2.3) Síntese do sistema tarifário.....	100
3.5) Análise das principais características de cada localidade	101
CAPÍTULO 4: PROCEDIMENTO PROPOSTO	108
4.1) Método 1: Determinação do melhor sistema tarifário através de um modelo matemático.....	108
4.1.1) Modelo matemático	108
4.1.2) Dados que contribuem para a determinação do procedimento	109
4.2) Método 2: Determinação do melhor sistema tarifário através do Método de Análise Hierárquica (MAH).....	113
4.2.1) Conceituação	113
4.2.2) Estrutura hierárquica	113
4.2.3) Descrição do modelo matemático.....	114
4.2.4) Desenvolvimento do Método de Análise Hierárquica (MAH)	118
4.2.4.1) Determinação dos objetivos, critérios e alternativas.	118
4.2.4.2) Seleção dos especialistas:	120
4.2.4.3) Expert Choice	120
4.2.4.4) Questionários	120
4.3) Estudo de caso – Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	121
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS.....	122
5.1) Método 1: determinação do melhor sistema tarifário através de modelo matemático.....	122
5.2) Método 2: determinação do melhor sistema tarifário através do método de análise hierárquica (MAH).....	123
5.2.1) Operadores	123
5.2.2) Professores/consultores.....	124
5.2.3) Poder Público	126
5.2.4) Combinação dos resultados dos três grupos: operadores, professores/técnicos e poder público.	128

5.2.5) Análise de sensibilidade.....	130
CAPÍTULO 6: ESTUDO DE CASO: AMÉRICA DO SUL– BRASIL – RIO DE JANEIRO - REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO.	137
6.1) Introdução	137
6.2) A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).....	137
6.2.1) Rede de transporte.....	138
6.2.2) Sistema tarifário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	143
6.2.3) Síntese do sistema tarifário.....	144
6.2.4) Ambiente político.....	145
6.2.5) Aplicação da metodologia elaborada	145
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	146
7.1 Conclusões	146
7.2 Recomendações	150
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	151
ANEXO 1	160
1.1) Distrito Federal do México.	160
1.2) Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey (NY-NJ).	161
1.3) Região Metropolitana do Recife.....	165
1.4) Santiago.....	166
1.5) Região Metropolitana de São Paulo	168
1.6) Região da Capital de Bruxelas	171
1.7) Grande Londres	178
1.8) Madri.....	179
1.9) Moscou	183
1.10) Ile-de-France.....	185
1.11) Área Metropolitana do Porto	188
1.12) Área Metropolitana de Melbourne.....	189
1.14) Cidade de Tóquio.....	192
1.15) Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	197
ANEXO 2.....	199
2.1 – Consulta aos especialistas – modelo.....	199
ANEXO 3.....	201

Índice de Figuras:

Figura 1: Processo de tomada de decisão de política tarifária e estrutura e tecnologia.	7
Figura 2: Elementos de Política Tarifária e suas Inter-Relações.....	8
Figura 3: Mapa com o Distrito Federal do México em destaque.	16
Figura 4: Rede do sistema <i>Metrobús</i> do Distrito Federal do México.....	19
Figura 5: Mapa da rede de metrô do Distrito Federal do México.	21
Figura 6: Mapa da Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey.....	23
Figura 7: Mapa da cidade de Nova York.	24
Figura 8: Rede de metrô da Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey.....	27
Figura 9: Sistema ferroviário do <i>PATH</i>	29
Figura 10: Mapa da Região Metropolitana de Recife	32
Figura 11: Mapa do Sistema Estrutural Integrado –SEI – Região Metropolitana do Recife.....	34
Figura 12: Mapa da rede do sistema de metrô da Região Metropolitana do Recife. ...	35
Figura 14: Zonas do sistema Transantiago.	38
Figura 15: Metrô de Santiago.	40
Figura 16: Localização da Região Metropolitana de São Paulo.....	41
Figura 17: Divisão da Região Metropolitana de São Paulo.	42
Figura 18: Empresas operadoras concedidas pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo.	43
Figura 19: Mapa do transporte metropolitano de São Paulo.	45
Figura 20: Mapa da área de estudo - Região da Capital Bruxelas.....	49
Figura 21: Rede de metrô de Bruxelas.....	50
Figura 22: Mapa da Inglaterra, com a Grande Londres destacada em vermelho e mapa da Grande Londres e seus distritos em verde.....	53
Figura 23: Densidade populacional por município na Grande Londres – 2005.....	53
Figura 24: Mapa da rede de metrô de Londres.	55
Figura 25: Mapa da rede de <i>Tramlink</i> de Londres.....	56
Figura 26: Mapa do sistema DLR de Londres.	57
Figura 27: Mapa das zonas tarifárias da Grande Londres.	57
Figura 28: Mapa da Província de Madri, em destaque a cidade de Madri.	59
Figura 29: População residente na Província de Madri (2006).	60
Figura 30: Indicador de renda <i>per capita</i> da Província de Madri.....	61
Figura 31: Organização das entidades de Transportes de Madri.....	62
Figura 32: Mapa da rede de metrô e de VLT da Província de Madri.....	62
Figura 33: Mapa da rede de trem da Província de Madri.	63

Figura 34: Cobertura e zonas tarifárias da Província de Madri.	64
Figura 35: Localização da cidade de Moscou na Europa.	65
Figura 36: Esquema do sistema de <i>Tram</i> de Moscou – 2005.	67
Figura 37: Mapa da rede de metrô de Moscou.	68
Figura 38: Localização da área <i>Ile-de-France</i> na França.	70
Figura 39: Mapa da rede de trens em <i>Ile-de-france</i>	72
Figura 40: Rede de metrô de Paris.	73
Figura 41: Rede de <i>Tramways</i> em <i>Ile-de-France</i>	74
Figura 42: Rede <i>Noctilien</i> – <i>Ile-de-France</i>	75
Figura 43: Representação da Área Metropolitana do Porto (AMP).	78
Figura 44: Mapa da rede de metrô da Área Metropolitana do Porto.	79
Figura 45: Rede de trem da Área Metropolitana do Porto.	81
Figura 46: Demonstração da variação das zonas de acordo com o ponto de origem - AMP.	82
Figura 47: Mapa da Austrália.	85
Figura 48: Mapa da rede ferroviária da Área Metropolitana de Melbourne.	87
Figura 49: Rede de <i>Tram</i> da Área Metropolitana de Melbourne.	88
Figura 50: <i>City Circle Tram</i> na Região Metropolitana de Melbourne.	88
Figura 51: Rede de ônibus noturna da Região Metropolitana de Melbourne.	89
Figura 52: Zonas tarifárias da Região Metropolitana de Melbourne.	89
Figura 53: Localização da Área Metropolitana de Seul.	91
Figura 54: Mapa do sistema de metrô da Região Metropolitana de Seul.	94
Figura 55: Áreas de ônibus da Região Metropolitana de Seul.	94
Figura 56: Mapa dos 23 <i>special wards</i>	97
Figura 57: Mapa da rede de metrô de Tóquio (Toei + Metro Tokyo).	98
Figura 58: Níveis da estrutura hierárquica - MAH	113
Figura 59: Estrutura hierárquica para análise do sistema tarifário.	120
Figura 60: Resultado – operadores.	124
Figura 61: Resultado – professores / técnicos.	126
Figura 62: Resultado – Poder Público.	128
Figura 63: Resultado – Final.	129
Figura 64: Critério: <i>Complexidade</i> - Resultado – Final.	131
Figura 65: Critério: <i>Impacto nas receitas</i> - Resultado – Final.	131
Figura 66: Critério: <i>Controle de passageiros</i> - Resultado – Final.	132
Figura 67: Critério: <i>Implementação do sistema</i> - Resultado – Final.	133
Figura 68: Critério: <i>Viagens de longas distâncias</i> - Resultado – Final.	133
Figura 69: Critério: <i>Formas de pagamento</i> - Resultado – Final.	134

Figura 70: Critério: <i>Custo de implantação</i> - Resultado – Final	135
Figura 71: Critério: <i>Número de viagens</i> - Resultado – Final.....	136
Figura 72: Região Metropolitana do Rio de Janeiro segundo PDTU.....	137
Figura 73: Mapa do sistema de transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	139
Figura 74: Mapa da rede de metrô da do município do Rio de Janeiro.....	142

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos sistemas tarifários	11
Tabela 2: População por faixa etária no Distrito Federal do México.	17
Tabela 3: Dados do sistema de Metrobús do Distrito Federal do México.	19
Tabela 4: Oferta e demanda dos serviços da RTP.....	20
Tabela 5: Passageiros pagantes e com gratuidade que utilizam o sistema de ônibus da RTP – Distrito Federal do México.....	20
Tabela 6: Viagens diárias por dia útil (2006) – Distrito Federal do México	21
Tabela 7: Dados relativos a demanda do sistema de metrô do Distrito Federal do México - 2006.	22
Tabela 8: População por faixa etária da cidade de Nova York.....	24
Tabela 9: Resumo de características da MTA – Nova York.....	25
Tabela 10: Dados de demanda e oferta da <i>MTA Bus</i> em Nova York.....	28
Tabela 11: Habitantes por faixa etária da Região Metropolitana do Recife.	32
Tabela 12: Características do sistema de metrô da RMR.	35
Tabela 13: População por faixa etária em Santiago.....	37
Tabela 14: Número de passageiros transportados pelo metrô (em milhões) na região de Santiago.....	39
Tabela 15: Habitantes por faixa etária na Região Metropolitana de São Paulo.....	42
Tabela 16: Demanda de Passageiros do metrô de São Paulo.....	45
Tabela 17: Dados relativos ao sistema de metrô de São Paulo.....	46
Tabela 18: Distribuição da população da Bruxelas por idade (%).....	50
Tabela 19: Distribuição da rede de transporte de Bruxelas (milhões de viagens).	51
Tabela 20: Distribuição da população de Londres por faixa etária (em milhares).....	54
Tabela 21: Média de viagens por modo de transporte por dia em Londres.	57
Tabela 22: População por faixa etária na cidade de Madri.	61
Tabela 23: Dados relativos a transportes na cidade de Moscou – 2006/2007.....	66
Tabela 24: População por faixa etária em <i>Ile-de-France</i>	71
Tabela 25: Oferta de Transportes por empresa em <i>Ile-de-France</i>	75
Tabela 26: Tráfego – <i>Ile-de-France</i>	76
Tabela 27: Distribuição da população da AMP por idade (2006).	78
Tabela 28: Passageiros por linha de trem – AMP.	80
Tabela 29: Oferta de serviço por linha de trem – AMP.....	80
Tabela 30: Distribuição da população da Área Metropolitana de Melbourne por idade (2006).	86

Tabela 31: Faixa etária da população relativos ao ano de 2005 na Área Metropolitana de Seul.....	92
Tabela 32: Passageiros transportados por <i>Seul Metro</i> – Seul – 2006.	92
Tabela 33: Oferta do sistema metroviário (linhas 1 a 4) do <i>Seul Metro</i> – Seul.	93
Tabela 34: Oferta do sistema metroviário (linhas 5 a 8) de Seul (2006).	93
Tabela 35: Passageiros transportados nas linhas 5 a 8 do metrô de Seul.	93
Tabela 36: População por faixa etária em Tóquio.	97
Tabela 37: Dados referentes a oferta do sistema de ônibus da <i>Toei</i> – Tóquio.	99
Tabela 38: Características relativas a todas as localidade analisadas anteriormente	104
Tabela 39: Tipo de gratuidade ou redução tarifária concedida aos usuários idosos e estudantes.	107
Tabela 40: Comparação entre os sistemas tarifários e QUDB de cada cidade	111
Tabela 41: Sistemas tarifários e QUDB de localidades em países em desenvolvimento.	112
Tabela 42: Sistemas tarifários e QUDB de localidades em países desenvolvidos. ...	112
Tabela 43: Comparações do AHP.	115
Tabela 44: Tabela para se verificar consistência (AHP).	116
Tabela 45: Comparação dos resultados.	130
Tabela 46: Distribuição da população da RMRJ por faixa etária.	138
Tabela 47: Número de ônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	140
Tabela 48: Número de microônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	141
Tabela 49: Número de viagens por modo principal, por dia, na RMRJ.	143
Tabela 50: Características e QUDB da RMRJ.	145

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1) Apresentação

Em 2008, mais da metade da população mundial – 3,3 bilhões de pessoas - estará vivendo em áreas urbanas (*United Nations Populations Fund, 2007*). Os governos devem estar preparados para atender esta demanda oferecendo serviços urbanos adequados, como abastecimento de água, saneamento, educação, saúde e transporte.

Em relação a área de transporte, o sistema de transporte público urbano deve oferecer um serviço de qualidade, de baixo custo e nível de serviço adequado visando contribuir para uma maior mobilidade da população e conseqüentemente contribuindo para uma diminuição da poluição do ar e sonora.

O fenômeno mobilidade urbana, responsável por milhares de deslocamentos diários, por diferentes modos, por diversos motivos, em diferentes horários e com diferentes frequências, é extremamente complexo e representa um alto custo para a sociedade (MORALES, 2007). Desta forma, a configuração da rede de transporte e sua abrangência são fundamentais para que a sociedade apresente um nível de mobilidade adequado.

A rede de transportes é um dos principais fatores para a determinação da configuração de uma área urbana tornando-a uma área altamente centralizada ou descentralizada com vários pólos de serviços. Uma rede de transporte totalmente integrada possui a capacidade de abranger grandes áreas permitindo que mais cidadãos usufruam deste serviço. Juntamente com a rede, o sistema tarifário influencia as escolhas dos cidadãos no momento da realização de um deslocamento: transporte público, automóvel, a pé ou de bicicleta. Existindo um sistema de transporte público integrado (entre modos e linhas de transporte), que ofereça um serviço de qualidade (baixo tempo de espera e de percurso, informação sobre o sistema,...) (PAULLEY et al., 2006), uma tarifa proporcional à renda média dos usuários e integração tarifária facilitando o deslocamento, o cidadão adquire um hábito mais seguro de locomoção e menos poluente.

O sistema tarifário de transportes influencia em vários aspectos toda a dinâmica de uma região. A mobilidade da população, o desenvolvimento da sociedade e a

densidade demográfica da área são os principais fatores que podem servir de balizamento para o estabelecimento de um sistema tarifário adequado.

Cabe ressaltar que há alguns indícios de que a simplificação das estruturas tarifárias pode fazer mais do que redução das tarifas para aumentar a quantidade de usuários. (Gilbert et al.,1991). Mudanças na estrutura tarifária também podem ter como objetivo contribuir positivamente para a eficiência, meio ambiente e segurança, assim como aumentar a acessibilidade (May, A.D.,2006).

O estudo aqui proposto pretende elaborar uma metodologia que visa diminuir os elevados gastos dos usuários com transportes e facilitar a mobilidade da população, através da implementação do melhor sistema tarifário para a área.

1.2) Objetivos

O objetivo principal desta dissertação é desenvolver uma metodologia que visa estabelecer o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma determinada localidade.

A metodologia estabelece critérios que possibilitam, indiretamente, um equilíbrio de interesses entre operadores, usuários do transporte coletivo e sociedade visando:

- Minimizar o tempo total de deslocamento gasto pelos usuários;
- Equilibrar a arrecadação e as despesas por parte dos operadores;
- Minimizar os custos por parte dos usuários;
- Aumentar a mobilidade da população.

1.3) Justificativa e Relevância

O transporte é considerado um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de uma localidade. Possui a capacidade de garantir a viabilidade de atividades e acesso / inclusão social as pessoas mais carentes.

O transporte público é usualmente visto como um serviço oferecido para a camada da sociedade que possui menor renda, por outro lado é muito mais eficiente que os automóveis em termos de congestionamento e externalidades. Contudo é difícil tornar o transporte público competitivo em relação ao automóvel para aqueles que possuem condições de ter um (Espino et al. 2007). Cabe aos representantes e órgãos responsáveis elaborar planos que estimulem o uso dos transportes coletivos e que os mesmos possuam características adequadas à sociedade em que estão inseridos.

O transporte público é considerado essencial para os objetivos de um plano de ação que vise obter um sistema de transporte integrado e sustentável. (Lyons et al., 2002). Integração como princípio da política de transporte urbano é frequentemente defendida, porém raramente definida. A operação, a integração tarifária, serviços e informação, juntamente com o transporte público, têm sido uma importante preocupação (May et al., 2006). Esses fatores são primordiais na evolução de um sistema de transporte, sendo extremamente importante a forma em que o sistema tarifário é implantado e incentivado.

Um sistema de transporte público bem planejado é primordial para o desenvolvimento de uma cidade. Um exemplo mais recente de consequências na queda dos serviços de transporte oferecidos ocorreu na França, no dia 14 de novembro de 2007. Os operadores de transportes públicos entraram em greve, e quase a totalidade dos transportes foi paralisada. A região de Paris chegou a possuir cerca de 300 km de engarrafamentos, e um prejuízo financeiro de aproximadamente 400 milhões de euros por dia em toda a França (segundo François Murphy - Reuters Brasil).

Em muitas cidades espalhadas pelo mundo, assim como Paris, o sistema de transporte público é integrado. Os sistemas de ônibus, metrô e trem se complementam e são amplamente divulgados, assim como as formas de pagamento que são oferecidas. Deve existir um elevado nível de interdependência entre a operação de transporte em cada modo e também entre modos. Quando a operação de cada modo é realizada individualmente, com o objetivo de alcançar seu próprio plano estratégico e operacional, existe um risco real das conexões internas que, embora usualmente sejam consideradas como lucrativas pelos operadores, não sejam realizadas. Isto gera grande inconveniente para os usuários do sistema, que consideram a interconexão vital e extremamente desejada.

Devido à relevância do assunto e de sua ligação direta com a qualidade de vida da população e sua mobilidade, é que esta dissertação realiza um estudo que visa colaborar na tomada de decisão relativa à determinação do melhor sistema tarifário a ser adotado em uma área.

1.4) Limitações da dissertação

Nesta dissertação é apenas abordado qual o melhor sistema tarifário a ser implementado de acordo com as características de uma localidade. Não são tratadas questões referentes ao valor da tarifa que deve ser aplicado.

Cabe ressaltar que em relação aos dados, a prioridade é utilizar os dados referentes ao ano de 2006, com exceção das tarifas cujos valores utilizados são os que estão em vigor. Os dados que não foram disponibilizados em relação ao ano de 2006, foram substituídos por dados relativos a anos anteriores ou posteriores, porém este fato não afeta de maneira considerável os resultados deste estudo.

1.5) Estrutura do trabalho

A presente dissertação estrutura-se em oito capítulos e dois anexos.

O capítulo 1 compreende a introdução, apresentando a importância do trabalho e sua estrutura.

O capítulo 2 apresenta uma revisão conceitual, onde são expostas conceituações sobre sistemas tarifários.

O capítulo 3 apresenta o procedimento proposto.

O capítulo 4 compreende uma análise dos sistemas tarifários existentes nas cidades selecionadas.

O capítulo 5 apresenta o Método 1, que consiste na determinação do sistema tarifário através de um modelo matemático.

O capítulo 6 apresenta o Método 2, que consiste na determinação do melhor sistema tarifário através do Método de Análise Hierárquica.

O capítulo 7 apresenta o estudo de caso, relativo à implementação do melhor sistema tarifário para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

O capítulo 8 apresenta as Referências Bibliográficas.

Os anexos 1, 2 e 3 possuem informações complementares referentes as apresentadas na dissertação.

CAPÍTULO 2: REVISÃO CONCEITUAL

De acordo com o TRCP/TRB¹ a política tarifária de uma agência de transporte estabelece os princípios e os objetivos que orientam e guiam as decisões relativas às tarifas. Esta política pode ser afirmada através de uma declaração. Se uma declaração formal relativa à política tarifária foi estabelecida, a mesma deve apresentar as metas de longo prazo assim como identificar também os objetivos mais específicos de curto prazo e por último, especificar as orientações ou procedimentos para determinação e implementação de alterações da estrutura tarifária ou sistema tarifário.

Cenários de tomada de decisão

Para além da questão do planejamento das decisões, um leque de abordagens é empregado no sentido de tornar específicas as decisões. Algumas agências utilizam uma abordagem "top-down", começam com o estabelecimento (ou reconsideração) dos objetivos políticos e identificam e avaliam potenciais opções tecnológicas e estruturais que se referem a esses objetivos. Outras agências decidem sobre as alterações à tecnologia e equipamento e posteriormente consideram a estrutura tarifária que pode ser estabelecida para a utilização do novo equipamento. Em outros casos, um organismo toma decisões em relação à estratégia, estrutura e tecnologia podendo ser conduzidos por uma mudança no sistema (por exemplo, a introdução de uma nova modalidade ou a expansão significativa do serviço já existente).

Uma análise recente da tarifa relacionada com as alterações e os esforços de planejamento indica que as decisões das agências de transporte refletem em três fatores:

Política: A agência estabelece um conjunto de metas e objetivos e busca uma nova estrutura tarifária, nova estrutura tecnológica, ou ambas visando os objetivos específicos. Estas metas podem ser de curto prazo, como uma forma de sobreviver imediatamente a uma crise orçamental, ou de longo prazo, tal como melhorar a mobilidade pública. As metas e os resultados estratégicos são normalmente específicos de uma agência, mas um número crescente de regiões está desenvolvendo novas abordagens de partilha de tecnologia e receitas para facilitar a coordenação regional.

¹ TRCP Report 10 – Transit Cooperative Research Program / TRB – Transportation Research Board

Tecnologia: A agência seleciona uma nova tecnologia e desenvolve uma nova estrutura tarifária aproveitando as vantagens e potencialidades desta tecnologia.

Serviço: A agência introduz uma nova modalidade de serviço (por exemplo, o VLT – Veículo Leve sobre Trilhos) e necessita de novas tecnologias, nova estrutura tarifária, ou de ambos para a nova modalidade e, possivelmente, para o sistema global.

A tomada de decisões e as questões envolvidas podem diferir consideravelmente em função desses fatores. Por exemplo, se a Política é o fator decisivo, então o processo é interativo e exige a análise de trade-offs e inter-relações entre tecnologia e opções estratégicas. Critérios de avaliação que refletem os atuais objetivos devem ser estabelecidos para ambos os tipos de opções. Em contrapartida, se a Tecnologia é o fator decisivo, a estrutura tarifária tipicamente não é considerada até que a nova tecnologia seja selecionada e as capacidades e limitações do novo equipamento sejam entendidas. Neste caso, as metas políticas devem ser estabelecidas ou, pelo menos, revisadas – para o desenvolvimento de uma nova estrutura. Por último, se o Serviço é o fator decisivo, então o cenário é semelhante ao do fator Política onde ambos, tecnologia e estratégia são considerados, no entanto, este cenário requer também o estabelecimento ou revisão de metas políticas para o novo serviço.

Estes cenários são gerais. A tomada de decisão difere consideravelmente de agência para agência compartilhando um cenário geral. O processo específico é afetado pelo tamanho e complexidade do sistema (ex. número de diferentes modos), a existência de uma estrutura tarifária e sistema tarifário, configuração institucional (ex. número e natureza dos organismos e fontes de financiamento e de requisitos legislativos), o ambiente governamental (incluindo o tamanho e tipo que a política abrange, assim como a organização da administração e pessoal) e a natureza das “influências externas” (ex. grupos de interesses locais, negócios da comunidade e as notícias da mídia). Os temas considerados mais importantes na tomada de decisões relativas as tarifas também variam.

O processo descrito na figura 1 é um processo de tomada de decisão “idealizado”. Não é toda tomada de decisão que adota integralmente as etapas deste processo. As etapas demonstradas na figura 1 geralmente seguem uma abordagem Política de Planejamento e de Serviço.

Em um cenário baseado na Tecnologia, a agência já deve ter completado as etapas entre “Avaliar opções de sistemas tarifários” e “Selecionar sistema tarifário”. A agência deve ainda realizar as outras etapas apresentadas, incluindo “Definir e priorizar as metas da política tarifária” e “Desenvolver critérios de avaliação”. É claro, que neste caso, os objetivos e critérios irão se aplicar apenas para questões relativas às estratégias e estruturas tarifárias.

Dependendo do cenário e da decisão a ser tomada, a agência pode prosseguir apenas com algumas destas etapas – não necessariamente na ordem sugerida na figura 1. No entanto, este processo inclui todas as etapas que uma agência de transportes provavelmente deverá desenvolver.

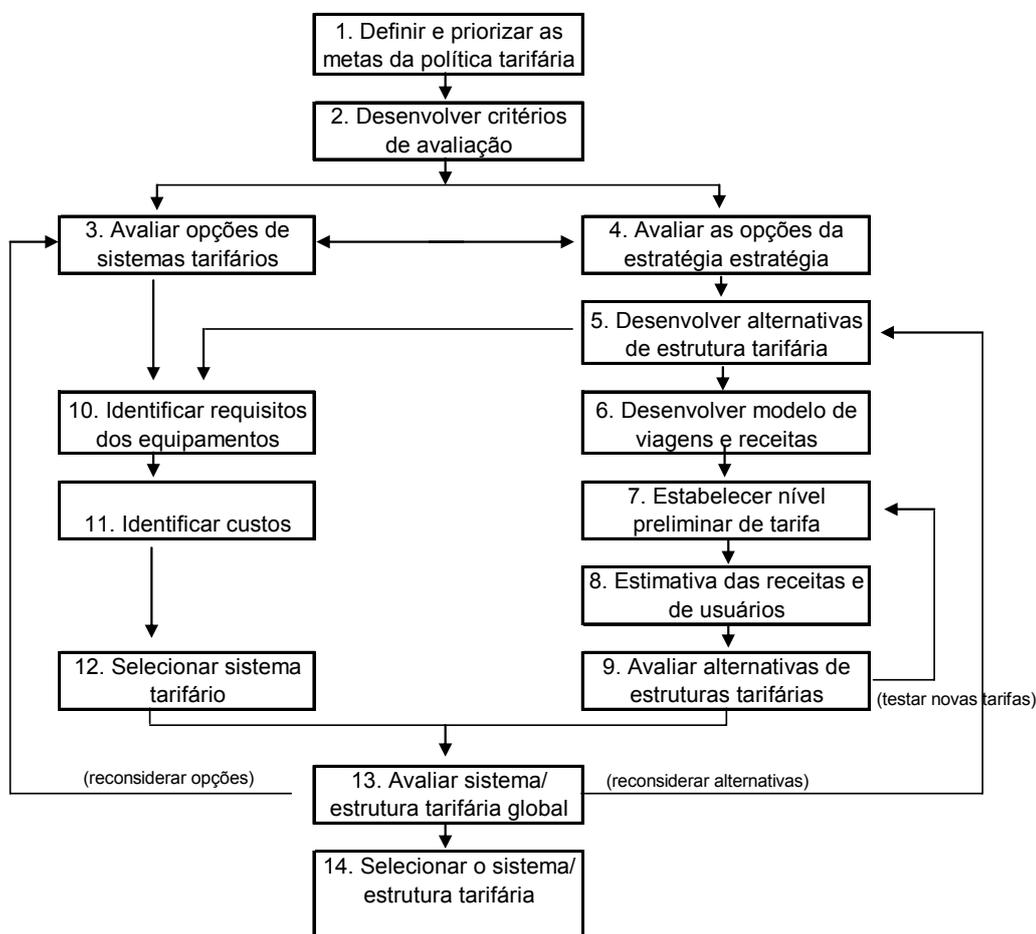


Figura 1: Processo de tomada de decisão de política tarifária e estrutura e tecnologia.

Fonte: TRB - *Fare Policies, Structures, and Technologies – TRCP Report 10*

Nesta dissertação a metodologia não consiste em desenvolver o processo de tomada de decisão apresentada na figura 1, isto ocorre devido à necessidade de determinação de reais objetivos, metas e outras definições que não podem ser constantemente

supostas. Cabe ao poder público através de seus setores de planejamento em transportes seguirem o fluxograma demonstrado na figura 1 após terem realizado o estudo, objeto desta dissertação.

2.1) Política Tarifária

De acordo com o relatório Novas Tendências em Política Tarifária elaborada pela Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos do Brasil, as políticas tarifárias estão associadas às políticas públicas, que geram efeitos sobre a condição sócio-econômica dos usuários, a organização do uso do solo urbano e a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de transporte.

Na formulação de políticas tarifárias três aspectos devem ser considerados (figura 2):

- Objetivos: resultados que se espera com a aplicação da política;
- Estrutura tarifária: forma de cobrança dos serviços, envolvendo o nível de preços, as estratégias de cobrança e as opções de pagamento;
- Tecnologias de cobrança: ferramentas (equipamentos, procedimentos e programas) utilizadas para operacionalizar a venda de bilhetes e o controle do pagamento de tarifas.

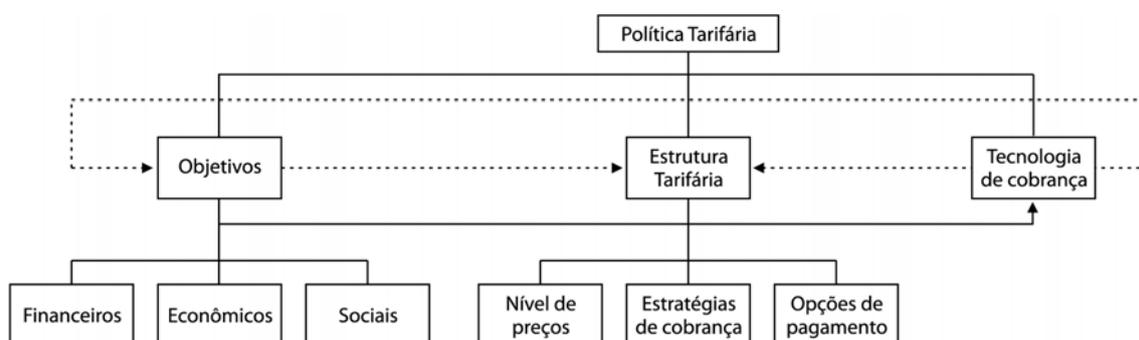


Figura 2: Elementos de Política Tarifária e suas Inter-Relações

Fonte: Novas Tendências em política tarifária – Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos do Brasil.

2.2) Objetivos de Política Tarifária

É possível identificar 3 objetivos básicos de políticas tarifárias:

- a) Financeiros: cobertura dos custos dos serviços;
- b) Econômicos: indução a que as escolhas dos usuários se dêem de forma economicamente ótima;
- c) Sociais: redistribuição de renda e inclusão de classes menos favorecidas.

A existência de um sistema de transporte público adequado às características da população, dos usuários e da infra-estrutura existente é fundamental para o desenvolvimento sustentável da economia da localidade em questão.

2.3) Estrutura Tarifária

Segundo o KonSULT, *Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport*, do Instituto de estudos de transportes da Universidade de Leeds, no documento *A Policy Guidebook*, as estruturas tarifárias são importantes instrumentos políticos devido ao seu potencial impacto sobre:

- Eficiência: se uma estrutura tarifária incentiva as transferências do uso de automóveis, para o transporte público. Isto terá um impacto sobre o congestionamento do tráfego, eventual aumento da eficiência dos mercados de trabalho devido a um maior número de postos de trabalho e uma possível redução no tempo de viagem improdutivo.
- Ruas habitáveis: através da redução dos níveis de tráfego.
- Proteção do ambiente: redução da poluição atmosférica e sonora através da redução dos níveis de tráfego local, redução da pressão sobre os recursos naturais como o petróleo e espaços verdes e de reduzida emissão de gases estufa.
- Equidade e inclusão social: estruturas tarifárias podem ter impacto sobre a acessibilidade dos preços dos transportes públicos, e assim o acesso a bens e serviços essenciais pelos socialmente excluídos e os cidadãos menos abastados.
- Segurança: viajar por transportes públicos é dramaticamente mais seguro que viajar de carro para o indivíduo que tenha realizado esta transferência de modos, além de também reduzir o número de acidentes com os usuários mais vulneráveis, como pedestres e ciclistas.
- Crescimento econômico: se uma estrutura tarifária incentiva a transferência do uso de automóvel para o transporte público então ocorre redução do congestionamento, podendo assim, estimular o crescimento econômico. Melhora o acesso até o trabalho podendo também estimular o crescimento.
- Finanças: estruturas tarifárias podem ter um impacto significativo sobre as receitas e também sobre as despesas.

A estrutura tarifária é constituída de três elementos que, combinados, definem as bases de cobrança pelos serviços de transporte. São eles:

- Valor ou nível médio da tarifa: método de determinação da tarifa e procedimentos de reajustes e revisões ao longo do tempo. Esta dissertação não consiste em determinar o valor da tarifa.
- Estratégia de cobrança: distinguem-se, basicamente, duas estratégias – a de unificação e a de diversificação tarifária. Nesta última, são importantes as questões relacionadas com a integração e com as gratuidades e descontos.
- Opções de Pagamento: condições oferecidas aos usuários para a aquisição de determinada tarifa ou crédito usado nas viagens.

2.3.1) Estratégias de cobrança

As estratégias de cobrança são divididas basicamente em duas categorias: unificação e diversificação tarifária.

A unificação tarifária consiste em uma tarifa única para qualquer deslocamento em uma rede de transporte. Na diversificação tarifária as tarifas podem considerar as diferenças entre usuários, a qualidade dos serviços, a extensão das viagens ou o momento em que são realizadas.

Os diferentes tipos de estratégias tarifárias consideradas nesta dissertação são resumidas como um sistema tarifário baseado em:

- Tarifa única: consiste na cobrança de uma mesma tarifa para qualquer deslocamento em uma rede de transportes.
- Distância ou zona: consiste na cobrança de tarifas diferenciadas de acordo com a distância percorrida ou as zonas utilizadas.
- Mercado: consiste na utilização de passes ilimitados, semanais, mensais ou anuais estabelecendo uma frequência dos usuários na utilização do sistema de transporte.
- Tempo: consiste na variação da tarifa de acordo com o horário de utilização dos meios de transporte, durante ou fora do horário de pico, durante a semana, assim como durante a madrugada, finais de semana e feriados.
- Serviço: consiste na variação da tarifa de acordo com o modo de transporte utilizado (por exemplo, ônibus ou trem) ou dependendo da "velocidade" do serviço (por exemplo, ônibus normal, ônibus expresso, trem normal, trem rápido).

Na tabela 1 estão demonstradas as principais vantagens e desvantagens de cada sistema tarifário também ressaltadas por Pitcher (2003).

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos sistemas tarifários

Estratégias tarifárias		Vantagens	Desvantagens
Unificação tarifária	Tarifa única	Mais fácil de entender	Alto custo para os usuários que realizam viagens curtas
		Simples e menos oneroso para implementar e administrar	Aumento do valor aumenta a perda de usuários
		Menor nível de não pagamento (evasão)	
Diversificação tarifária	Distância ou zona	Deve produzir maiores receitas	Difícil de usar
			Difícil de implementar e administrar, pode exigir equipamento especial
		Considerado equitativo; viagem longa possui custo maior	Potencialmente alto nível de não pagamento (evasão)
			Pode ser impopular com os usuários de viagens longas
	Mercado	Geralmente considerado equitativo; oferece a capacidade de pagar menos	Geralmente produz menos receitas
		Pode minimizar a perda de passageiros com aumento no valor da tarifa.	Potencialmente alto nível de não pagamento (evasão)
		Maximiza o pré-pagamento	Requer ampla comercialização para maximizar o número de passageiros
		Opção mais conveniente	Maior custo em comunicação social e distribuição.
	Tempo	Deverá aumentar o número de passageiros	Potencial de conflitos com motoristas
		Permite a gestão do uso da frota através da mudança fora de horas de pico.	Potencial de fraude (agentes ferroviários)
		Considerado equitativo; usuários (fixos) pagam mais	Podem exigir modificações nos equipamentos (ou equipamentos novos)
	Serviço	Relativamente fácil de entender	Podem ser impopulares entre os usuários de serviços de custo mais elevado
		Considerado equitativo; maior qualidade de serviço ou preços mais elevados tem custo mais elevado	
		Alto potencial de receitas, baixa evasão tarifária	Complica transferências (por exemplo, pode exigir o pagamento de "upgrade" na tarifa de transferência)
		Permite a gestão do uso da frota através da deslocação entre serviços	

Fonte: TRB Transportation Research Board - Fare Policies, Structures and Technologies

2.3.2) Opções de pagamento

São oferecidos aos usuários diferentes opções de pagamento. As mais comuns são:

Bilhete unitário: dá direito a uma única viagem ou acesso a uma rede integrada de transporte. Geralmente é a unidade de aquisição mais cara.

Bilhete múltiplo: dá direito a vários acessos ou viagens. Como a compra é antecipada, exige maior desempenho total da parte do usuário, mas geralmente envolve descontos por unidade em função da quantidade adquirida.

Passe Temporal: usando bilhetes magnéticos ou cartões com chip, oferece a possibilidade de um número ilimitado de viagens dentro de certo período de tempo (mês, semana, dia, hora). Pode considerar pagamento de complemento tarifário no caso de transferência entre modos de transporte (por exemplo, de ônibus para metrô) ou em viagens entre áreas diferentes de uma região metropolitana.

Crédito antecipado: o cartão com *chip* é carregado com determinado valor ou quantidade de créditos e, a cada viagem, o valor da tarifa é deduzido do saldo disponível. A opção é adequada aos sistemas com tarifas diversificadas.

Serviço pós-pago: o usuário utiliza serviços de transporte que são controlados por meio de um cartão e cobrados, posteriormente, por uma conta enviada à sua residência ou escritório.

CAPÍTULO 3: ANÁLISE DO SISTEMA TARIFÁRIO DE ALGUMAS LOCALIDADES DA AMÉRICA DO NORTE, AMÉRICA DO SUL, EUROPA, ÁSIA E OCEANIA.

Através de pesquisa bibliográfica, pesquisa de dados sócio-econômicos e de dados relativos aos sistemas de transporte de algumas localidades é determinada a base de dados necessária para apoio e desenvolvimento científico desta dissertação.

Na seleção das localidades são levados em consideração critérios relativos a importância cultural, política e econômica da localidade na região em que se encontra inserida, adicionando também a experiência de vida da autora em algumas das cidades selecionadas.

De cada localidade selecionada são coletados os dados relativos a:

População

População residente na área escolhida para estudo.

Área

Área em que a população residente está inserida.

Densidade demográfica

Densidade demográfica da área em estudo.

Sistemas de transporte

São coletados os dados referentes a cada sistema de transporte existente na área em estudo como: extensão da rede do sistema, número de linhas, número de veículos e número de passageiros transportados.

Integração tarifária

Existência ou não de integração tarifária na área em estudo, determinando se a mesma se apresenta de forma: Total, Parcial ou Nula.

Sistema tarifário

Considerando toda a área de estudo se estabelece qual é o sistema tarifário predominante.

Renda média

Corresponde a renda média da população da área em estudo. Cabe ressaltar que é utilizada a cotação do dólar americano no dia 29 de dezembro, relativo ao ano do dado adotado, para a conversão da moeda.

Tarifa básica

Tarifa que é determinada através da média ponderada entre o número de passageiros transportados e o respectivo valor da tarifa ($\text{passageiros}_1 * \text{tarifa}_1 + \text{passageiros}_2 * \text{tarifa}_2 / \text{passageiros}_1 + \text{passageiros}_2$). Cabe ressaltar que a tarifa se refere a um mês de utilização, portanto cidades que não possuem um sistema totalmente integrado é considerada uma tarifa para cada sistema de transporte, e realizada a tarifa média ponderada que posteriormente é multiplicada por 44. Este valor (44) é adotado, considerando que um mês possui 22 dias úteis e a maior parte da população utiliza os transportes públicos para trabalho (ida e volta). A cotação do dólar americano no dia 1 de julho de 2008 é a adotada para a conversão da moeda.

QUDB (Quantidade de Um Determinado Bilhete)

Indicador criado. É calculado pela seguinte expressão: renda média mensal da população / tarifa média ponderada mensal.

Gratuidade ou redução tarifária

Determina se os usuários idosos e estudantes possuem direito a gratuidade ou redução tarifária nos serviços de transporte existentes.

As localidades selecionadas encontram-se em países em desenvolvimento e desenvolvidos da América do Norte, América do Sul, Europa, Ásia e Oceania, como: Distrito Federal do México (México), Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey (Estados Unidos da América), Região Metropolitana do Recife (Brasil), Santiago (Chile), Região Metropolitana de São Paulo (Brasil), Região da Capital Bruxelas (Bélgica), Grande Londres (Inglaterra), Madri (Espanha), Moscou (Rússia), *Ile-de-France* ou “Grande Paris”(França), Área Metropolitana do Porto (Portugal), Área Metropolitana de Melbourne (Austrália), Área Metropolitana de Seul (Coréia do Sul) e Cidade de Tóquio (Japão).

No item 3.5 são apresentadas considerações relativas a todos os dados pesquisados sobre cada localidade e comparações com as demais selecionadas.

Cabe ressaltar a dificuldade de padronização das áreas escolhidas para comparação, compatibilizando a divisão política e urbana com o sistema de transportes.

3.1) América do Norte e do Sul

3.1.1) América do Norte – México – Distrito Federal do México

O Distrito Federal do México está destacado na figura 3. Possuía, em 2005, uma população total de 8.720.916 habitantes¹ (2005) em uma área de 1.479 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 5.965 habitantes/km². Está situado a 2.235 metros acima do nível do mar.

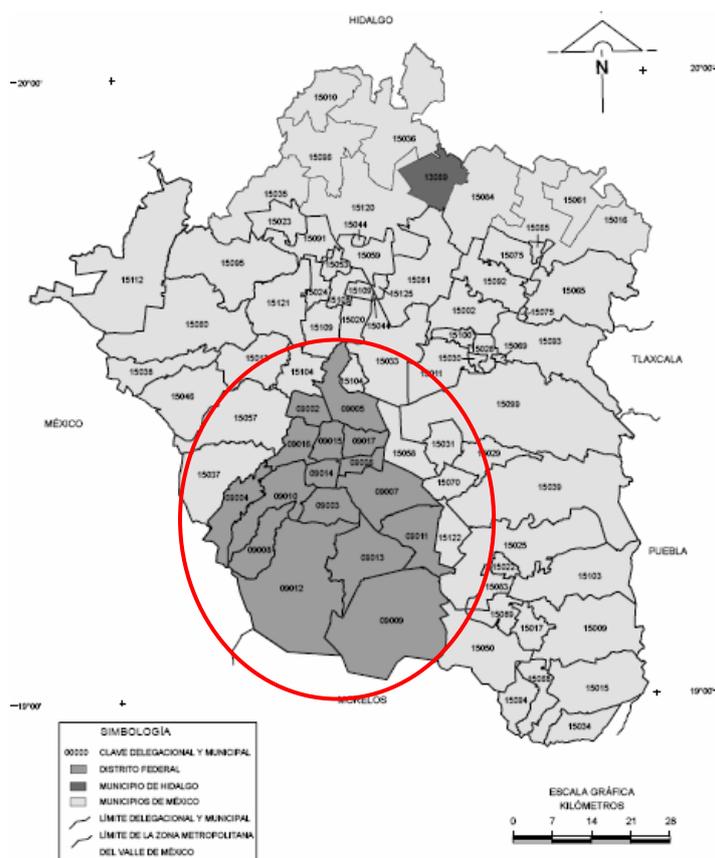


Figura 3: Mapa com o Distrito Federal do México em destaque.

Fonte: INEGI – Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática – 2007.

A renda média dos trabalhadores no Distrito Federal foi de 48,67 pesos diários², o equivalente a 1.460,1 pesos mensais e a 135,2 dólares americanos³ (dados referentes ao ano de 2006).

¹ INEGI – *Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática* – 2005.

² Segundo a *Secretaría del trabajo y previsión social / Comisión Nacional de los salários mínimos*.

³ Cotação do dólar relativa a dezembro de 2006.

A tabela 2 apresenta a variação da população por faixa etária. Nota-se o número elevado da população com idade superior a 60 anos (12,8%).

Tabela 2 População por faixa etária no Distrito Federal do México.

Idade	Total	%
0 - 4 anos	664.092	7,6
5 - 9 anos	671.579	7,7
10 - 14 anos	704.950	8,1
15 - 19 anos	740.280	8,5
20 - 29 anos	1.501.082	17,2
30 - 34 anos	755.600	8,7
35 - 39 anos	678.990	7,8
40 - 49 anos	1.112.418	12,8
50 - 54 anos	441.077	5,1
55 - 59 anos	329.553	3,8
60 - 64 anos	263.228	3,0
65 anos ou mais	858.067	9,8
Total	8.720.916	100,00

Fonte: INEGI – *Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática* – 2005.

3.1.1.1) Rede de transporte

A área do Distrito Federal é atendida por vários sistemas de transporte tais como: metrô, ônibus (*Camión RTP, Metrobús* e microônibus), *Troleibus* (tipo de ônibus que utiliza eletricidade) e VLT (trem ligeiro).

A empresa *Sistema de Transporte Colectivo* (STC) que opera o metrô do Distrito Federal é a coluna vertebral de transporte da capital mexicana. Ao metrô se articulam diferentes estações de serviço da *Red de Transporte de Pasajeros* (RTP-DF) que presta seus serviços de transporte de ônibus. O *Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal* (STE-DF) se encarrega da operação das 15 linhas de troleibuses, o *Tren Ligeiro* do Distrito Federal e o *Metrobús*.

Opera também no Distrito Federal uma frota de ônibus urbanos conhecidos como *microbuses* (microônibus). Estes estão organizados em quase uma centena de rotas concessionadas, que são supervisionadas pela *Secretaría de Transporte y Vialidad del Distrito Federal* (SETRAVI-DF).

STE

O STE (*Servicio de Transportes Eléctricos*) proporciona um serviço de transporte elétrico aos habitantes do Distrito Federal. Entre eles estão o sistema de *Troleibus* e *Tren Ligeiro*.

RTP

Em 7 de janeiro de 2000 foi publicado no Diário Oficial do Distrito Federal o decreto que criou a *Red de Transporte de Pasajeros* (RTP) do Distrito Federal como um organismo público descentralizado da administração pública do Distrito Federal, com personalidade jurídica e patrimônio próprio, setorizado a *Secretaria de Transportes y Vialidad*.

STC

O Sistema de Transporte Coletivo (STC) é um organismo público descentralizado cujo objetivo é a construção, operação e exploração de um trem rápido (metrô), movido por energia elétrica.

Sistemas de Transportes:

a) Sistema de ônibus

- Troleibus

A rede de serviço conta com 15 linhas de troleibuses, sendo seu comprimento equivalente a 453,85 km. A frota veicular programada é de 405 troleibuses que operam em uma frequência de 5 minutos.

- *Metrobús*

Metrobús é um sistema de transporte operado por um organismo público descentralizado da administração pública do distrito federal que tem como objetivo o planejamento, a administração e o controle do *Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal*. Começou a operar em 19 de junho de 2005.

A tabela 3 apresenta as principais características do sistema *Metrobús* do Distrito Federal.

Tabela 3: Dados do sistema de Metrobús do Distrito Federal do México.

Comprimento da rede:	19,7 kilometros.
Estações:	34 estações intermediárias e 2 terminais.
Distância entre estações:	550 metros.
Demanda:	260 mil viagens e, média ao dia de segunda a sexta. Sábados 60% e domingos 40%.
Demanda total / ano:	81.120.000 passageiros.
Frota em operação:	98 ônibus articulados de 18 metros.
Características do sistema de pagamento:	Através de um cartão eletrônico recarregavel sem contato, expedidas em máquinas automáticas nas estações.

Fonte: *Metrobús*.

O sistema de *Metrobús* atende um dos principais corredores de demanda do Distrito Federal (figura 4) .

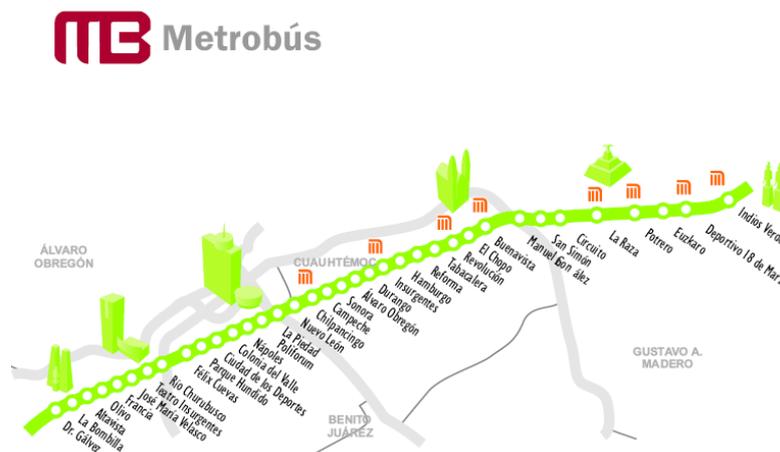


Figura 4: Rede do sistema *Metrobús* do Distrito Federal do México.

Fonte: *Metrobús*.

Existem várias viagens que são realizadas por kombis e outros veículos que não possuem qualquer tipo de licença, certificação ou controle. Sendo assim difícil a obtenção de dados oficiais.

- Ônibus - RTP

A RTP iniciou sua operação em 1^o de março de 2000, com 2.600 trabalhadores e 860 ônibus distribuídos em 75 linhas (rotas). Um de seus principais objetivos é transportar os usuários dos terminais do sistema coletivo de metrô às zonas

habitacionais que circundam o Distrito Federal. Atualmente o sistema possui mais de 3.500 km de comprimento e 88 linhas.

A tabela 4 apresenta os principais dados relacionados à oferta e demanda dos serviços da RTP.

Tabela 4: Oferta e demanda dos serviços da RTP.

Unidades em operação por dia útil.	970
Rotas operadas pela RTP.	88
Média de passageiros transportados em dias úteis.	590.869
Média de passageiros transportados aos finais de semana.	281.663
Média de passageiros transportados de forma gratuita (população com necessidades especiais, crianças menores de 3 anos e pessoas da terceira idade), em dias úteis.	88.257
Média de passageiros transportados de forma gratuita aos finais de semana.	37.535
Total de passageiros transportados ao ano.	209.769.352
Para os dias úteis a RTP transporta aproximadamente 7% das pessoas que poderiam utilizar esse serviço de forma gratuita.	

Fonte: RTP – Janeiro de 2006.

A tabela 5 demonstra que 12,42% dos usuários da RTP utilizam o serviço gratuitamente.

Tabela 5: Passageiros pagantes e com gratuidade que utilizam o sistema de ônibus da RTP – Distrito Federal do México.

Usuários	Passageiros	%
Pagantes	204.353.174	87,55
Gratuidade	29.061.985	12,45
Total	233.415.159	100,00

Fonte: RTP

A tabela 6 apresenta os números de viagens realizadas diariamente por cada modo de transporte no Distrito Federal.

Tabela 6: Viagens diárias por dia útil (2006) – Distrito Federal do México

Cobertura da RTP nas viagens diárias em dia útil							
	Viagens	Viagens diárias em dia útil* (milhões)	Automóvel	Micro ônibus, combis e táxis	RTP	STCM	STE
	DF	21	18%	60%	4%	17%	1%

*Datos del FIMEVIC y SETRAVI.

Fonte: RTP

b) Sistema de VLT (*Tren Ligeiro*):

O VLT faz parte da rede de serviço de transportes elétricos do Distrito Federal. Opera na área sul do Distrito Federal oferecendo um serviço composto por 16 estações e 2 terminais e 16 trens com 2 carros.

c) Sistema de metrô:

A rede de metrô foi criada em 6 etapas, sendo que a primeira se iniciou em 1967. O sistema de metrô possui 11 linhas e 175 estações (Figura 5).

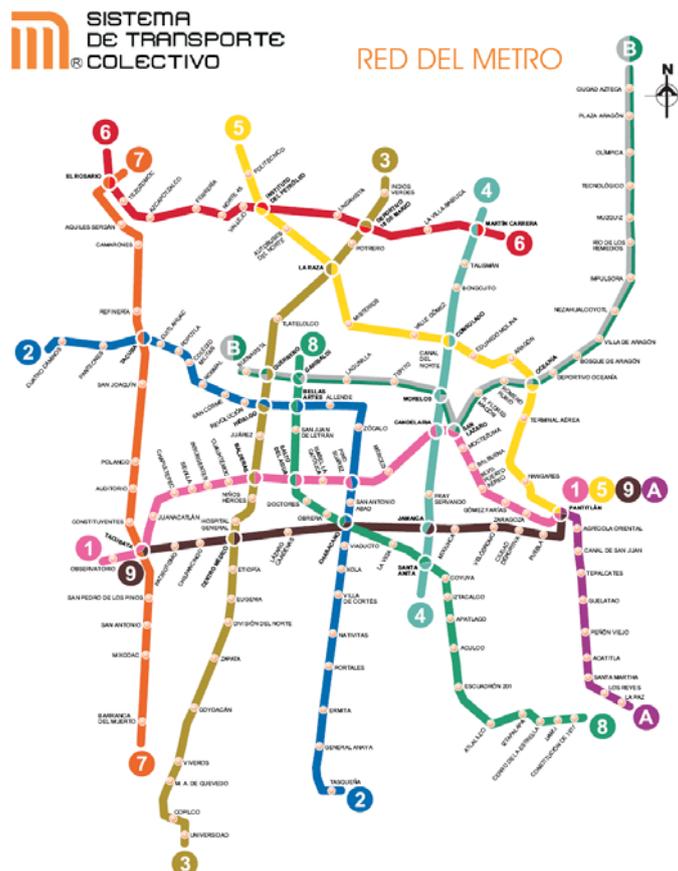


Figura 5: Mapa da rede de metrô do Distrito Federal do México.

Fonte: Metrô do Distrito Federal.

A tabela 7 apresenta a demanda de passageiros da rede de metrô e dados referentes à oferta do serviço.

Tabela 7: Dados relativos a demanda do sistema de metrô do Distrito Federal do México - 2006.

Total de passageiros transportados	1.416.995.974
Total de gratuidades	144.524.023
Quilômetros da rede em serviço	176.771
Kilômetros percorridos	39.439.353

Fonte: Metrô do Distrito Federal.

3.1.1.2) Sistema tarifário

O sistema tarifário é independente. Cada sistema de transporte da cidade possui seu próprio sistema tarifário.

Não há interligação entre os diferentes modos e sistemas de transporte. No anexo 1 item 1.1 encontra-se mais detalhes relativos as formas de pagamento de cada sistema.

O valor básico da tarifa de todos os transportes é o mesmo. As crianças menores de 5 anos e adultos maiores que 60 anos não precisam pagar a tarifa. No caso do Metrobús o serviço de transporte concede gratuidade aos adultos maiores de 70 anos. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Considerando que a renda média dos trabalhadores no Distrito Federal é de 48,67 pesos diários¹, o equivalente a 1460.1 pesos mensais (dados referentes ao ano de 2006 – US\$ 135,72²) e a tarifa básica mensal 8,36 dólares americanos³ (44 bilhetes unitário referentes há um mês), um cidadão mexicano possui a capacidade de adquirir por mês um QUDB (quantidade de unidades de um determinado bilhete) igual a 16.

3.1.1.3) Síntese do sistema tarifário

O sistema de transporte no Distrito Federal não possui qualquer tipo de interligação dos transportes e integração tarifária. Os sistemas de transporte possuem apenas um tipo de bilhete, um bilhete unitário por modo de transporte.

¹ Segundo a *Secretaría del trabajo y previsión social / Comisión Nacional de los salários mínimos*.

² Cotação do dólar relativa a dezembro de 2006.

³ Cálculo da tarifa básica mensal, ver anexo 1 item 1.1 - tabela 1.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Metrobús*, *Metro de la ciudad de México*, *Rede de Transporte de Pasajeiros* e *Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.1.2) América do Norte – Estados Unidos da América – Nova York – Nova Jersey - Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey (NY-NJ)

A Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey possuía em 2006, uma população de 17.178.000 habitantes¹, em uma área de 10.101 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 1.700,6 habitantes/km² (figura 6).



Figura 6: Mapa da Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey.

Fonte: *Annual report – 2006 – The Port Authority of NY & NJ*.

Em 2006 a cidade de Nova York possuía 8.214.426 habitantes², em uma área de 789,5 km² e uma densidade de 9.896,9 habitantes/km². É composta por 5 bairros: *Manhattan* (1), *Brooklyn* (2), *Queens* (3), *The Bronx* (4) e *Staten Island* (5) (figura 7).

¹ *Annual report – 2006 – The Port Authority of NY & NJ*

² Segundo o *US Census Bureau*.



Figura 7: Mapa da cidade de Nova York.

Fonte: Wikipédia.

A renda *per capita* foi de 4.050 dólares por mês¹ em 2006.

A tabela 8 apresenta a variação da população por faixa etária na cidade de Nova York. A cidade possui mais mulheres do que homens, sendo que a maior parte da população possui entre 25 e 54 anos de idade (44,61%). Nota-se que a porcentagem de usuários com mais de 65 anos equivalente a 12,14% da população total.

Tabela 8: População por faixa etária da cidade de Nova York

Idade	Pessoas	%
Até 5 anos	576.606	7,02
5 a 9 anos	510.694	6,22
10 a 14 anos	532.592	6,48
15 a 19 anos	543.134	6,61
20 a 24 anos	563.415	6,86
25 a 34 anos	1.240.582	15,10
35 a 44 anos	1.304.428	15,88
45 a 54 anos	1.119.302	13,63
55 a 59 anos	469.748	5,72
60 a 64 anos	356.561	4,34
65 a 74 anos	515.056	6,27
75 a 84 anos	347.435	4,23
85 anos e mais	134.873	1,64
Total	8.214.426	100,00

Fonte: U.S. Census Bureau, 2006 American Community Survey.

A dificuldade de obter dados relativos a distribuição por idade na Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey.

¹ Segundo o *Annual report – 2007 – The Port Authority of NY & NJ*

3.1.2.1) Rede de transporte

A Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey é atendida por uma ampla rede de transportes. Basicamente três empresas são responsáveis pela operação dos transportes públicos na região: a *Metropolitan Transportation Authority (MTA)*, na cidade de Nova York, *The Port Authority of NY & NJ*, em Nova Jersey e na cidade de Nova York e *NJ TRANSIT*, em Nova Jersey.

MTA (*Metropolitan Transportation Authority*)

A MTA é composta por vários setores responsáveis por diferentes modos de transporte e locais de atuação: *New York City Transit* (metrô, ônibus e *Staten Island Railway*), *Long Island Rail Road*, *Long Island Bus*, *Metro-North Railroad* e *MTA Bus Company*.

A tabela 9 apresenta alguns dados relativos a oferta e demanda dos serviços oferecidos pela MTA .

Tabela 9: Resumo de características da MTA – Nova York.

Resumo - Totais MTA*	
Média de viagens em um dia de semana	8.272.117
Linhas de trem e metrô, e rotas de ônibus	378
Número de carros ferroviários e de metrô	8.646
Número de ônibus	6.202
Comprimento da rede de ônibus (km)	3.312
Estações de trem e metrô	734
Funcionários	67.457
até 31 de dezembro, 2006.	

Fonte: MTA

The Port Authority of NY & NJ

A Autoridade Portuária de Nova York – Nova Jersey gere e mantém as pontes, túneis, terminais de ônibus, aeroportos, portos marítimos e o PATH (*Port Authority Trans-Hudson Corporation*).

O PATH exerce o principal elo entre *Manhattan* e as comunidades vizinhas em Nova Jersey e as redes suburbanas de trem. Em 2006 o sistema transportou 66.966.000 de passageiros¹.

¹ Segundo relatório anual 2007 - *The Port Authority of NY & NJ*

NJ TRANSIT

NJ TRANSIT é uma corporação de transporte público de Nova Jersey. Sua atuação abrange uma área de serviço 13.792 km², sendo a maior fornecedora nacional de ônibus, trem e VLT, ligando áreas importantes, em Nova Jersey, Nova York e Filadélfia.

A agência opera uma frota de 2.027 ônibus, 711 trens e 45 veículos de VLT. Além de 236 linhas de ônibus e 11 linhas de trem.

Nesta dissertação não serão utilizados dados relativos a atuação da agência *NJ TRANSIT* em Filadélfia (como por exemplo a linha de VLT *River Line*).

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô

A rede de metrô de Nova York , *New York City Transit*, opera 24 horas por dia, 7 dias por semana, em *Manhattan*, *Brooklyn*, *Queens* e no *Bronx*. Em *Staten Island*, os trens conectam 22 comunidades. A figura 8 ressalta a larga abrangência do sistema de metrô na cidade de Nova York, sendo o mesmo fundamental para o deslocamento dos usuários de forma rápida. Em 2006 a média de passageiros na rede de metrô de Nova York, em um dia de semana foi de 4,9 milhões (o maior número diário desde 1953), o número de passageiros transportados no ano foi de 1,499 bilhões através das 2.680.573 viagens realizadas.



Figura 8: Rede de metrô da Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey.

Fonte: MTA.

b) Sistema de ônibus

O sistema de ônibus atende a Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey, através das companhias: *New York City Transit*, *MTA Bus Company* e *NJ TRANSIT*.

Foram realizadas 741 milhões de viagens em 2006, com uma média diária de 2,4 milhões de viagens, sendo a frota composta de 4.518 ônibus. A rede possui 3.288 km de extensão com 12.499 pontos de ônibus e 243 linhas.

A *MTA Bus* é responsável por operações de ônibus locais e expressos de sete companhias, consolidando operações, manutenção dos ônibus, e adquirindo novos ônibus para substituir os mais antigos. *MTA Bus* opera 46 linhas locais no *Bronx*, *Brooklyn* e *Queens*, e 35 linhas expressas de ônibus entre *Manhattan* e *Bronx*,

Brooklyn, ou *Queens*. Possui uma frota superior a 1.240 ônibus e transportou 103.190.568 passageiros em 2006.

A tabela 10 apresenta dados referentes a demanda e oferta dos serviços da *MTA Bus*.

Tabela 10: Dados de demanda e oferta da *MTA Bus* em Nova York.

MTA Bus	
Média de viagens por dia de semana	330.739
Linhas de ônibus	81
Frota	1.240
Extensão da rede (km)	1.420
Empregados	3.055
Dezembro de 2006	

Fonte: MTA.

A empresa *MTA Long Island Bus* possui 54 linhas, uma rede com extensão de 1.535 km e em 2006 transportou 32,6 milhões de passageiros.

A *NJ TRANSIT* opera uma rede extensa de ônibus dentro e entre Nova Jersey, Nova York e Filadélfia. Não é abordada a operação da *NJ TRANSIT* em Filadélfia, visto que não pertence a área em análise. Em 2006 foram transportados 134,2 milhões de passageiros (na divisão Norte e Central) através de 2.027 ônibus e 236 linhas.

c) Sistema de trem

MTA (Metropolitan Transportation Authority)

O sistema de trem operado pela *New York City Transit* é o *Staten Island Railway* que possui apenas uma linha com 46,7 km de extensão. A MTA não divulga seus dados operacionais (confira mapa do sistema no anexo 1 item 1.2 – figura 1).

A empresa *MTA Long Island Rail Road (LIRR)* realiza serviços ligados ao transporte ferroviário na área de *Long Island*. A rede do LIRR é composta por mais de 1.126 km, 124 estações, transportando 82 milhões de passageiros por ano.

A *Metro-North Railroad* é uma empresa responsável pelo sistema de trem que atende a região de Nova York e *Connecticut*. Como sua rede extrapola os limites da região metropolitana considerada, sua operação não é considerada nesta dissertação. O mapa da rede se encontra no anexo 1, item 1.2, figura 2.

NJ TRANSIT

A *NJ TRANSIT* é a empresa responsável também pelo transporte ferroviário, principalmente na área de Nova Jersey. Possui 711 veículos e 11 linhas. O sistema é dividido em três áreas de atuação: divisão *Hoboken*, divisão *Newark* e linha de trem *Atlantic City*. Nesta dissertação só são consideradas as divisões: *Hoboken* e *Newark*, que se encontram na área analisada. Em 2006 a divisão *Hoboken* transportou 25,3 milhões de passageiros e a *Newark* transportou 47,4 passageiros.

The Port Authority of NY & NJ

O sistema de trem operado pelo *PATH* (*Port Authority Trans-Hudson Corporation*) é o principal elo entre *Manhattan* e as comunidades vizinhas em Nova Jersey e as redes suburbanas de trem (figura 9). Em 2006 o sistema transportou 66.966.000 passageiros¹.



Figura 9: Sistema ferroviário do *PATH*.

Fonte: *The Port Authority of NY & NJ*.

d) Sistema de VLT

A *NJ TRANSIT* opera dois sistemas de VLT ao norte de Nova Jersey (*Hudson-Bergen Light Rail* e *The Newark Light Rail*) e um sistema na parte sul (*River Line*). Nesta dissertação só são considerados os sistemas a norte que pertencem a área em análise. Em 2006 os dois sistemas transportaram 16.434.600 passageiros em uma extensão de 67,8 km.

¹ Segundo relatório anual 2007 - *The Port Authority of NY & NJ*.

A tabela 2 do anexo 1, item 1.2, apresenta as características dos sistemas de transporte por companhia.

3.1.2.2) Sistema tarifário

A MTA disponibiliza o cartão *MetroCard*. É um cartão que possibilita transferências gratuitas de passageiros entre metrô e ônibus, dá bônus após a sua utilização durante várias viagens, e possui também passes semanais e mensais, reduzindo desta forma, os custos do transporte público. O *MetroCard* pode ser comprado de duas formas: *Pay-Per-Ride (Regular) MetroCard* e *Unlimited Ride MetroCard* (anexo 1 item 1.2).

Os sistemas tarifários adotados pela *NJ TRANSIT*, *The Port Authority of NY & NJ* e *MTA* são completamente independentes, não possuem qualquer integração tarifária.

Na cidade de Nova York o valor das tarifas de metrô e de ônibus é o mesmo, embora a tarifa de ônibus expresso seja mais elevada. Se o usuário possui mais de 65 anos, ou mais de 60 anos se utilizar as linhas de ônibus, ou ainda for portador de necessidades especiais, poderá ter sua tarifa reduzida a metade do valor cobrado. As crianças com altura de até 1,10 metros podem viajar de graça nos ônibus locais e metrô, porém sempre acompanhadas por um adulto pagante. Crianças com menos de dois anos de idade, podem viajar nos ônibus expressos de graça se estiverem no colo do acompanhante.

Na rede operada pela *NJ Transit* os estudantes e pessoas com mais de 65 anos de idade, usufruem de uma tarifa reduzida e não possuem gratuidade. O *The Port Authority of NY & NJ* também oferece desconto na tarifa para adultos maiores de 65 anos de idade. Na Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey não existe gratuidade, somente tarifa reduzida. A tabela 39 informa se há gratuidade ou tarifa reduzida aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

No restante da região metropolitana a tarifa do sistema *NJ TRANSIT* varia de acordo com o modo de transporte, não há uma integração tarifária entre os modos e o valor da tarifa varia de acordo com a distância percorrida.

No sistema do *The Port Authority of NY & NJ* o valor da tarifa varia apenas com o tipo de bilhete que o usuário necessita, como por exemplo passe ilimitado para 1 dia, 7 dias ou 30 dias (anexo 1, item 1.2, tabela 3).

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 4.050 dólares, e considerando uma tarifa básica mensal de 76,97 dólares americanos¹, o cidadão da Região Metropolitana NY - NJ pode adquirir 53 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.1.2.3) Síntese do sistema tarifário

A MTA (*Metropolitan Transportation Authority*) e o PATH (*Port Authority Trans-Hudson Corporation*) oferecem tarifas que variam principalmente, de acordo com a frequência de uso (bilhete unitário, múltiplo, passes temporais). Dentre os sistemas operados pelo NJ TRANSIT, o sistema de VLT possui também tarifas diferenciadas de acordo com a frequência, porém nos outros sistemas a distância é o fator determinante para o valor da tarifa. Desta forma, na região metropolitana o sistema adotado é o de Tarifa Única e por Distância.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais da *Metropolitan Transportation Authority State of New York*, *New York City Government*, *NJ Transit* e *The Port Authority of New York –New Jersey*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.1.3) América do Sul – Brasil – Pernambuco – Recife – Região Metropolitana do Recife

A Região Metropolitana do Recife (RMR), localizada no estado de Pernambuco na região Nordeste do Brasil (figura 10), possuía, em 2006, 3.655.000 habitantes², em uma área de 2.768 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 1.320 habitantes/km².

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.2, tabela 4

² Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



Figura 10: Mapa da Região Metropolitana de Recife

Fonte: Governo de Pernambuco

A renda média da população na região metropolitana do Recife é de 769,00 reais¹ (maio/07), correspondente a 400 dólares² por mês.

A tabela 11 apresenta a divisão da população por faixa etária. Nota-se que a maioria da população se encontra entre 30 e 49 anos e que a porcentagem de usuários com mais de 60 anos é de 9,3%.

Tabela 11: Habitantes por faixa etária da Região Metropolitana do Recife.

Idade	(1000 pessoas)	%
Menos de 1 ano	56	1,53
1 a 4 anos	220	6,02
5 e 6 anos	125	3,42
7 a 9 anos	178	4,87
10 a 14 anos	327	8,95
15 a 17 anos	189	5,17
18 a 19 anos	142	3,89
20 a 24 anos	342	9,36
25 a 29 anos	328	8,97
30 a 49 anos	1082	29,60
50 a 59 anos	326	8,92
60 a 64 anos	109	2,98
65 a 69 anos	81	2,22
70 anos ou mais	150	4,10
Total	3.655	100,00

Fonte: IBGE - 2006

¹ Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

² Conversão referente ao dia 31 de maio de 2007 – *Federal Reserve Statistical Release*.

3.1.3.1) Rede de transporte

A Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU) de Recife é uma empresa pública de direito privado, com o objetivo de estruturar, gerenciar e fiscalizar o sistema de transporte metropolitano. Suas atividades começaram, efetivamente, em 1980 com uma equipe de apenas 80 funcionários. Atualmente, a EMTU/Recife é uma empresa consolidada, com mais de 300 funcionários.

METROREC

Em fevereiro de 1984, foi criada a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU que teve integrada, em janeiro de 1985, a Superintendência de Trens Urbanos do Recife - STU/ REC, o METROREC. Este opera duas linhas de metrô e uma linha de trem.

a) Sistema de ônibus

A EMTU/Recife gerencia um sistema operacionalizado por 17 empresas de ônibus, que realizam mais de 24 mil viagens por dia, transportando cerca de 1,5 milhões de passageiros, diariamente. São mais de 2.700 ônibus e 354 linhas, atendendo a toda a RMR, com itinerários e quadros de horário que procuram beneficiar as comunidades mais distantes, independente do retorno financeiro. Em 2006 o conjunto das 17 empresas transportou 436.714.736 passageiros.

A região é atendida pelo Sistema Estrutural Integrado (SEI), que é uma rede de transporte público composta de linhas de ônibus e metrô. Todas estas linhas são integradas através de terminais especialmente construídos, o que possibilita uma multiplicidade de ligações de origem-destino, através de viagens modais ou multimodais.

O SEI apresenta uma configuração espacial constituída por eixos radiais e perimetrais. No cruzamento destes dois eixos, ficam situados os Terminais de Integração que permitem ao usuário a troca de linha sem pagar nova tarifa (figura 11).



Figura 11: Mapa do Sistema Estrutural Integrado –SEI – Região Metropolitana do Recife.

Fonte: EMTU

O acesso do subúrbio aos Terminais de Integração se dá através das Linhas Alimentadoras. Ao todo, são 10 empresas operadoras, responsáveis por 78 linhas, das quais 51 são alimentadoras, 7 perimetrais, 11 radiais, 3 interterminais e 3 circulares, atendendo dez dos quatorze municípios da Região Metropolitana do Recife.

Os ônibus do SEI são pintados com as cores da bandeira de Pernambuco para facilitar a identidade visual e cada cor representa um tipo de linha. Existem 5 tipos de linhas: linhas alimentadoras, que transportam os usuários do subúrbio até o terminal integrado mais próximo; linhas perimetrais, que cruzam grandes corredores sem passar pelo centro da cidade, linhas radiais, que transportam os usuários dos terminais de integração até o centro do Recife; linhas interterminais que transportam os usuários dos terminais de Integração para outros terminais e Linhas circulares que transportam os usuários a áreas ao entorno do terminal.

b) Sistema de metrô

A Superintendência de Trens Urbanos de Recife- STU/REC - METROREC opera duas linhas, atendendo aos corredores centro e sul da Região Metropolitana do Recife (figura 12).

Com 20 estações e 29,3 km de extensão, o metrô de superfície do Recife transporta cerca de 190 mil usuários/dia (tabela 12). Com 45 linhas de ônibus interligadas através

de 6 terminais fechados do Sistema Estrutural Integrado (SEI), que realizam integração física e tarifária: pagando uma única passagem o usuário percorre toda a Região Metropolitana do Recife (RMR). Outras 30 linhas de ônibus fazem integração tarifária com o sistema.

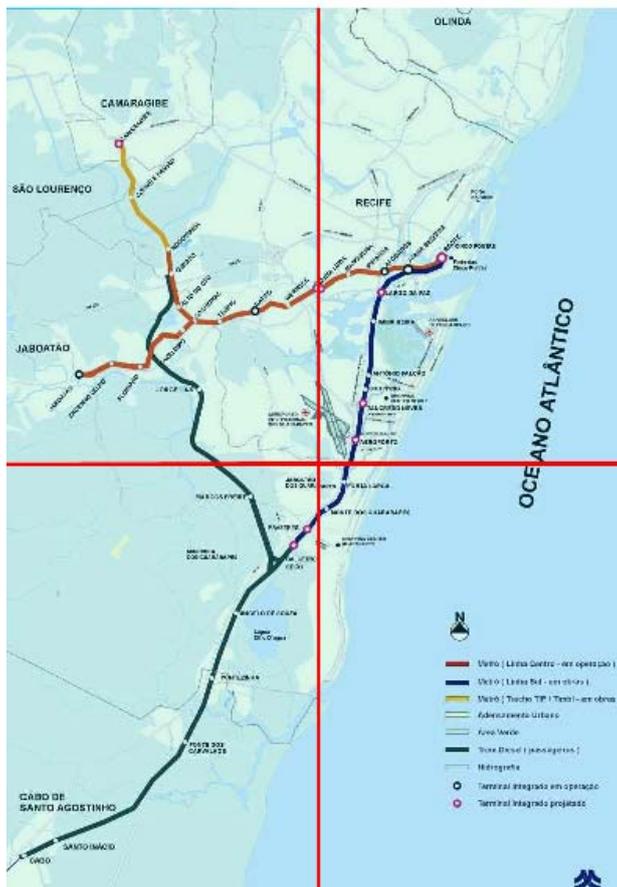


Figura 12: Mapa da rede do sistema de metrô da Região Metropolitana do Recife.

Fonte: Metrorec.

Tabela 12: Características do sistema de metrô da RMR.

Nº de estações	20
Nº de terminais do SEI em operação	7
Usuários transportados por dia (total)	190.000
Usuários integrados (SEI) transportados por dia	82.000
Usuários integrados (bilhete integrado) transportados por dia	25.000

Fonte: METOREC

c) Sistema de trem

O sistema de trem é composto apenas por uma linha, chamada Linha Diesel. É operada pela Superintendência de Trens Urbanos de Recife- STU/REC , possui uma extensão de 31,5 km, 7 estações e o material rodante é composto por 4 locomotivas diesel-elétricas e 34 carros.

3.1.3.2) Sistema tarifário

A Região Metropolitana do Recife é composta por um sistema tarifário baseado em zonas. São 5 os anéis que compõem o sistema. A tarifa varia de acordo com o anel onde é realizado o deslocamento.

Ônibus

As tarifas de ônibus variam em função do anel em que a viagem foi realizada (valores das tarifas no anexo 1, item 1.3 tabela 5).

Metrô

Existem os seguintes tipos de bilhete:

- Unitário: para uma única viagem
- Integração metrô-ônibus: para os anéis tarifários A e B (para uma viagem de metrô e outra de ônibus).
- Integração ônibus-metrô, para os anéis tarifários A e B (para uma viagem de ônibus e outra de metrô).

Na Região Metropolitana do Recife a gratuidade é considerada no caso de usuários acima de 65 anos de idade (6,32% da população) e portadores de mobilidade reduzida. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Considerando que a renda média dos trabalhadores na Região Metropolitana do Recife de 400 dólares e a tarifa básica mensal de 37,49 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 11 QUDB por mês.

3.1.3.3) Síntese do sistema tarifário

As tarifas são diferenciadas de acordo com o anel escolhido (existem 5 anéis). O sistema de transporte é totalmente interligado e o sistema tarifário é baseado em Zonas.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais da METROREC, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos e Companhia Brasileira de Trens Urbanos, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

¹ Cálculo da tarifa média e QUDB, ver anexo 1, item 1.3, tabela 6.

3.1.4) América do Sul – Chile – Santiago

Em 2002 Santiago possuía 4.668.473 habitantes¹, em uma área de 876,75 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 5.325 habitantes/km², e é composta por 36 *comunas* (figura 13).



Figura 13: Mapa com as 36 *comunas* de Santiago

Fonte: Wikipédia

A renda média mensal do Chile em 2006 foi de 293.659 pesos², o equivalente a 551,47 dólares americanos.

A tabela 13 apresenta que a maior parte da população da província de Santiago é feminina e que a maior parte da população se encontra entre 15 e 44 anos de idade. Nota-se que o número de usuários com mais de 60 anos equivale a 11,89% da população.

Tabela 13: População por faixa etária em Santiago.

Idade	Pessoas	%
Menores de 15 anos	1.113.513	23,85
15 a 29 anos	1.160.993	24,86
30 a 44 anos	1.107.070	23,71
45 a 59 anos	731.866	15,67
60 a 74 anos	398.395	8,53
75 anos ou mais	156.636	3,35
Total	4.668.473	100,10

Fonte: INE – Chile – 2002.

¹ Segundo o INE (*Instituto Nacional de estadísticas de Chile*).

² Segundo o INE (*Instituto Nacional de estadísticas de Chile*).

3.1.4.1) Rede de transporte

Santiago é atendido por sistema de transporte público chamado *Transantiago*. Este sistema é composto pelo serviço de ônibus e metrô e é um programa impulsionado pelo governo do Chile. O primeiro estágio da implementação começou em outubro de 2005, apenas em fevereiro de 2007 o sistema foi totalmente implementado.

Zonas Transantiago:

Para poder ordenar a operação dos serviços de transporte que conectam os bairros da cidade, Santiago foi dividida em 10 zonas de serviço. Cada zona se identifica com uma letra e cor, e é formada por um conjunto de bairros. Na figura 14 estão representadas as zonas *Transantiago*.

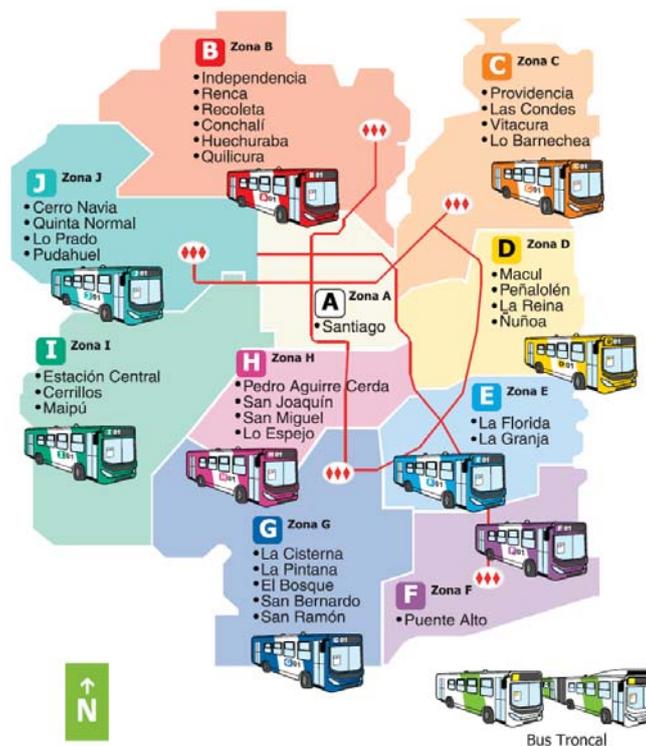


Figura 14: Zonas do sistema Transantiago.

Fonte: Sistema Transantiago.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de ônibus

Existem dois tipos de serviços de ônibus: troncais e locais (ver anexo 1, item 1.4), com cerca de 4.654 veículos (2007).

Os serviços utilizam vias segregadas (fisicamente), exclusivas (ruas apenas para transporte público em determinados horários) e faixa somente para ônibus. Em cada

zona, cada companhia de ônibus realiza os vários serviços existentes nas unidades troncais ou locais.

b) Sistema de metrô

O Metrô de Santiago é administrado pela empresa de capital estatal Metro S.A. A operação da primeira linha de metrô foi em 1975. Atualmente a rede de metrô é composta por 5 linhas (figura 15), 85 estações e uma extensão de 84,4 km, pela qual foram transportados cerca de 1.300.000 passageiros diariamente durante 2006, dados que quase foram duplicados em 2007, quando ocorreu um recorde histórico de 2.453.270 passageiros no dia 31 de agosto de 2007. O grande aumento do número de passageiros se deve ao projeto *Transantiago*, onde o Metrô de Santiago possui uma importante função como articulador do sistema. A maior demanda se concentra entre as 7:30 e 9:00 horas, horário em que se observa densidade de até 6 pessoas por m² em alguns trechos da rede de metrô.

No ano de 2006 foram transportados 330 milhões de passageiros. No ano de 2007 esse número subiu para 601 milhões de passageiros, em função da política de investimentos no setor (implantação total do sistema *Transantiago*) e da importância do sistema de metrô como centro do sistema de transporte da cidade (tabela 14). A rede de metrô opera como “espinha” do sistema de transporte.

Tabela 14: Número de passageiros transportados pelo metrô (em milhões) na região de Santiago.

2006	2007
330	601

Fonte: Metrô de Santiago – 2006.



Figura 15: Metrô de Santiago.

Fonte: Metrô de Santiago.

c) Sistema de trem

O sistema de trem existente em Santiago tem como objetivo conectar a área a outras regiões do Chile. A rede que atende a área de estudo possui 65 km e como a tarifa varia de acordo com a distância e não é disponível o número de passageiros transportados somente nesta área, para cálculos de tarifa básica foi considerada a mesma tarifa do sistema *Transantiago*.

3.1.4.2) Sistema tarifário

No sistema *Transantiago* o pagamento das tarifas é realizado através da *tarjeta bip!* (Cartão Bip!) e do sistema de *Tarifa Integrada*. Ambos são cartões magnéticos sem contato.

Existem três tipos de *tarjeta bip*: ao Portador, Personalizada e Multiformato. O anexo 1 item 1.4 apresenta as características referentes às formas de pagamento do sistema tarifário.

Apenas os estudantes possuem uma tarifa reduzida no sistema de transporte. A tabela 39 informa se é oferecida gratuidade ou tarifa reduzida para os usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Considerando uma renda média mensal de 551,47 dólares e uma tarifa básica mensal de transporte de 36,08 dólares americanos¹. O cidadão chileno possui a capacidade de comprar 15 QUDB por mês.

3.1.4.3) Síntese do sistema tarifário

O sistema tarifário de Santiago possui tarifas diferenciadas. Estas podem variar de acordo com o horário em que os bilhetes são utilizados e também se são adquiridos antecipadamente ou não. As opções de pagamento disponíveis para bilhetes unimodais e multimodais são principalmente: bilhete unitário, que permite a realização de uma viagem nos horários de maior movimento e bilhete unitário com desconto, para viagem fora dos horários de maior movimento.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais da *Transantiago*, *Metro de Santiago* e *Municipalidad de Santiago*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.1.5) América do Sul – Brasil – São Paulo – Região Metropolitana de São Paulo

Em 2006 a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), localizada no estado de São Paulo (figura 16), possuía 19,726 milhões de habitantes², em uma área de 8.051 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 2.450 habitantes/km².

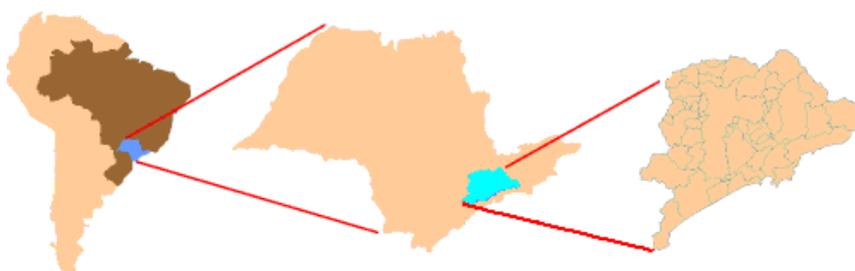


Figura 16: Localização da Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1 item 1.4 tabela 7.

² Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A Região Metropolitana de São Paulo é constituída por 39 municípios sendo dividida em 7 zonas, como apresentado na figura 17.



Figura 17: Divisão da Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: Secretaria dos Transportes Metropolitanos.

A renda *per capita* média foi de 1.248,40 reais¹, o equivalente a 711,44 dólares americanos (julho/2007).

A tabela 15 mostra a divisão da população por faixa etária. Nota-se que a maior parte da população está na faixa dos 30 aos 49 anos. Nota-se que o número de usuários com mais de 65 anos representa 7,09% da população.

Tabela 15: Habitantes por faixa etária na Região Metropolitana de São Paulo.

Habitantes por faixa etária	(1000 pessoas)	%
Até 4 anos	1.325	6,72
5 a 9 anos	1.676	8,50
10 a 14 anos	1.590	8,06
15 a 19 anos	1.656	8,40
20 a 24 anos	1.820	9,23
25 a 29 anos	1.791	9,08
30 a 49 anos	5.822	29,51
50 a 59 anos	2.031	10,30
60 a 64 anos	616	3,12
65 a 69 anos	488	2,47
70 anos ou mais	911	4,62
Total	19.726	100,00

Fonte: IBGE – 2006.

¹ Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3.1.5.1) Rede de transporte

A Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos – STM - é o órgão do Governo do Estado responsável pela administração do transporte metropolitano de passageiros, à qual são subordinadas três empresas que gerenciam os sistemas sobre trilhos e sobre pneus (figura 18).

- Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM): Responsável pela implantação e operação do serviço de trens metropolitanos.
- Companhia do Metropolitano de São Paulo: Responsável pela implantação e operação do sistema metroviário.
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU/SP): Responsável pelo gerenciamento do sistema de ônibus, planejando e fiscalizando o transporte intermunicipal na Região Metropolitana de São Paulo.

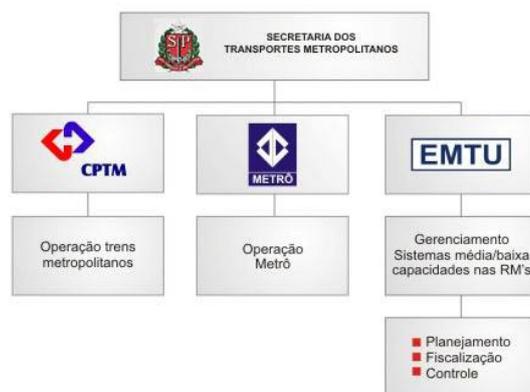


Figura 18: Empresas operadoras concedidas pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo.

Fonte: EMTU.

No município de São Paulo o sistema de ônibus é gerenciado pela Sptrans (São Paulo Transporte S.A) empresa municipal de planejamento e gerenciamento do transporte coletivo.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de ônibus

A Sptrans é uma empresa que possui como objetivo a gestão do sistema de transporte no município de São Paulo. No ano de 2006 foram transportados 2.661.110.194 passageiros no sistema de ônibus, com uma frota de 14.761 veículos e 980 linhas de ônibus na cidade de São Paulo.

O sistema de ônibus na RMSP é gerenciado pela EMTU (sociedade anônima de economia mista e de capital fechado controlada pelo Governo do Estado de São Paulo), operado por 24 empresas privadas, composto por 4.000 veículos e aproximadamente 880 linhas.

No restante dos municípios da região metropolitana de São Paulo, a EMTU gerencia dois tipos de serviço:

- Serviço Comum: composto por conjuntos de linhas conectando pelo menos dois municípios que fazem parte da mesma região metropolitana. São atendidos por ônibus urbanos comuns, com transporte de passageiros sentados e em pé.
- Serviço Seletivo: composto por conjuntos de linhas conectando pelo menos dois municípios que fazem parte da mesma região metropolitana. São atendidos por ônibus do tipo rodoviário, com transporte apenas de passageiros sentados.

Segundo os dados da pesquisa OD 2002 da Região Metropolitana de São Paulo, foram realizadas 8.312.000 viagens por ônibus como modo principal por dia em 2002, totalizando aproximadamente 3.033.880.000 viagens no ano.

b) Sistema de metrô

No dia 14 de setembro de 1974, teve início a operação comercial do metrô. A figura 19 mostra a rede atual existente do sistema. As tabelas 16 e 17 apresentam dados referentes à oferta e demanda do sistema de metrô de São Paulo.

Mapa do Transporte Metropolitano



Figura 19: Mapa do transporte metropolitano de São Paulo.

Fonte: Metrô de São Paulo.

Tabela 16: Demanda de Passageiros do metrô de São Paulo.

DEMANDA	Rede
Média dos dias úteis	2.109.717
Média dos Sábados	1.133.591
Média dos Domingos	629.565
Máxima Diária	2.429.642
Total (milhares) / Ano	611.654

Fonte: GOP/OPC/CTE – 2007.

Tabela 17: Dados relativos ao sistema de metrô de São Paulo.

Características	Rede
Extensão atual das linhas (km)	61,3
Estações	55
Estações de transferência	3
Estações de integração com ferrovia	7
Estações com terminais de ônibus urbanos	22
Estações com terminais rodoviários	3
Número de carros da frota	702
Número de carros utilizados no horário de pico	630
Entrada de passageiros (milhões)	611,7
Entrada de passageiros/Km de linha (milhões)	10,4

* Cada trem possui formação fixa de 6 carros.

Fonte: Metrô de São Paulo – 2007.

c) Sistema de trem

A empresa CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), vinculada à Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM), é responsável por 84 estações operacionais, atende 22 municípios e se apresenta como uma alternativa para a mobilidade na Região Metropolitana de São Paulo.

A frota atual conta com 110 trens disponíveis para operação e faz uma média de 1.688 viagens por dia útil, nas seis linhas do sistema. A extensão total das linhas operacionais é de 257,5 km e são transportados em média 1,6 milhão de passageiros por dia útil (maio/2007).

3.1.5.2) Sistema tarifário

Ônibus

A cidade de São Paulo oferece um sistema de Bilhete Único. Este permite o deslocamento dos usuários nos coletivos do Município de São Paulo (ônibus, microônibus e vans). Existem quatro tipos de bilhete único: escolar, especial, vale-transporte e comum. As características de cada Bilhete Único se encontram no anexo 1 item 1.5 tabela 8.

O Bilhete Único deve ser validado no validador existente junto à catraca. A partir da validação o usuário poderá utilizar até quatro embarques em ônibus, microônibus e

vans do sistema municipal dentro de um período de duas horas, sem pagar nova passagem.

Quando o usuário realizar integração no sistema de metrô ou trem, será deduzida uma taxa a mais do cartão, porém o usuário continua podendo realizar quatro viagens, sendo apenas uma delas por trem ou metrô no espaço de duas horas após a validação.

Nos ônibus operados pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU/SP) o valor da tarifa varia de acordo com a linha escolhida.

Metrô

A Companhia do Metropolitano de São Paulo coloca à disposição do usuário 8 tipos de bilhetes, classificados de acordo com tipo de usuário e modos de transporte (integração), ver anexo 1 item 1.5 tabela 10.

Trem

A Companhia Paulista de Trens Metropolitanos coloca a disposição do usuário 3 tipos de bilhetes: exclusivos, integrados e escolar. Ver anexo 1, item 1.5 tabela 9.

Bilhetagem Eletrônica na RMSP

CARTÃO BOM

O cartão BOM é um cartão “inteligente” que armazena créditos eletrônicos que serão utilizados para pagamento das tarifas dos deslocamentos intermunicipais nos ônibus na RMSP. Os deslocamentos intermunicipais são realizados pelas Empresas Operadoras Metropolitanas, cujos veículos são equipados com validadores eletrônicos instalados junto às catracas.

Cartões BOM:

- Cartão BOM Vale-Transporte: fornecido pela empresa aos seus colaboradores.
- Cartão BOM Comum: fornecido aos cidadãos que utilizam eventualmente o transporte coletivo da Região Metropolitana de São Paulo.
- Cartão BOM Empresarial: fornecido exclusivamente aos empregadores que utilizam os serviços de intermediação das nossas parceiras credenciadas.
- Cartão BOM Escolar: fornecido aos estudantes e professores do ensino fundamental, médio e superior (desconto de 50% no pagamento da tarifa).

- Cartão BOM Sênior: fornecido aos cidadãos com idade igual ou superior a 65 anos (isenção do pagamento da tarifa).
- Cartão BOM Especial: fornecido aos cidadãos que apresentam necessidades especiais de locomoção.
- Cartão BOM Operacional: fornecido aos motoristas, cobradores, fiscais e inspetores para o exercício de suas atividades.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 711,44 dólares e uma tarifa básica de 68,64 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 10 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.1.5.3) Síntese do sistema tarifário

A estratégia tarifária no município de São Paulo adota como referência a Tarifa Única, que dá direito ao ingresso na rede de transporte e, nela, à integração temporal, pelo prazo de 2 horas. Após o primeiro acesso, o usuário pode se deslocar na rede (ônibus, Sptrans, metrô e CPTM), realizando no máximo quatro embarques, sendo que só pode realizar um embarque no sistema de metrô ou de trem.

Entre os municípios o sistema de ônibus possui tarifa que varia de acordo com a linha utilizada, sendo a mesma baseada na distância que é percorrida.

Nota-se que na Região Metropolitana de São Paulo não existe um bilhete que permita o usuário se deslocar em toda a região metropolitana e em todos os modos durante este período de 2 horas, realizando o número de transferências necessárias.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, Companhia do Metropolitano de São Paulo, Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo, São Paulo Transporte S.A. e Secretaria dos Transportes Metropolitanos, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1 item 1.5, tabela 11.

3.2) Europa

3.2.1) Bélgica - Bruxelas - *Brussels Capital Region*

A cidade de Bruxelas é a capital da Bélgica e desde 2003 capital oficial da Comunidade Europeia. A Região da Capital Bruxelas (*Brussels Capital Region* – figura 20) em 2007 possuía 1.031.215 habitantes¹, em uma área de 161,4 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 6.389 habitantes/km². A área considerada para estudo é composta por Bruxelas e mais 10 municípios totalizando uma área de 241,5 km², uma população de 1.100.000 habitantes² e uma densidade demográfica de 4.554,86 habitantes/km².

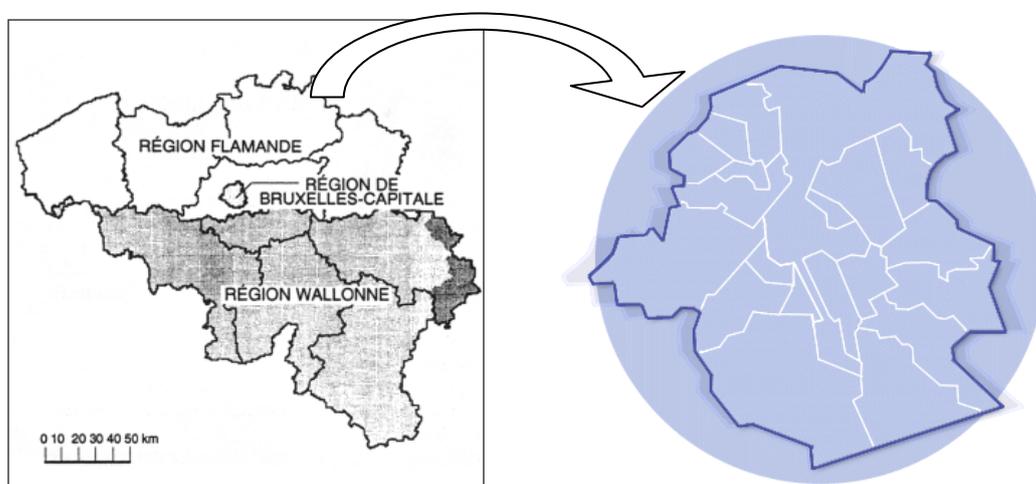


Figura 20: Mapa da área de estudo - Região da Capital Bruxelas.

Fonte: *Indicateurs statistiques de la région de Bruxelles-Capitale – 2006* e *Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise*.

A renda média anual por habitante na Região da Capital Bruxelas foi de 11.310 euros em 2005³, o equivalente a 942,5 euros e 1.243,8 dólares americanos por mês.

A tabela 18 apresenta a distribuição da população por idade, e nota-se que a maioria da população se encontra entre 21 e 64 anos e que a cidade possui um número elevado de pessoas acima dos 65 anos de idade (15%).

¹ Segundo o site da região da Capital Bruxelas.

² Segundo *Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles* (STIB).

³ Segundo o relatório - *Statistical survey of the Brussels-Capital Region 2007*.

Tabela 18: Distribuição da população da Bruxelas por idade (%)

Idade	%
idade inferior a 20 anos	24
de 21 a 64 anos	61
65 anos ou mais	15

Fonte: Governo da Região da Capital de Bruxelas – 2006.

3.2.1.1) Rede de transporte

A maior companhia de transporte público urbano da Bélgica é a *Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles* (STIB) que atende a 19 municípios da região da capital Bruxelas e mais outros 10 municípios, abrangendo uma área de 241,5 km², 700 km de rede e oferece transporte para uma população superior a 1.100.000 habitantes.

Em 2006, mais de 270 milhões de pessoas escolheram o transporte público para locomoção na capital. Isso representa uma média de 700.000 usuários por dia. Entre 2000 e 2006, o número de usuários do sistema da STIB aumentou 60%.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô:

A STIB cobre 49,91 km de metrô com três linhas e 90 veículos (figura 21).

O metrô sozinho transporta quase metade dos usuários do sistema STIB (tabela 19).



Figura 21: Rede de metrô de Bruxelas.

Fonte: STIB.

b) Sistema de *Tram* (Veículo Leve sobre trilhos – VLT):

A STIB possui uma rede de 217,28 km de *Tram* com 18 linhas e 311 veículos. A rede de *Tram* transporta 26,28% dos usuários (tabela 19).

c) Sistema de ônibus:

A STIB possui uma rede de 420,36 km de ônibus com 47 linhas e 598 veículos. O sistema de ônibus transporta 28,25% dos passageiros do sistema de transporte (tabela 19).

Existem mais duas companhias de ônibus que atuam na região, a *De Lijn* e *TEC*.

Tabela 19: Distribuição da rede de transporte de Bruxelas (milhões de viagens).

Sistema	2006	%
Metrô	122,5	45,47
Tram	70,8	26,28
Bus	76,1	28,25
TOTAL	269,4	100,00

Fonte: STIB.

3.2.1.2) Sistema tarifário

A STIB oferece 2 formas diferentes de tarifa, o bilhete por temporada (*season ticket*), e o bilhete simples (*tickets*).

A STIB está gradualmente trocando os bilhetes de transporte por apenas um passe: o MOBIB. MOBIB é um cartão magnético que pode armazenar qualquer tipo de bilhete que deseje, como bilhetes mensais ou 10 bilhetes para deslocamento, por exemplo. Não existindo limite para a armazenagem de bilhetes. O passe vale por 5 anos. Sempre que embarcar no ônibus ou VLT, ou entrar em uma estação do metrô o passe tem de ser validado (mesmo que o passe seja por temporada ou o usuário esteja realizando uma mudança de linha).

Existem onze tipos de bilhetes diferentes, são eles: *Single fare JUMP*, *5 journeys JUMP ticket*, *10 journeys JUMP ticket*, *1 day JUMP ticket*, *3 day ticket*, *Night network*, *Airport Line*, *Brussels Card*, *Group ticket*, *School ticket* e *Disabled people*. Em relação aos tipos de bilhetes e bilhetes mais vendidos ver o anexo 1 item 1.6 e tabela 12.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 1.243,8 dólares e uma tarifa básica mensal de 65,51 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 17 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.2.1.3) Síntese do sistema tarifário

Na cidade de Bruxelas o sistema de transporte é totalmente integrado. O sistema tarifário é baseado principalmente em Tarifa única, possuindo também características de um sistema tarifário baseado em Mercado.

Na Região da Capital de Bruxelas os usuários com mais de 65 anos de idade (15% da população) possuem gratuidade nos serviços de transporte público e os estudantes possuem uma tarifa reduzida.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através do site oficial do Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB), cujo endereço eletrônico encontra-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.2.2) Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte–Inglaterra-Londres–Grande Londres

A  rea administrativa da Grande Londres abrange a cidade de Londres, a cidade de Westminster e mais 32 distritos (figura 22), e compreende a maior parte da área que é habitualmente conhecida apenas como Londres, a capital da Inglaterra e do Reino Unido (figura 22). Ocupa 1.579 km² e, segundo dados de 2006² (estimativa), sua popula o era de 7,512 milhões de habitantes correspondendo a uma densidade demográfica de 4.757,6 habitantes/km².

¹ C culo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1 item 1.6, tabela 13.

² Segundo *Office for National Statistics*.

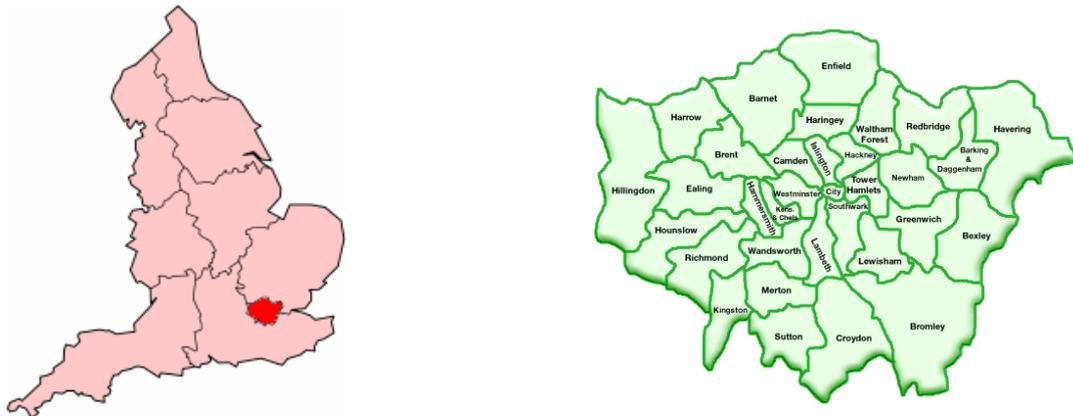


Figura 22: Mapa da Inglaterra, com a Grande Londres destacada em vermelho e mapa da Grande Londres e seus distritos em verde.

Fonte: Wikipédia e *London online*.

A figura 23 mostra a densidade demográfica por município que constitui a Grande Londres. Nota-se que o centro possui maior densidade e à medida que se distância do centro a densidade vai diminuindo.

Population density by borough, 2005

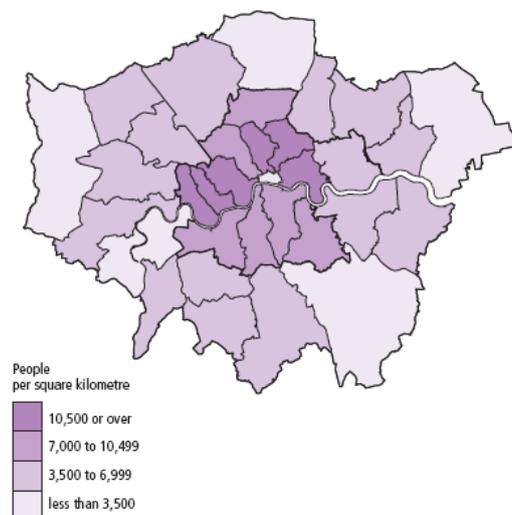


Figura 23: Densidade populacional por município na Grande Londres – 2005.

Fonte: *Focus on London 2007 – National Statistics and Greater London Authority*.

A renda *per capita* média foi de 540,8 libras¹ por semana, o equivalente a 2.163,2 libras por mês (4.233,38 dólares² americanos), relativo ao ano de 2006.

¹ *Focus on London 2007 – National Statistics and Greater London Authority*.

² Cotação do dólar relativa a dezembro de 2006.

A tabela 20 apresenta a variação da população por faixa etária. A maior parte da população se encontra na faixa entre 35 e 44 anos de idade. E a porcentagem de usuários com mais de 65 anos equivale a 11,76% do total da população.

Tabela 20: Distribuição da população de Londres por faixa etária (em milhares).

Idade	Pessoas	%
Até 4 anos	114,7	1,53
5-9	429,2	5,71
10-14	417,7	5,56
15-19	441,3	5,87
20-24	538,4	7,17
25-34	732,0	9,74
35-44	1.275,7	16,98
45-54	879,8	11,71
55-59	373,6	4,97
60-64	287,4	3,83
65-74	455,2	6,06
75-84	311,0	4,14
Mais que 85	117,4	1,56
Todas as idades	7.512,4,	100,00

Fonte: *London Assembly – 2006.*

3.2.2.1) Rede de transporte

A rede de transporte existente na Grande Londres é operada pela organização TfL (*Transport For London*). Ela é responsável pela a rede de metrô de Londres e serve mais de 250 estações de metrô. Opera determinadas linhas em *East London and Dial-a-Ride*, que fornecem serviço porta-a-porta para pessoas com problemas de mobilidade. Regula a rede de ônibus de Londres, incluindo o planejamento de rotas e estabelecimento de níveis de serviço. A organização também monitora a qualidade dos serviços. Fornece a infra-estrutura e serviços de suporte em relação à rede de ônibus e a gerencia da *Tramlink Croydon*. Opera e gerencia oito piers e é proprietária do terreno onde o *Docklands Light Railway (VLT)* foi construído e é responsável pela operação desse mesmo sistema.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô

O sistema de metrô possuía 408 km de comprimento, 268 estações, 12 linhas e transportou 1.014 milhões de passageiros em 2006. A figura 24 demonstra um mapa da rede de metrô em Londres.

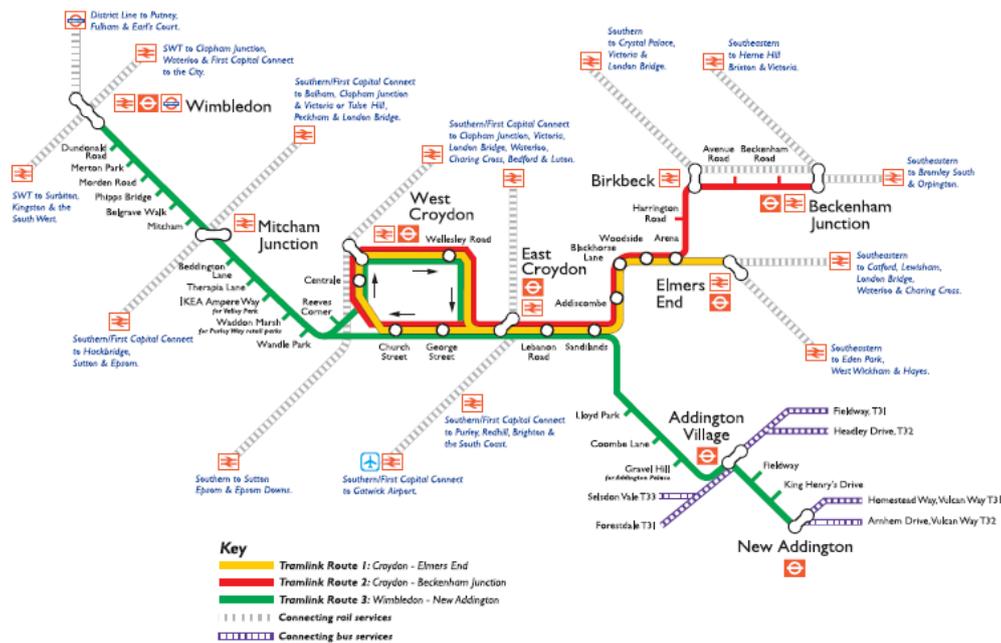


Figura 25: Mapa da rede de *Tramlink* de Londres.

Fonte: *Transport for London* (TfL)

d) Sistema de trem

O *London Overground Rail Operations Limited* (LOROL) é um sistema de trem de Londres (figura 27) que começou a ser operado pelo TfL em novembro de 2007. O sistema possui 86 km, 4 linhas e 55 estações (ver mapa no anexo 1 item 1.7 figura 4). Com a mudança recente de operação não há registro de número de passageiros transportados. Assim, este sistema não é considerado nesta dissertação.

Existe também a *National Rail* que é uma rede de âmbito nacional que também atende a Grande Londres. Dentro de Londres a rede possui 788 km, 321 estações e transportou 232 milhões de passageiros em 2005/2006 e se conecta com a rede de transporte existente em Londres. Ver mapa no anexo 1, item 1.7 figura 5.

e) *Docklands Light Railway* (DLR)

A totalidade da rede DLR funciona como um sistema sem condutor. É o único sistema de trens sem condutor no Reino Unido. O DLR é operado através de um sistema informatizado que está intimamente gerido e monitorado 24 horas por dia, 365 dias por ano, pelo centro de controle do DLR.

Possui uma extensão de 29 km e transportou mais que 61,3 milhões de passageiros em 2006/2007 (figura 26).

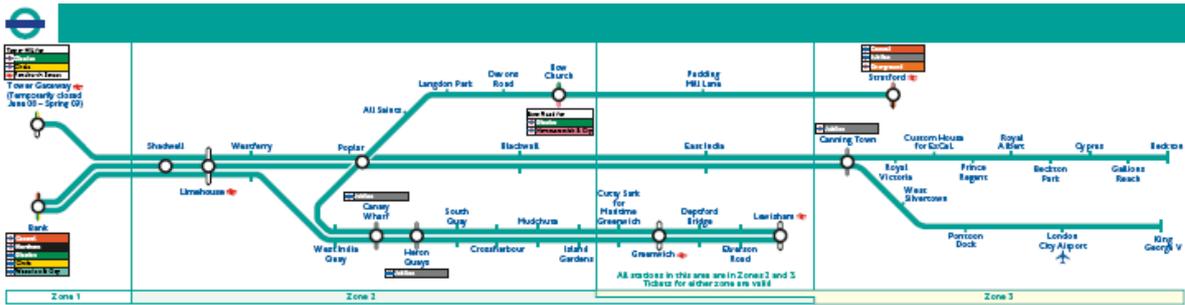


Figura 26: Mapa do sistema DLR de Londres.

Fonte: *Transport for London (TfL)*.

A tabela 21 apresenta a média de viagens por dia em cada sistema de transporte em Londres, a maior parte delas foram realizadas por automóvel, sendo o ônibus o mais utilizado dentre os transportes públicos.

Tabela 21: Média de viagens por modo de transporte por dia em Londres.

Ano	Trem	Metrô e VLT	Ônibus	Táxi	Carro	Moto	Bicicleta	A pé	Todos os sistemas
2006	1,9	2,1	3,2	0,1	10,3	0,2	0,4	5,6	23,8

Fonte: *Transport for London (TfL) – 2006 (em milhões)*.

3.2.2.2) Sistema tarifário

A Grande Londres é dividida em zonas tarifárias, como apresenta a figura 27.

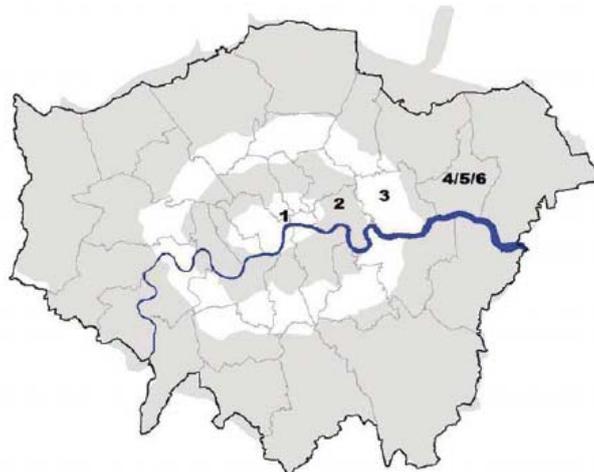


Figura 27: Mapa das zonas tarifárias da Grande Londres.

Fonte: TFL – 2006.

As zonas são definidas como anéis concêntricos de modo a refletir a estrutura *Underground* e a rede ferroviária. A maioria das viagens por trem são radiais para o centro permitindo, desta forma, que as tarifas sejam amplamente relacionadas com o

comprimento de viagem, mantendo ao mesmo tempo as zonas tão simples quanto possível.

Os mesmos argumentos não se aplicam a rede de ônibus que possui tarifa única abrangendo toda a rede. As viagens de ônibus são em média a metade da distância das realizadas pelo metrô, e são mais bem distribuídas por toda área de Londres.

A estrutura atual se mantém essencialmente inalterada para viagens de metrô e ferroviárias desde 1991. A Zona 1 abrange a área central, cerca de 6 km de Leste a Oeste e de 4 km de norte a sul. As restantes zonas formam anéis concêntricos em torno dele, com cerca de 2,3 km - 4,8 km de largura.

O limite fixado para a Zona 1 corresponde amplamente com a borda da área comercial e de negócios central e a da Zona 6 com a borda que possui fronteira exterior com a área administrativa de Londres. As fronteiras intermediárias possuem aproximadamente igual largura, com algumas ligeiras variações que refletem a geografia local.

Oyster é o sistema de bilhetagem de Londres. O *Oyster Card* é um cartão inteligente (“smartcard”), pode armazenar até 90 de libras em dinheiro. Ele pode ser usado no metrô, *Trams*, ônibus, DLR, *London Overground* e em alguns serviços ferroviários nacionais (*National Rail*).

Os usuários que possuem mais de 60 anos de idade podem utilizar os sistemas de transporte na Grande Londres gratuitamente. Em relação aos estudantes, dependendo de sua idade e carga horária de estudo, os mesmos possuem gratuidade ou tarifa reduzida. A tabela 39 informa o tipo de gratuidade (reduzida ou completa) concedida aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 4.757,6 dólares, e a tarifa básica mensal igual a 185,44 dólares americanos¹, o cidadão londrino pode adquirir 23 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.7, tabela 14.

3.2.2.3) Síntese do sistema tarifário

Na Grande Londres os sistemas de transporte são totalmente interligados e o sistema tarifário é baseado principalmente em Zonas. Possui também características de um sistema tarifário baseado no mercado e serviço. As tarifas são diferenciadas com base na distância (zonas concêntricas – 6 zonas), tipo de serviço (modos de transporte), frequência de uso (bilhete unitário, múltiplo, passes temporais) e na disposição para pagamento antecipado.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais da *London Assembly*, *National Statistics* e *Transport for London*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.2.3) Espanha – Província de Madri - Madri

A cidade de Madri está localizada na Província de Madri. A cidade possuía em 2006, 3.205.334 habitantes¹, abrangendo uma área de 604,3 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 5.304,14 habitantes/km². Na figura 28 está localizada inicialmente a Espanha, a província de Madri e finaliza com a representação da cidade de Madri dentro da Província de Madri.

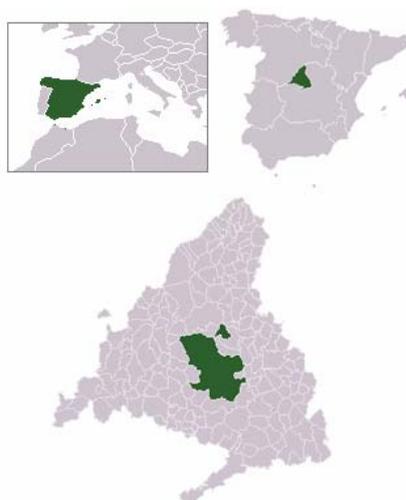


Figura 28: Mapa da Província de Madri, em destaque a cidade de Madri.

Fonte: Wikipédia.

¹ *Anuario Estadístico de la Ciudad de Madrid - 2007.*

A figura 29 ressalta a distribuição da população na província de Madri. Nota-se que a distribuição ocorre radialmente, o centro possui mais habitantes do que os limites da província.

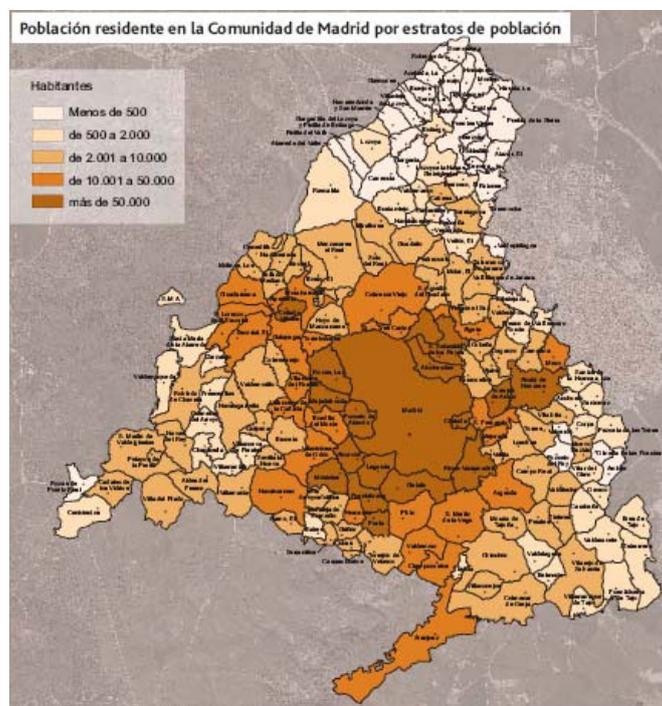


Figura 29: População residente na Província de Madri (2006).

Fonte: Anuário Estatístico de *la Comunidad de Madrid*.

A renda *per capita* da população residente na cidade de Madri foi de 17.245,94 euros¹ por ano, sendo 1.437 euros por mês, o equivalente a US\$1.700,4²(2005).

A figura 30 apresenta como está distribuída na província de Madri os habitantes com suas respectivas rendas. A cidade de Madri é uma das áreas que possui maior renda de toda a província.

¹ *Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid 1985-2008*.

² Cotação do dólar relativa a dezembro de 2005.

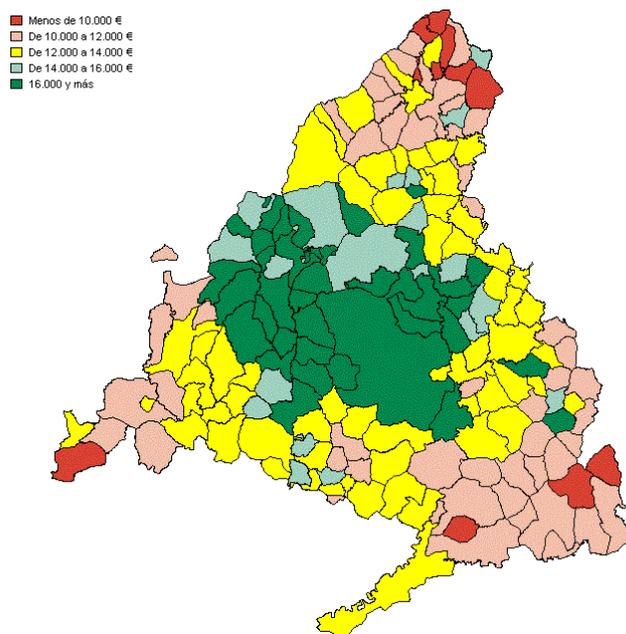


Figura 30: Indicador de renda *per capita* da Província de Madri.

Fonte: *Anuário Estatístico de la Comunidad de Madrid*.

A tabela 22 apresenta a distribuição da população por faixa etária. Nota-se que um número elevado da população se encontra com mais que 65 anos (14,45%).

Tabela 22: População por faixa etária na cidade de Madri.

Idade	%
0 a 14	13,04 %
15 a 64	68,38 %
65 e mais	18,58 %
Total	3.238.208

Fonte: *Anuário Estatístico de la Ciudad de Madrid – 2007*.

3.2.3.1) Rede de transporte

O Consórcio Regional de Transportes de Madri (CRTM) foi constituído em 1986 e agrupa instituições públicas e privadas relacionadas com transporte público. Seu objetivo é coordenar os serviços, redes e tarifas, de forma a oferecer ao usuário uma maior capacidade e qualidade dos serviços oferecidos, como apresentado na figura 31.

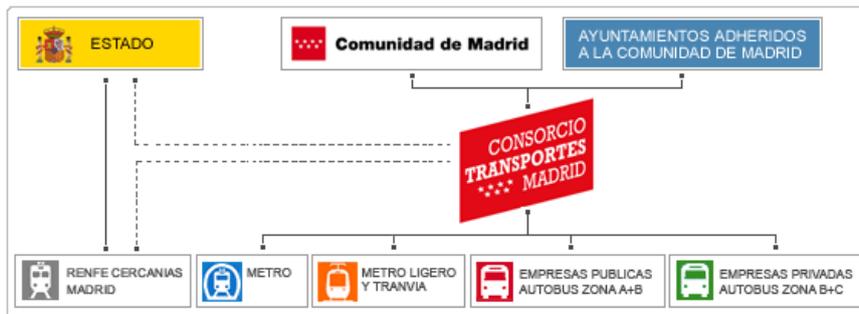


Figura 31: Organização das entidades de Transportes de Madri.

Fonte: CRTM

Ao final de 2006 o Consórcio abrangia a totalidade de municípios pertencentes à Província de Madri (176 municípios).

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô e VLT

Em 2006, a cidade de Madri era composta por 12 linhas de metrô e 1 de VLT, totalizando uma extensão operacional de 220 km e transportava 657,4 milhões de passageiros ao ano (figura 32).

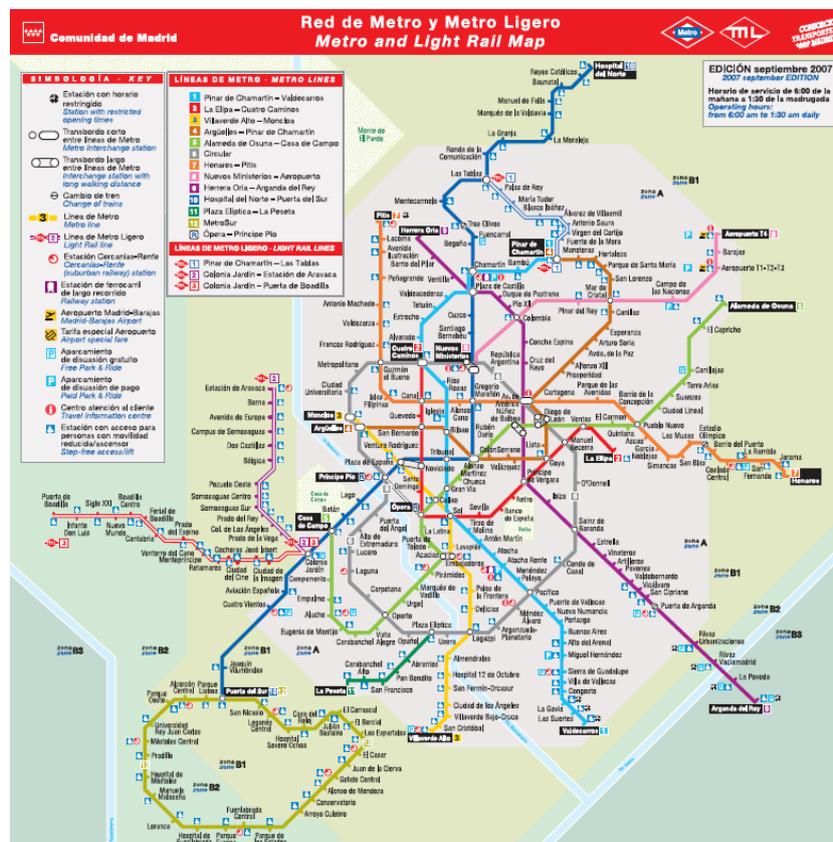


Figura 32: Mapa da rede de metrô e de VLT da Província de Madri.

Fonte: CRTM.

b) Sistema de ônibus

A rede de ônibus da Empresa Municipal de Transportes de Madri (EMT), em 2006, era composta por 204 linhas, 3.485 km de rede, 2.022 veículos e transportou 490,6 milhões de passageiros.

Esta rede é subdividida em linhas que compõem a Rede Diurna Integrada (RDI), linhas noturnas e serviços especiais.

c) Sistema de trens

Ao final de 2006, a *Red Ferroviaria de Cercanías de RENFE* na comunidade de Madri possuía 12 linhas e uma extensão de 339,1 km (figura 33). Na cidade de Madri, que abrange predominantemente a zona tarifária A, a rede possui cerca de 101 km.



Figura 33: Mapa da rede de trem da Província de Madri.

Fonte: CRTM.

3.2.3.2) Sistema Tarifário

A província é dividida em zonas, as mesmas adicionam algumas áreas próximas à província e duas cidades grandes como Toledo e Guadalajara. Assim, o sistema tarifário é dividido em 8 zonas, como o apresentado na figura 34.

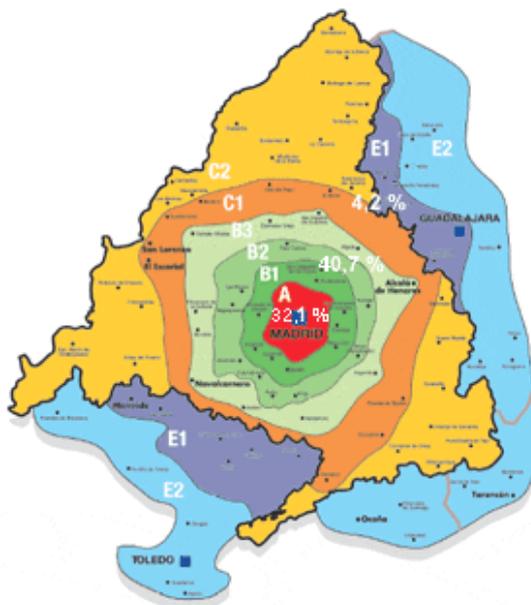


Figura 34: Cobertura e zonas tarifárias da Província de Madri.

Fonte: CRTM.

A cidade de Madri está predominantemente na zona A.

A CRTM oferece 2 formas diferentes de tarifa, o Passe (*Abono*), e o Bilhete Simples, ver o anexo 1, item 1.8.

Os usuários com mais de 65 anos de idade e estudantes possuem uma redução da tarifa para a utilização dos transportes públicos de Madri. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de US\$1.700,4, e a tarifa básica mensal de 63,85 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 27 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.8, tabela 19.

3.2.3.3) Síntese do sistema tarifário

A cidade de Madri possui um sistema de transporte integrado. O sistema tarifário é baseado em Zonas (principalmente), também possuindo características de um sistema baseado em Mercado.

Cabe ressaltar que o sistema zonas concêntricas utiliza basicamente o conceito de distâncias percorridas para a determinação da tarifa adotada.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Ayuntamiento de Madrid*, *Consortio Transportes de Madrid*, *Empresa Municipal de Transportes de Madrid* e *Metro Madrid*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.2.4) Rússia - Moscou

A cidade de Moscou em 2006/2007 possuía 10.443.000 habitantes¹, em uma área de 1.081 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 9.660 habitantes/km² (figura 35).



Figura 35: Localização da cidade de Moscou na Europa.

Fonte: Wikipédia.

A cidade de Moscou possui como renda *per capita* anual 14.930 dólares¹ americanos, o equivalente a 1.244,16 dólares americanos por mês, segundo o censo realizado pelo governo em 2000.

¹ Segundo o governo da cidade de Moscou.

Não foi possível obter dados referentes à distribuição da população de Moscou por faixa etária.

3.2.4.1) Rede de transporte

A rede de transporte existente na cidade de Moscou é composta por: ônibus, Troleibus, VLT e metrô.

A tabela 23 apresenta um resumo com os principais dados referentes à oferta e procura de cada sistema de transporte existente.

Tabela 23: Dados relativos a transportes na cidade de Moscou – 2006/2007.

Ônibus	
Veículos	10.499
Comprimento da rede de ônibus (Km)	15.044,1
Total de linhas	1.247
Total de passageiros transportados por ano	1.882.900.000
Trolleybuses	
Veículos	1.601
Comprimento da rede de trolley	940,6
Total de linhas	85
Total de passageiros transportados por ano	465.500.000
Trams (VLT)	
Veículos	917
Comprimento da rede de tram (km)	415,1
Total de rotas de tram	38
Total de passageiros por ano	275.000.000
Metrô	
Comprimento da rede de metrô (km)	278,8
Total de estações	172
Total de linhas	13
Total de passageiros transportados por ano	2.475.600.000
Trem	
Total de terminais	9
Comprimento total das linhas de trem (km)	782,1
Total de passageiros por ano	605.600.000

Fonte: Governo de Moscou.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de ônibus

A rede de ônibus de Moscou é uma mistura complexa de veículos privados e do estado, com pouca informação coordenada sobre as linhas e os horários disponíveis.

¹ Segundo o governo da cidade de Moscou.

b) Sistema de troleibus

O troleibus é operado na cidade de Moscou desde 1933, mesmo não sendo confortáveis e atrativos para os passageiros, eles são “amigos” do ambiente e baratos. No centro de Moscou, o troleibus costuma ser utilizado principalmente por aposentados e estudantes, por possuírem desconto na tarifa, oferecida pelo estado.

c) Sistema de VLT

Atualmente a maioria das linhas de VLT são encontradas nos limites da cidade e cobrem uma distância de 415 km,

A figura 36 representa o esquema da rede de VLT existente na cidade de Moscou.

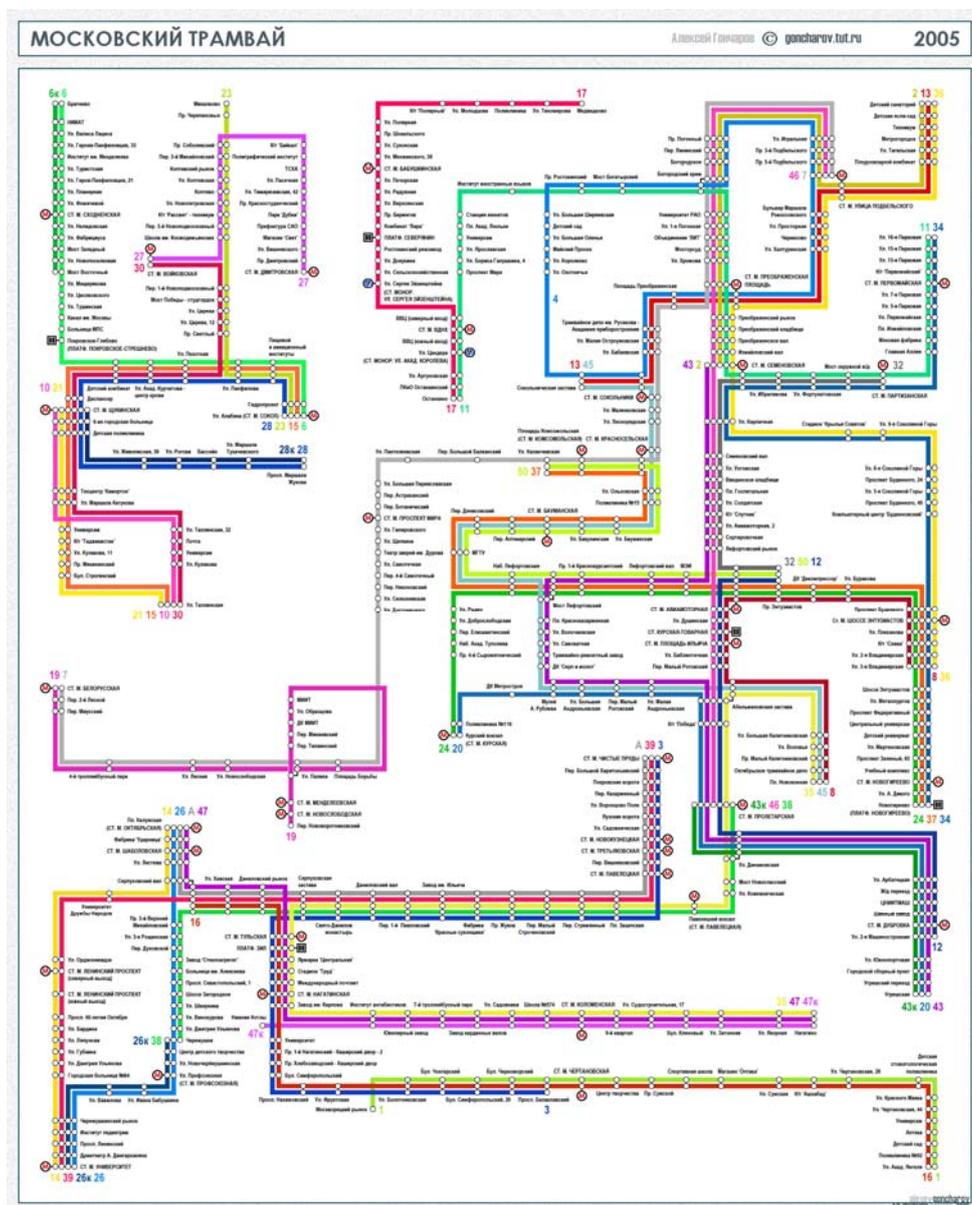


Figura 36: Esquema do sistema de *Tram* de Moscou – 2005.

Fonte: *Moscow Tram*.

d) Sistema de metrô

Em 1932 iniciou-se a construção do metrô de Moscou. A primeira linha começou a operar em 15 de maio de 1935. É a principal forma de transporte, conectando o centro da cidade as áreas industriais e residenciais. Atualmente, o metrô de Moscou transporta 57% do total de passageiros.

A estrutura radial-circular do metrô (figura 37) corresponde ao layout historicamente estabelecido em Moscou. A estrutura ramifica do centro até as áreas nas bordas da cidade. A distância média de viagem é de 13 km. Aproximadamente 7,1 milhões de pessoas viajam de metrô por dia e este número aumenta até 9 milhões durante a semana (segunda a sexta).



Figura 37: Mapa da rede de metrô de Moscou

Fonte: Metrô de Moscou

e) Sistema Monorail (*Moscow Monorail Transport System (MMTS)*):

Começou a ser construído em 2001, é o primeiro sistema de monorail na Rússia. O sistema de monorail é operado pelo metrô. Existe apenas uma linha com 12 estações, a distância entre elas varia de 700 a 800 metros. Cada trem contém 6 carros com capacidade sentada de 44 lugares.

4.2.4.2) Sistema tarifário

Metrô

Existem 2 tipos de bilhetes: o bilhete magnético com viagens limitadas e o *smart card* com número ilimitado de viagens.

Existem onze tipos de bilhetes magnéticos, como: *1 ride, 2 rides, 1 passenger-luggage, 1 ride and 1 passenger-luggage, 5 rides, 10 rides, 20 rides, 60 rides, Metro TravelCard (70 rides) e Monthly TravelCard for 4 kinds of transport, number of rides in metro being 70*. Existem também quatro tipos de *smart card* com um número ilimitado de viagens, como: *Smart Card for students, 30-day Smart Card, 90-day Smart Card e 365-day Smart Card*, ver anexo 1, item 1.9 e tabela 20.

Ônibus, Troleibus e VLT

As tarifas dos ônibus, troleibus e VLT são as mesmas. O preço varia de acordo com o local em que a tarifa é adquirida, se no momento da entrada no veículo ou anteriormente, em um posto credenciado. Sendo que o bilhete adquirido antecipadamente é mais barato.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 1.244,16 dólares americanos, e uma tarifa básica mensal de 55,42 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 22 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.2.4.3) Síntese do sistema tarifário

A cidade de Moscou possui um amplo sistema de transporte que se baseia principalmente no sistema de metrô. Como o sistema de metrô é responsável por mais de 57% das viagens e possui um bilhete que integra todos os modos de transporte, durante um mês, foi considerado como sistema tarifário de Moscou o sistema tarifário baseado em Tarifa única. Cabe ressaltar que o mesmo possui limite para as viagens de metro (só podendo serem realizadas 70 viagens no metrô, por mês).

Considerando o sistema tarifário do metrô de Moscou, apenas os estudantes possuem redução tarifária na utilização do serviço de transporte. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.9, tabela 21.

Cabe ressaltar que o idioma influenciou na omissão de alguns dados nesta dissertação.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Moscow Metro*, *Moscow Info*, *Moscow City Government* e *Moscow Tramway*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.2.5) França - Paris – *Ile-de-France*

Paris, capital da França, se localiza na região denominada *Ile-de-France*. Segundo dados do INSEE¹ a região possuía 11.491.046 habitantes em 2006, em uma área de 12.012km², correspondendo a uma densidade demográfica de 956,6 habitantes/km² (figura 38).



Figura 38: Localização da área *Ile-de-France* na França.

Fonte: Wikipédia.

Na região de *Ile-de-France* a renda *per capita* média em 2005 foi de 29.237 euros, o equivalente a 2.436,42 euros mensais, 2.885,2² dólares americanos, segundo o INSEE.

A tabela 24 apresenta a população de *Ile-de-France* por faixa etária. Nota-se que a maior parte da população se encontra na faixa entre 50 e 59 anos e que um número considerável da população se encontra com idade superior a 60 anos (17%).

¹ *Institut National de la Statistique et des Études Économiques.*

² Cotação do dólar relativa a dezembro de 2005.

Tabela 24: População por faixa etária em *Ile-de-France*.

Idade	2005	%
Até 20 anos	2.976.101	26
De 20 a 59 anos	6.541.499	57
acima dos 60 anos	1.881.719	17
Total	11.399.319	100

Fonte: INSEE

3.2.5.1) Rede de transporte

O STIF (*Syndicat des Transports em Ile-de-France*) organiza e coordena todos os modos de transportes públicos em *Ile-de-France*. Tem por missão levar a efeito as decisões das coletividades locais tomadas em seu conselho de administração e para tanto monitora as empresas transportadoras: RATP (*Régie Autonome des Transports Parisiens*), SNCF (*Société Nationale des Chemins de fer Français*) e OPTILE (*Organisation Professionnelle des Transports d'Ile-de-France*). Assim, o STIF defende a vontade política das autarquias locais francesas. Seu objetivo principal é oferecer serviços de transportes integrados e eficientes para toda a região de *Ile-de-France* e para todos os franceses.

RATP (*Régie Autonome des Transports Parisiens*)

A empresa RATP criada em primeiro de Janeiro de 1949, é uma empresa pública de caráter industrial e comercial. Opera os transportes públicos em *Ile-de-France* com quatro modalidades: Metrô, RER (Metrô regional), Ônibus e *Tramway* (Veículo leve sobre trilhos). Emprega 44.860 pessoas.

SNCF (*Société Nationale des Chemins de fer Français*)

A SNCF é uma empresa ferroviária encarregada da exploração comercial dos serviços de transporte ferroviário de passageiros e de mercadorias, e é encarregada da exploração e da manutenção, por conta do *Réseau Ferré de France* (RFF), rede férrea nacional francesa. Realiza serviços que interligam *Ile-de-France* e as outras regiões da França e Europa, como por exemplo o *TGV* (trem de alta velocidade).

OPTILE (*Organisation Professionnelle des Transports d'Ile-de-France*).

OPTILE, Organização Profissional dos Transportes de *Ile-de-France*, assegura a gestão administrativa das linhas regulares exploradas pelos seus membros, e conduz projetos comunitários da rede integrada regional com a SNCF e RATP.

A OPTILE reúne o conjunto das empresas privadas de transporte em *Ile-de-France*, que servem 1.100 dos 1.300 bairros de *Ile-de-France*, ou seja mais de 5 milhões de habitantes. Exploram quase 4.100 ônibus. Com mais de um milhão de viagens por dia, às empresas de OPTILE asseguram 60% da oferta de transporte urbano e interurbano de passageiros, fora de Paris e em bairros limítrofes.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de trem

O sistema de trem em *Ile-de-France* é explorado por duas empresas: a RER (pertencente a RATP) e a SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français) (figura 39).

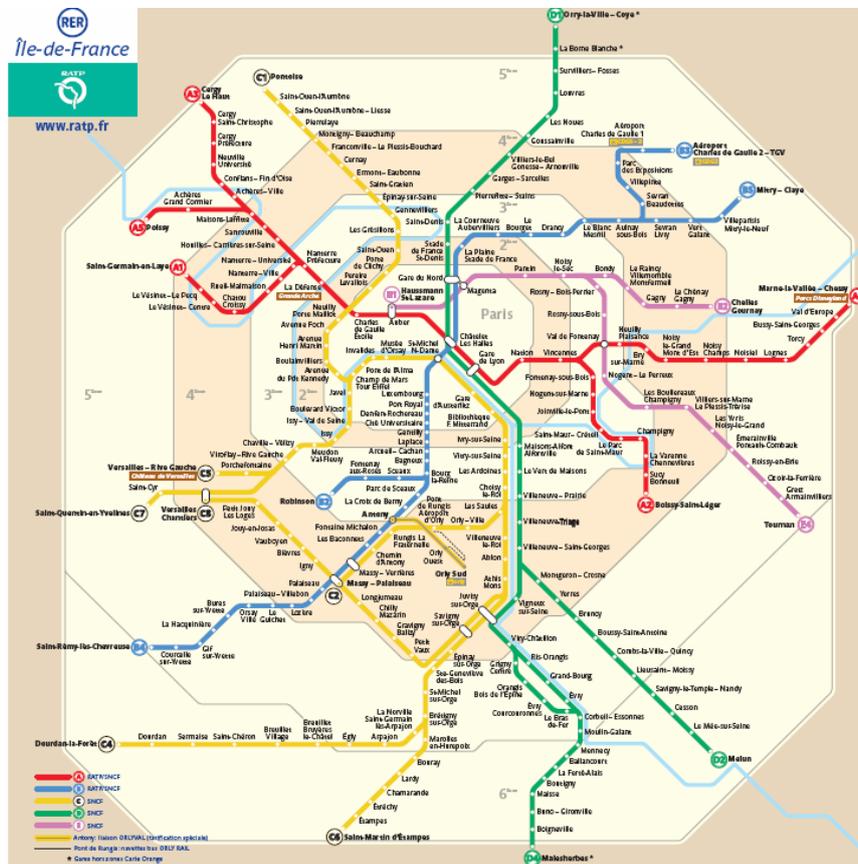


Figura 39: Mapa da rede de trens em Ile-de-France

Fonte: RATP

RER

A rede expressa regional (RER) é caracterizada por linhas que atravessam Paris. O tráfego da RER/RATP chegou em 2004, a um total de aproximadamente 440 milhões de viagens. O sistema de trens em *Ile-de-France* possuía em 2004, uma extensão de 1.411 km.

b) Sistema de metrô

A rede do metrô em 2004 era constituída de 16 linhas. São numeradas de 1 a 14 às quais se acrescentam as linhas 3A e 7A (figura 40). A linha 14 é inteiramente automatizada.

O sistema de metrô possuía uma extensão total de rede de 211,3 km e servia a 381 estações (2004).

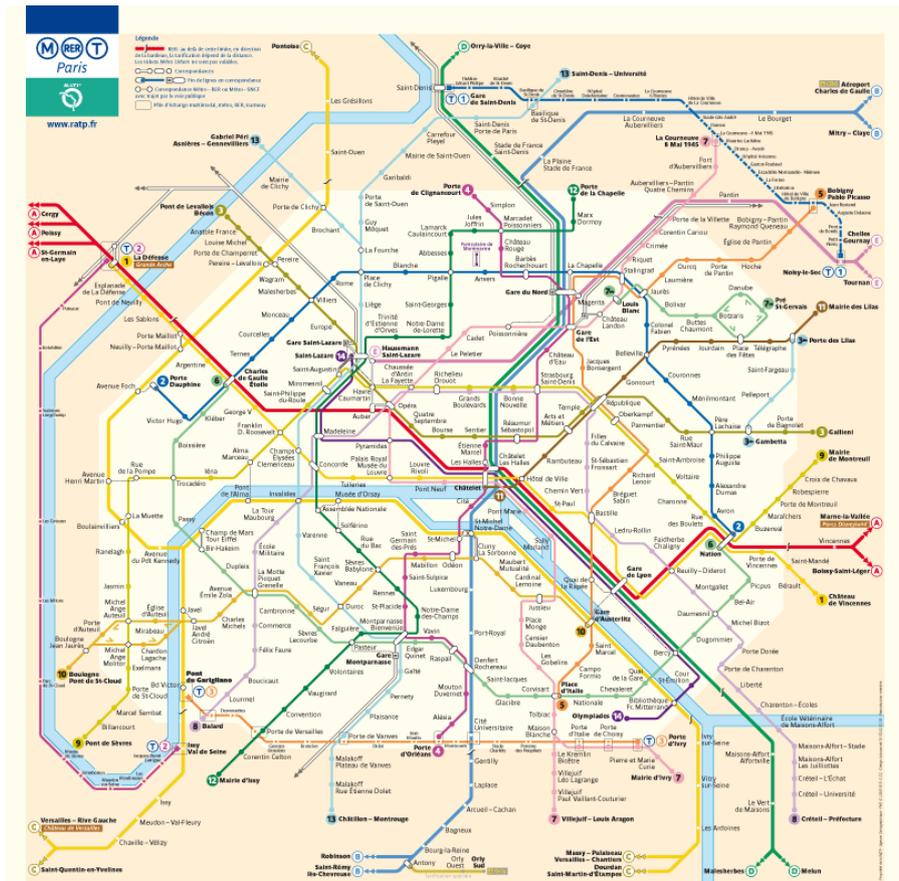


Figura 40: Rede de metrô de Paris.

Fonte: RATP.

Na rede de metrô foram realizadas quase 1.350 milhões de viagens em 2004. Este número é de 4,4 milhões de viagens para um dia útil médio. O metrô em média é utilizado 35% por parisienses, 55% por habitantes do subúrbio e 10% por visitantes.

c) Sistema de VLT (Tramway)

Em 2004 a rede de VLT (Tramway) compreendia 2 linhas: T1 e T2, com um comprimento de 23,5 km cada. As linhas T3 e T4 iam ser inauguradas em 2006. (figura 41)

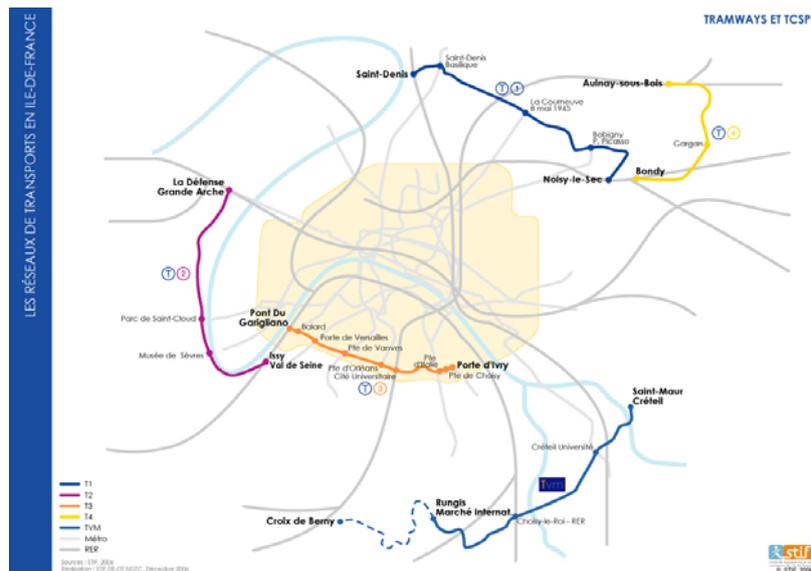


Figura 41: Rede de Tramways em Ile-de-France.

Fonte: STIF.

Em 2004 foram transportados 44,1 milhões de passageiros.

d) Sistema de ônibus

A RATP oferece serviços urbanos e interurbanos em *Ile-de-France*. No total a rede possui 22.820,6 km, 1.334 linhas e 4.064 veículos que transportaram 1.191 milhões de passageiros em 2004.

Existe um serviço noturno oferecido na região de *Ile-de-France* chamado *NOCTILIEN* que é explorado pela RATP e pela SNCF (figura 42).

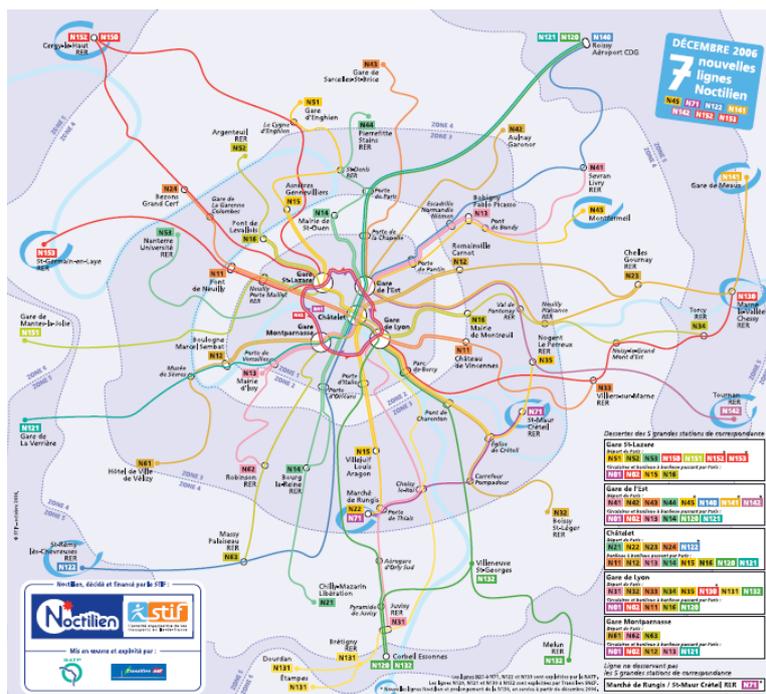


Figura 42: Rede Noctilien – Ile-de-France.

Fonte: STIF.

A tabela 25 resume as principais características relativas a rede de transportes.

Tabela 25: Oferta de Transportes por empresa em Ile-de-France.

Empresa	Rede	Número de Linhas	Comprimento da rede (km)	Estações
SNCF	RER A, B (parte SNCF), C, D,E	5	1.296,0	443
RATP	RER A, B (parte RATP)	2	115,0	443
	Metrô	16	211,3	297
	VLT (Tramway)	2	23,5	38
	Ônibus Paris	59	567,8	n.d. ¹
	Ônibus do suburbio	205	2.201,8	n.d. ¹
OPTILE	Ônibus do suburbio	1.07	20.051,0	n.d. ¹

¹ n.d. - Não disponível.

Fonte: SNCF/RATP/OPTILE/STIF – 2004.

Na tabela 26 são apresentados o número de viagens realizadas no ano de 2004 por cada serviço ofertado. Cabe ressaltar que o sistema sobre trilhos foi o que mais transportou passageiros.

Tabela 26: Tráfego – *Ile-de-France*

Empresa	Sistema de transporte	Nº de Viagens (milhões)	Passageiros (milhões) x Km
SNCF	RER e trens de suburbio	614,0	9.939,0
RATP	RER	437,8	4.798,5
	Metrô	1.335,7	6.678,3
	VLT (Tramways)	44,1	155,4
	Ônibus Paris	352,2	827,2
	Ônibus de suburbio	587,8	1.741,1
OPTILE	Ônibus de suburbio	251,0	nd

Fonte: RATP/SNCF/OPTILE – 2004.

3.2.5.2) Sistema tarifário

Ile-de-France possui um sistema tarifário por Zonas. Existem 6 zonas e o valor da tarifa varia de acordo com a zona de deslocamento.

Os bilhetes simples são destinados às pessoas que viajam ocasionalmente, como bilhetes por unidade ou em cadernetas de dez, ver anexo 1, item 1.10.

Les forfaits (Passes)

Destinado às pessoas que efetuam numerosas deslocações durante um dia, uma semana, um mês ou um ano. Os passes permitem viajar quantas vezes forem as necessárias dentro das zonas escolhidas, sobre todas as redes autorizadas e sobre todos os modos de transporte. Cabe ressaltar que para qualquer trajeto efetuado sobre a rede que excede as zonas de validade, é necessário a compra de um bilhete "*Origine-Destination*" que corresponde à totalidade do trajeto. São oferecidos também passes que variam de acordo com o motivo do deslocamento e passes específicos para lazer e para turistas (dados relativos a cada tipo de passe, anexo 1, item 1.10).

O valor dos passes varia de acordo com a idade, se são estudantes, se possuem uma grande família ou se apresentam algum tipo de deficiência. Há apenas gratuidade de tarifa para crianças com menos de 4 anos, acompanhados de um adulto pagante e usuários com mais de 60 anos. A tabela 39 informa se há gratuidade ou tarifa reduzida aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

No anexo 1, item 1.10, encontra-se as principais características dos passes existentes.

NAVIGO

O Sindicato dos transportes de *Ile-de-France* (STIF), RATP, a SNCF *Ile-de-France* e as empresas da rede OPTILE, conceberam o sistema de bilhetagem chamado NAVIGO, um cartão magnético inteligente, que visa substituir progressivamente o bilhete magnético atual.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 2.885,2 dólares americanos, e uma tarifa básica de 86,98 dólares americanos (passe ilimitado para um mês podendo utilizar todos os modos de transporte entre a zona 1 e 2 – confira anexo 1, item 1.10, tabela 22) o cidadão parisiense pode adquirir 33 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.2.5.3) Síntese do sistema tarifário

As tarifas são diferenciadas com base na zona (zonas concêntricas – 6 zonas), tipo de serviço (modos de transporte), frequência de uso (bilhete unitário, múltiplo, passes temporais) e disposição para pagamento antecipado. O sistema de transporte é totalmente integrado e o sistema tarifário é baseado principalmente em Zonas.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Organization Professionnelle des Transports d'Ile-de-France* (OPTILE), *Syndicat des Transportes em Ile-de-France* (STIF) e *Régie Autonome des Transports Parisiens* (RATP), cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.2.6) Portugal – Porto - Área Metropolitana do Porto

A Área Metropolitana do Porto (AMP) é constituída de 9 concelhos: Espinho, Gondomar, Maia, Matosinhos, Porto, Póvoa de Varzim, Valongo, Vila do Conde e Vila Nova de Gaia (figura 43). Em 2006 possuía uma população de 1.279.923 habitantes¹ em uma área de 814,5km², correspondendo a uma densidade demográfica de 1.574 habitantes/km².

¹ Segundo o INE – Instituto Nacional de Estatística.

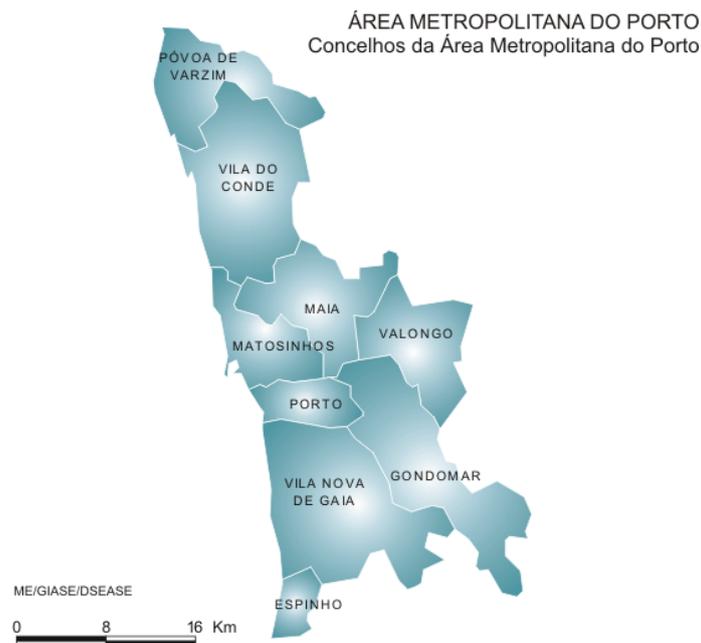


Figura 43: Representação da Área Metropolitana do Porto (AMP).

Fonte: ME/GIASE/DSEASE.

A renda média *per capita* da população foi de 937,09 euros por mês, o equivalente a US\$ 1.109,7¹, no ano de 2005, segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE).

A tabela 27 apresenta a população da Área Metropolitana do Porto por faixa etária, nota-se que a maior parte da população se encontra na faixa entre 25 e 64 anos (57,75%) e o número elevado da população com idade superior a 65 anos, o correspondente a 14,71%.

Tabela 27: Distribuição da população da AMP por idade (2006).

Idade	Pessoas	%
0 a 14 anos	202.341	15,81
15 a 24 anos	150.181	11,73
25-64 anos	739.186	57,75
65 e mais anos	188.215	14,71
Total	1.279.923	100,00

Fonte: INE.

3.2.6.1) Rede de transporte

O metrô do Porto, a empresa de ônibus STCP (Sociedade de Transportes Colectivos do Porto) e a CP (Comboios de Portugal), sendo esta uma empresa que atende a todo o território português, são as empresas mais utilizadas e que atendem ao maior

¹ Cotação do dólar relativa a dezembro de 2005.

número de usuários. Existem também as empresas: Resende, Espírito Santo, Maia Transportes e Valpi, que operam basicamente no transporte rodoviário de passageiros.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô

O metrô do Porto possui 5 linhas, uma extensão de 58,87km e 69 estações. Em 2006 foram transportados 38,637 milhões de passageiros.



Figura 44: Mapa da rede de metrô da Área Metropolitana do Porto.

Fonte: Metrô do Porto.

Cabe ressaltar que entre a estação Estádio do Dragão e a estação Senhora da Hora, a via utilizada por todas as linhas é a mesma, a frequência de cada linha é que é alternada (figura 44).

b) Sistema de ônibus

A STCP (Sociedade de Transportes Coletivos do Porto) é uma empresa operada pelo estado Português. A empresa abrange uma área que possui 1,3 milhões de habitantes, são realizadas 190 milhões de deslocações anuais, tem 496 km de extensão e possui 94 linhas (81 linhas da rede são diurnas e noturnas e 13 linhas referentes à rede da madrugada). Operam 508 ônibus e 8 carros elétricos (dados da STCP referentes ao ano de 2006).

c) Sistema de trem

A CP (Comboios de Portugal) é uma empresa que realiza a operação dos trens em todo território português. Em 2006, foram transportados 133 milhões de passageiros e 9,75 milhões de toneladas de mercadorias, através de 2.830 km de rede.

A CP Porto compreende 4 linhas de trens diferentes, como mostra a figura 45. A Área Metropolitana do Porto é atendida pelas seguintes estações limites: Espinho, Trofa e S. Martinho do Campo e sua rede tem 53,5 km de extensão. Em 2005 transportou 16,574 milhões de passageiros em 2005, dispersos de acordo com as linhas apresentadas na tabela 28. A tabela 29 demonstra a oferta de serviço. Porém esta rede abrange uma área maior do que a região metropolitana não sendo considerados os dados relativos a número de passageiros na dissertação.

Tabela 28: Passageiros por linha de trem – AMP.

Linha	2005
Aveiro	6.496
Braga	4.831
Caíde	4.265
Guimarães	981
Total	16.574

Fonte: CP (mil passageiros).

Tabela 29: Oferta de serviço por linha de trem – AMP.

Lugares	Aveiro	Caíde	Braga	Guimarães	Total
Lugares Km Oferecidos 10^3	641	458	355	258	1.712
Lugares Oferecidos(*) 10^3	11.578	10.258	6.455	5.043	33.334

(*) Lugares sentados + 3pessoas/m².

Fonte: CP.



Mapa dos Serviços Urbanos do Porto

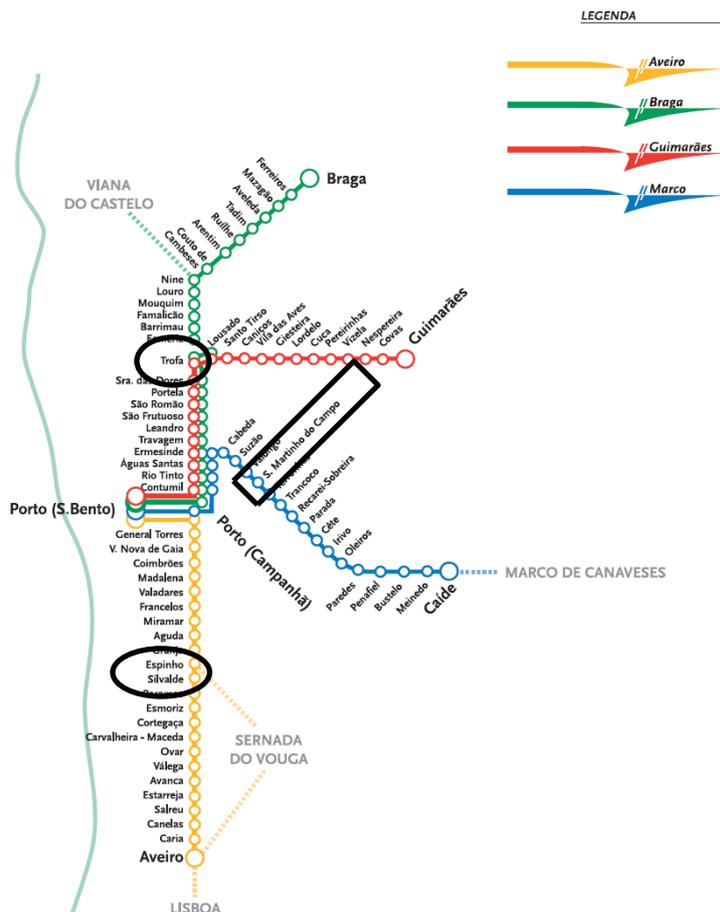


Figura 45: Rede de trem da Área Metropolitana do Porto.

Fonte: CP.

3.2.6.2) Sistema Tarifário

Com o objetivo de promover a implementação da intermodalidade nos transportes públicos da Área Metropolitana do Porto (AMP) e Trofa (concelho vizinho à região metropolitana), foi constituído em 20 de dezembro de 2002 pelo Metro do Porto, pela Sociedade de Transportes Coletivos do Porto e pela empresa Caminhos de Ferro Portugueses, um Agrupamento Complementar de Empresas com a denominação de Transportes Intermodais do Porto (TIP).

Este agrupamento tem como objetivo garantir a implementação de um sistema de bilhetagem e tarifário comum e exclusivo para as agrupadas e aos operadores de transporte público que desejem aderir ao projeto. Cabe-lhe ainda a definição do modelo de repartição das receitas obtidas, sendo responsável pela implantação e gestão de um sistema de informação e comunicação das infra-estruturas e dos meios de transporte explorados.

O sistema de transporte da Área Metropolitana do Porto oferece um título de transporte chamado ANDANTE. O Andante foi criado e é gerido pelo Transportes Intermodais do Porto. O Andante é um cartão sem contacto, recarregável com títulos de transporte e que pode ser utilizado para viajar em vários operadores aderentes ao sistema intermodal Andante na área Metropolitana do Porto e Trofa.

O portador do ANDANTE pode utilizar o ônibus, metrô ou trem para deslocamento. O preço a pagar depende apenas do trajeto e não do modo de transporte utilizado ou do número de embarques que efetua. Os títulos são válidos para um conjunto de anéis de zonas que se contam à volta da zona onde começou a viagem (46 zonas no total). O utilizador é o centro do sistema, o ponto central é a origem da viagem (figura 46).

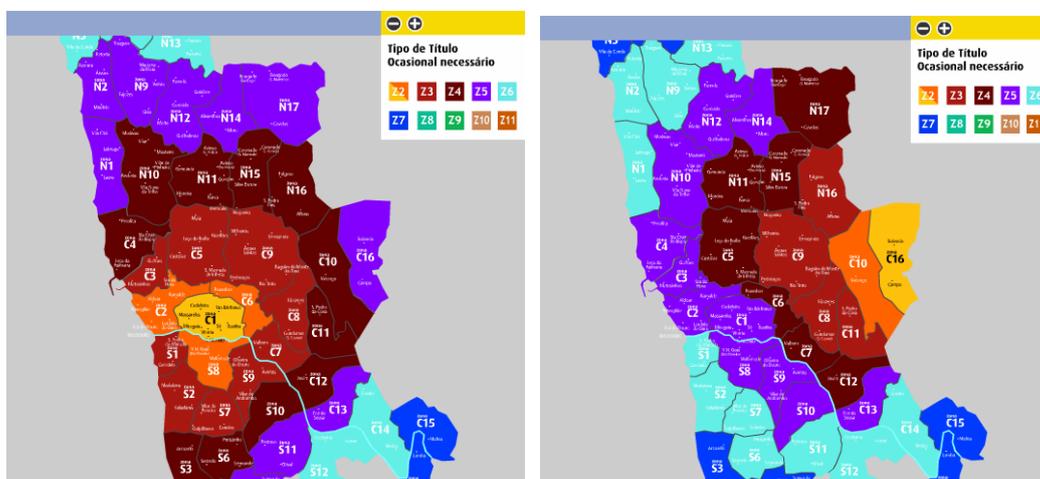


Figura 46: Demonstração da variação das zonas de acordo com o ponto de origem - AMP.

Fonte: Andante.

As tarifas são diferenciadas para o número de zonas que serão atravessadas durante o deslocamento, frequência de uso (bilhete unitário, múltiplo, passes temporais) e disposição para pagamento antecipado.

Existem 2 tipos de títulos: os títulos ocasionais e os títulos de assinatura.

Títulos Ocasionais

Existem 3 tipos de títulos ocasionais: bilhete para apenas 1 viagem, bilhete para 10 viagens e o comprador ainda ganha uma viagem de bônus e o andante 24, que permite ao usuário se deslocar por toda a rede durante 24 horas. O valor do bilhete

varia de acordo com o número de zonas que são percorridas para deslocamento. Quanto maior o número de zonas utilizadas, maior a tarifa.

Títulos de Assinatura

Existem 2 tipos de títulos de assinatura: a assinatura mensal (permite ao usuário realizar um número ilimitado de viagens durante um mês, porém só entre as zonas previamente definidas) e o Andante 10/16 (permite o usuário se deslocar durante um mês nos dias úteis entre as 10 horas e às 16 horas e durante todo o dia aos fins-de-semana e feriados). Esta assinatura é própria para quem se desloca em períodos mais calmos do dia e possui 25% de desconto em relação à tarifa normal.

Tarifário Social

Existem 2 tipos de tarifário social, ambos são adotados para todo o mês: Júnior/Estudante e o Sênior/Aposentado/Pensionista. O Júnior é utilizado para crianças menores que 13 anos, o estudante para alunos de até 25 anos e o Sênior para pessoas com idade superior a 65 anos, oferecendo assim um serviço com tarifa reduzida. Crianças com menos de 4 anos podem viajar sem título de transporte. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Transportes Alternativos

Os transportes alternativos aqui designados são transportes que substituem uma perda de serviço que antes era prestado ou uma futura implantação de um serviço, mas que ainda não está concluído. Exemplo: se uma linha de trem deixou de funcionar, um transporte alternativo passa a realizar o trajeto perdido.

Para os transportes alternativos existem 4 tipos de títulos: título para apenas 1 viagem, título para 10 viagens, assinatura mensal e assinatura mensal com desconto social.

Cartões

Existem dois tipos de cartões:

O Cartão Andante Azul: cartão não personalizado, para utilização ocasional, recarregável com títulos ocasionais, pode apenas possuir títulos para deslocamento entre a quantidade de zonas já estabelecidas, exemplo apenas títulos Z2. Caso seja necessário utilizar um título de zona Z3, compra-se outro cartão e colocam-se apenas títulos Z3 ou adiciona ao cartão já existente o título Z3, porém se perde os títulos existentes no cartão. É obrigatória a validação do cartão quando é utilizado nos meios

de transporte, caso isso não seja realizado os fiscais estão aptos a multarem os infratores.

Cartão Andante Gold

Cartão personalizado, para utilização regular, recarregável com todos os títulos Andante e só pode ser utilizado pelo titular.

Andante Tour

Passe que permite o turista usufruir toda a rede Andante, sem limite de zonas, durante 1 ou 3 dias.

Cabe ressaltar que considerando a renda *per capita* de 1.109,70 dólares americanos, e uma tarifa básica mensal de 37,08 dólares americanos¹, o cidadão pode adquirir 30 QUDB (quantidade de um determinado bilhete) por mês.

3.2.6.3) Síntese do sistema tarifário

O sistema de transporte da Área Metropolitana do Porto é totalmente integrado e o sistema tarifário é baseado em Zona e Mercado.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Metro do Porto*, *Linha Andante* e *Sociedade de Transportes Coletivos do Porto* (STCP), cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

¹ Calcular a tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.11 – tabela 23.

3.3) Oceania

3.3.1) Austrália – Victoria - Melbourne – Área Metropolitana de Melbourne

A Área Metropolitana de Melbourne está localizada no estado de Victoria (como demonstrado na figura 47). Possuía 3.592.590 habitantes¹ (2006) em uma área de 8.097,2km², correspondendo a uma densidade demográfica de 443,69 habitantes/km².



Figura 47: Mapa da Austrália.

Fonte: World-guides.

A renda média por habitante foi de 1.516,8 dólares americanos em 2006².

De acordo com a tabela 30, a maioria da população se encontra na faixa entre 25 e 49 anos, correspondendo a 38,90% da população. Quase 10% da população se encontra com mais de 65 anos.

¹ Australian Bureau of Statistics 2006 Census of Population and Housing.

² Australian Bureau of Statistics 2006 Census of Population and Housing / Cotação do dólar relativa a dezembro de 2006.

Tabela 30: Distribuição da população da Área Metropolitana de Melbourne por idade (2006).

Idade (anos)	Total	%
0-4	224.707	19,56
5-9	223.214	
10-14	229.268	
15-19	240.684	14,64
20-24	266.173	
25-29	257.969	38,90
30-34	276.204	
35-39	285.638	
40-44	269.937	
45-49	257.048	
50-54	228.603	
55-59	210.297	12,68
60-64	161.338	14,23
65-69	128.264	
70-74	107.210	
75-79	95.775	
Total	3.462.329	

Fonte: Australian Bureau of Statistics 2006 Census of Population and Housing.

3.3.1.1) Rede de transporte

A empresa privada *Metlink* é a mais representativa do transporte público em Melbourne. É uma empresa sem fins lucrativos e possui parceria com os operadores de trem, VLT e ônibus, sendo responsável pela informação e propaganda do sistema de transporte público de Melbourne.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de trem

O governo contrata a empresa privada chamada *Connex Melbourne* para operar os serviços de trem. A *Connex Melbourne* opera a rede metropolitana do trem de Melbourne, com 15 linhas de trem que se movimentam radialmente de dentro para fora do centro da cidade (figura 48), A rede possui 372 km, 209 estações, 329 trens com 3 carros e oferece mais de 1.800 serviços diários, transportando em 2006, mais de 162 milhões de passageiros.

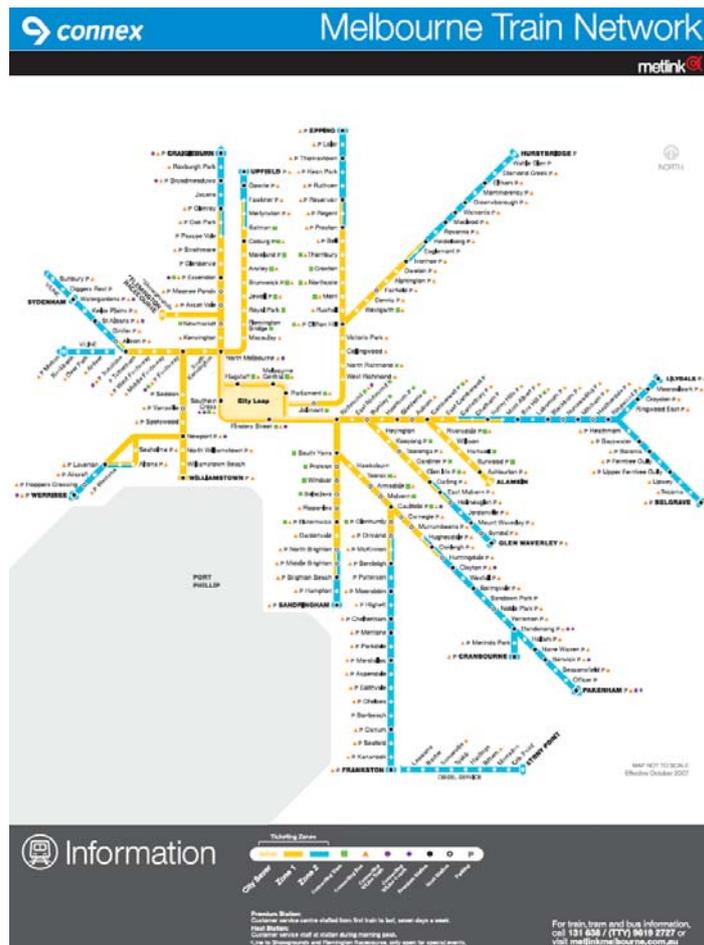


Figura 48: Mapa da rede ferroviária da Área Metropolitana de Melbourne.

Fonte: Metlink.

b) Sistema de VLT (Trams)

O Yarra Trams opera a rede inteira de Tram de Melbourne com 249 km de extensão, 1.814 estações e 27 linhas oferecendo mais de 5.000 serviços diários (figura 49). A frota de Trams da Yarra inclui 499 Trams disponíveis para o serviço regular.

Existe também o City Circle Tram que consiste em uma linha de Tram circular no centro da Região Metropolitana de Melbourne, que oferece um serviço gratuito e funciona diariamente entre 10:00 horas e 18:00 horas, sendo que durante o verão a operação é prolongada (figura 50).

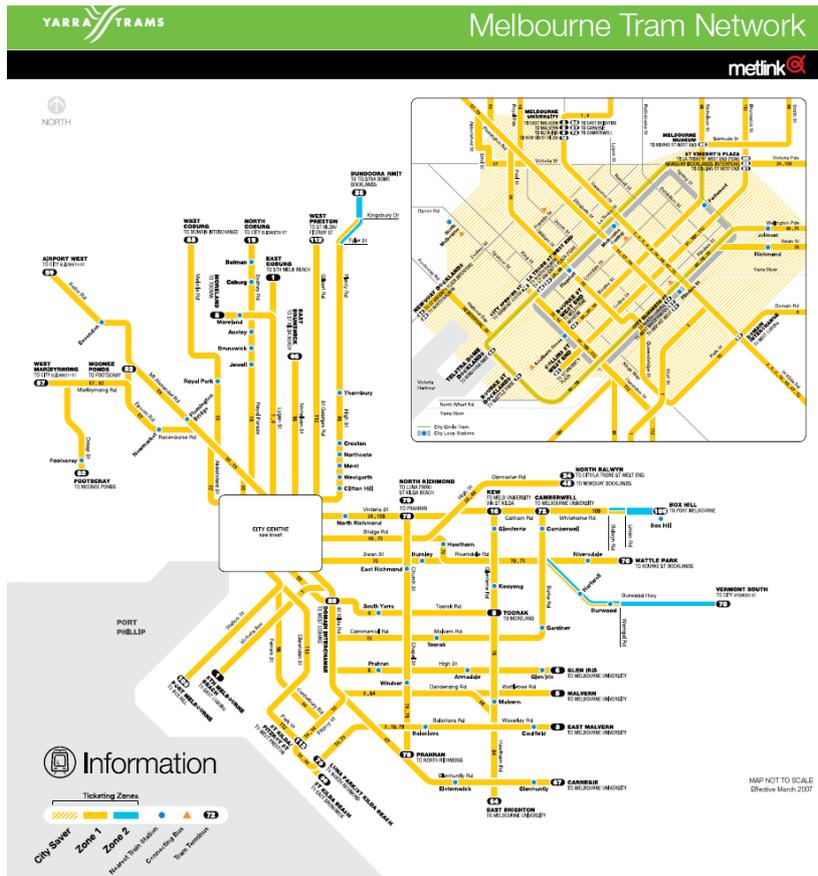


Figura 49: Rede de *Tram* da Área Metropolitana de Melbourne.
 Fonte: Metlink.



Figura 50: *City Circle Tram* na Região Metropolitana de Melbourne.
 Fonte: Departamento de Infra-estrutura da região de *Victoria*.

c) Sistema de ônibus

Empresas privadas são contratadas pelo governo para fornecer serviços metropolitanos, regionais e escolares e a rede metropolitana noturna.

A rede de ônibus da Região Metropolitana de Melbourne compreende 25 operadores de ônibus que funcionam sobre 314 rotas (incluindo a serviço *NightRider*), com mais de 17.500 serviços diários, de segunda à sexta, oferecidos à população. A rede transportou 80 milhões de passageiros em 2006 e possui uma frota de 1.472 veículos.

A rede de ônibus noturna (*NightRider*) funciona sexta e sábados à noite, de 00.30 as 04.30, oferecendo um serviço de transporte público de madrugada entre a Região Metropolitana de Melbourne e área do subúrbio (figura 51).

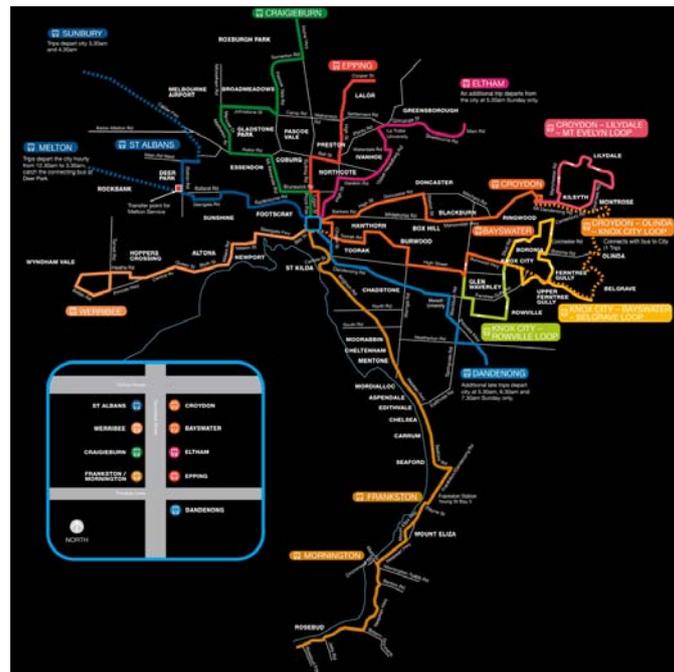


Figura 51: Rede de ônibus noturna da Região Metropolitana de Melbourne.

Fonte: Departamento de Infra-estrutura da região de Victoria.

3.3.1.2) Sistema tarifário

A Área Metropolitana de Melbourne é dividida em 2 zonas concêntricas (Figura 52).



Figura 52: Zonas tarifárias da Região Metropolitana de Melbourne.

Fonte: Metlink.

As tarifas são definidas para cada zona, período e usuário.

São adotados dois tipos de tarifa: a completa (*Full*) e a concessão (*Concession*).

A completa é a tarifa normal. A tarifa de concessão é em alguns casos 50% mais barata e só pode ser utilizada por crianças com idade inferior a 15 anos e por pessoas que possuem os seguintes cartões: de saúde, sênior (pessoas com idade superior a 60 anos que correspondem a 14,23% da população) e estudantes. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

O sistema de transportes da Região Metropolitana de Melbourne oferece 13 tipos de bilhetes magnéticos, *Metcards*, que variam de acordo com a zona (1, 2 ou ambas) e se é completa (full) ou concessão (*Concession*). São elas: Bilhete por 2 horas, Bilhete 10 x 2 horas, Bilhete diário, Bilhete 5 x diário, Bilhete semanal, Bilhete mensal, Bilhete anual, Bilhete *Sunday Saver*, Bilhete 5 x *Weekend Daily*, Bilhete *City Saver*, Bilhete *City Saver x 10*, Bilhete *Seniors Daily* e Bilhete *Off Peak Daily* (anexo 1, item 1.12)

Considerando a renda média dos trabalhadores na área metropolitana de Melbourne de 1.853,7 dólares mensais e a tarifa 99,51 dólares americanos¹, o cidadão possui a capacidade de adquirir por mês um QUDB (quantidade de unidades de um determinado bilhete) igual a 19.

3.3.1.3) Síntese do sistema tarifário

A Área Metropolitana de Melbourne possui um sistema baseado em Zonas concêntricas. As tarifas variam de acordo com a zona escolhida, o período de uso e características do usuário (como por exemplo, idade).

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Department of Transport*, METLINK e *Yarra Trams*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1 item 1.12, tabela 24.

3.4) Ásia

3.4.1) Coreia do Sul - Seul - Área Metropolitana de Seul

A Área Metropolitana de Seul possuía 10.297.004 habitantes¹ (2005), em uma área de 605 km² correspondendo a uma densidade demográfica de 17.019,8 habitantes/km² (figura 53).



Figura 53: Localização da Área Metropolitana de Seul.

Fonte: Wikipédia.

A renda média foi de 2.139,7 dólares² americanos em 2005.

Na tabela 31 nota-se que a maior parte da população de Seul se encontra na faixa entre 20 e 49 anos (53,83%) e que uma parcela pequena da população se encontra com mais de 65 anos (7,2%).

¹ Segundo o governo metropolitano de Seul.

² Segundo o governo metropolitano de Seul / Cotação do dólar relativa a dezembro de 2005.

Tabela 31: Faixa etária da população relativos ao ano de 2005 na Área Metropolitana de Seul.

Idade (anos)	Pessoas	%
0 - 4	463.557	4,56
5 - 9	578.797	5,69
10 - 14	663.415	6,52
15 - 19	630.120	6,20
20 - 24	824.971	8,11
25 - 29	980.110	9,64
30 - 34	1.024.794	10,08
35 - 39	914.758	9,00
40 - 44	858.105	8,44
45 - 49	870.098	8,56
50 - 54	670.564	6,60
55 - 59	531.898	5,23
60 - 64	424.808	4,18
65 - 69	308.160	3,03
70 - 74	192.761	1,90
75 - 79	118.455	1,17
80 e mais	111.973	1,10
Total	10.167.344	100,00

Fonte: Governo metropolitano de Seul

3.4.1.1) Rede de transporte

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô

O sistema de metrô consiste em oito linhas operadas pela *Seoul Metropolitan Subway Corporation (SMSC – Seoul Metro)* e o *Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation (SMRT)*, cada uma com quatro linhas, e uma linha pela *Korean National Railroad (KNR)*.

A *Seoul Metropolitan Subway Corporation (SMSC)* gerencia um total de 199 carros nas 115 estações das linhas de um a quatro. Uma média de 3.879.000 passageiros utilizam linhas 1 a 4 diariamente. A tabela 32 mostra o número de passageiros transportados, por cada linha e no total, em 2006. A tabela 33 mostra a oferta do sistema do *Seoul Metro*.

Tabela 32: Passageiros transportados por *Seoul Metro* – Seul – 2006.

Passageiros transportados				
Total	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4
1.430.996.090	169.903.083	699.222.041	257.543.491	304.327.475

Fonte: *Seoul Metro*.

Tabela 33: Oferta do sistema metroviário (linhas 1 a 4) do *Seoul Metro* – Seul.

Zonas		Total	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4
		4	Seoul Station→ Cheongnyangni	Seongsu→ Seongsu	Jichuk→ Suseo	Danggogae→ Namtaeryeong
Extensão	Operação		134,9km	7,8	60,2	36,2
	Construção	143,1km	9,9	62,1	37,7	33,4
Estações do metrô		117	10	50	31	26

Fonte: *Seoul Metro*.

O *Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation* (SMRT) opera um total de 200 carros através de 148 estações nas linhas de 5 a 8. A rede é utilizada em média por 2.037.000 passageiros por dia (tabela 34).

A tabela 35 apresenta o total de passageiros transportados nas linhas 5 a 8.

Tabela 34: Oferta do sistema metroviário (linhas 5 a 8) de Seul (2006).

Categoria		Total	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8
Distância operada(km)		152	52,3	35,1	46,9	17,7
Estações		149	51	39	42	17
Trens	Trens	200	76	41	62	21
	Carros	1.561	608	328	499	126

Fonte: *Seoul Metropolitan Rapid Transit Corp.*

Tabela 35: Passageiros transportados nas linhas 5 a 8 do metrô de Seul.

Ano	Linha	Passageiros embarcados		Passageiros desembarcados	
		Total	Média diária	Total	Média diária
2006	Total	592.882.234	1.624.335	574.005.160	1.572.617
	5	215.518.186	590.461	210.768.818	577.449
	6	108.114.658	296.205	103.397.495	283.281
	7	213.273.590	584.311	206.309.343	565.231
	8	55.975.800	153.358	53.529.504	146.656

Fonte: *Seoul Metropolitan Rapid Transit Corp.*

A figura 54 apresenta todas as linhas de metrô da cidade de Seul.



Figura 54: Mapa do sistema de metrô da Região Metropolitana de Seul.

Fonte: Seul metrô.

b) Sistema de ônibus

Os ônibus de Seul são operados pelo Governo Metropolitano de Seul (*Seoul Metropolitan Government*).

Com o desenvolvimento do sistema de transporte público, Seul introduziu um novo sistema de número nos ônibus, incluindo o número das áreas facilitando o reconhecimento da linha. Existem 8 áreas que variam de 0 a 7 (figura 55).



Figura 55: Áreas de ônibus da Região Metropolitana de Seul.

Fonte: Governo Metropolitano de Seul.

c) Sistema de trem

O sistema ferroviário existente na Área Metropolitana de Seul é realizado basicamente com o objetivo de conectar a área a outras regiões da Coreia do Sul.

O *Korean National Railroad (KNR)* opera 7 linhas de trem, 104 estações e possui 150 trens. O intervalo da operação varia de 1,7 a 8 minutos durante o horário de pico e entre 3,6 e 12 minutos fora do horário de pico. Em média 2.177.000 pessoas utilizam as linhas KNR todos os dias, porém este serviço abrange todo o país.

A rede ferroviária interna a Região Metropolitana de Seul possui aproximadamente 246 km e atende a 704,5 milhões de passageiros ao ano.

3.4.1.2) Sistema tarifário

T-money

T-money é um novo tipo de cartão de transporte. É um *smart card* com *IC chip* instalado para melhorar a segurança com padrões domésticos e algoritmos de segurança internacional.

Ônibus

O sistema utiliza dinheiro ou *T-money*. As tarifas se diferenciam de acordo com a linha utilizada, se a linha é *Rapid*, *Trunk and Branch* ou *Branch (Village Bus)* e *Circulation*. Existe uma tarifa base para os primeiros 10 km e um valor é adicionado a cada 5 km adicionais. A transferência ônibus-metrô e ônibus-ônibus é gratuita, ver anexo 1, item 1.13.

Metrô

O valor da tarifa do metrô se modifica de acordo com a distância, a forma de pagamento e com o tipo. A tarifa é dividida em 3 tipos: para adultos, jovens e estudantes. Se a forma de pagamento for através do *T-money* e *Single ticket*, ao usuário pertencente ao tipo adulto é oferecida uma tarifa variada dependendo da distância percorrida (até 12 km, de 12 a 42 km e de 42 km em diante). Se o usuário pertence ao tipo Jovem, o usuário pode usufruir de um desconto de 20% em relação à tarifa adulta com o pagamento através do *T-money*, se o pagamento for através do *single ticket* não há desconto, a tarifa é a mesma oferecida aos adultos. Se o usuário for estudante, o mesmo pode adquirir o valor da tarifa com 50% de desconto em relação à tarifa adulta.

O *T-money* e os cartões existentes podem ser usados para obter descontos quando se utiliza a mudança de meio de transporte para alcançar o destino. O passageiro que não pretende realizar transferência para outro modo de transporte apenas valida o cartão de transporte ao embarcar no ônibus. Depois de sair do ônibus ou metrô o passageiro deve realizar transferência em no máximo 30 minutos (exceto entre as 21:00 horas e 07:00 horas, quando o período de transferência é de 1 hora) e receber um desconto de transferência.

Existem 5 tipos de T-Money: *Regular Transportation Card*, *Discount Card*, *Credit Card*, *Mobile Phone* e *Partner Cards* (anexo 1, item 1.13).

Cabe ressaltar que os usuários com mais de 65 anos de idade (que correspondem a 7,1% da população) podem utilizar os sistemas de transporte gratuitamente e aos estudantes são oferecidos bilhetes com redução tarifária. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Considerando a renda média dos trabalhadores na Área Metropolitana de Seul de 2.139,7 dólares mensais e a tarifa 33,51 dólares americanos¹, o cidadão possui a capacidade de adquirir por mês um QUDB (quantidade de unidades de um determinado bilhete) igual a 64.

3.4.1.3) Síntese do sistema tarifário.

O sistema de transporte da Área Metropolitana de Seul apresenta integração dos transportes e possui um sistema de transporte baseado principalmente na Distância. Porém possui também um sistema tarifário baseado no Mercado e Serviço.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Seoul Metro*, *Seoul Metropolitan Government* e *Seoul Metropolitan Rapid Transit Corporation*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

¹ Cálculo da renda básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.13, tabela 25.

3.4.2) Japão - Tóquio – Cidade de Tóquio

A Cidade de Tóquio é formada por 23 *special wards* (figura 56). A Cidade de Tóquio possuía 8.568.027 habitantes¹ em 2006, em uma área de 621,5 km², correspondendo a uma densidade demográfica de 13.720 habitantes/km².



Figura 56: Mapa dos 23 *special wards*.

Fonte: Wikipédia.

Em 2006 a renda média foi de 578.057 *yen* mensais², o equivalente a 4.856,8 dólares americanos.

A tabela 36 apresenta a distribuição da população por faixa etária. Cabe ressaltar que as pessoas com mais de 60 anos de idade representam um número elevado, 19% do total da população.

Tabela 36: População por faixa etária em Tóquio.

Idade	%
0 - 14 anos	12
15 - 64 anos	69
65 e mais	19
Total	100

Fonte: TOKYO STATISTICAL YEARBOOK 2006 – Tokyo Metropolitan Government.

3.4.2.1) Rede de transporte

O sistema de trem é o principal modo de transporte em Tóquio. O Japão possui a mais extensa rede ferroviária urbana do mundo e uma igualmente extensa rede de linhas de superfície. JR East Tóquio opera a rede ferroviária no Japão, incluindo a *Yamanote*

¹ TOKYO STATISTICAL YEARBOOK - Tokyo Metropolitan Government.

² TOKYO STATISTICAL YEARBOOK 2006 – Tokyo Metropolitan Government / Cotação do dólar relativa a dezembro de 2006.

Line Loop que circula no centro da cidade de Tóquio. Duas organizações operam o metrô: a privada *Tokyo Metro* e a do governo *Tokyo Metropolitan Bureau of Transportation (Toei)*. O governo metropolitano e as empresas de ônibus privadas operam as linhas de ônibus. Os serviços de ônibus possuem como objetivo “alimentar” os sistemas de metrô e trem, com exceção os serviços de longas distâncias, que completam a falta de serviço de trens em algumas áreas.

Os sistemas operados pela *Toei* são comandados diretamente pelo Governo Metropolitano de Tóquio.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de metrô (figura 57):

Toei Subway

A rede de Metro da *Toei* é constituída por quatro linhas. Estas quatro linhas operam 105 estações em uma distância de 106,2 km e foram transportados 776.278.837 passageiros em 2006.

A *Tokyo Metro* possui oito linhas, totalizando uma extensão de 183,2 km, 168 estações, 2.533 carros, transportando 5,90 milhões de passageiros em média por dia, um total de 2.153.500.000 passageiros no ano de 2006 na cidade de Tóquio.

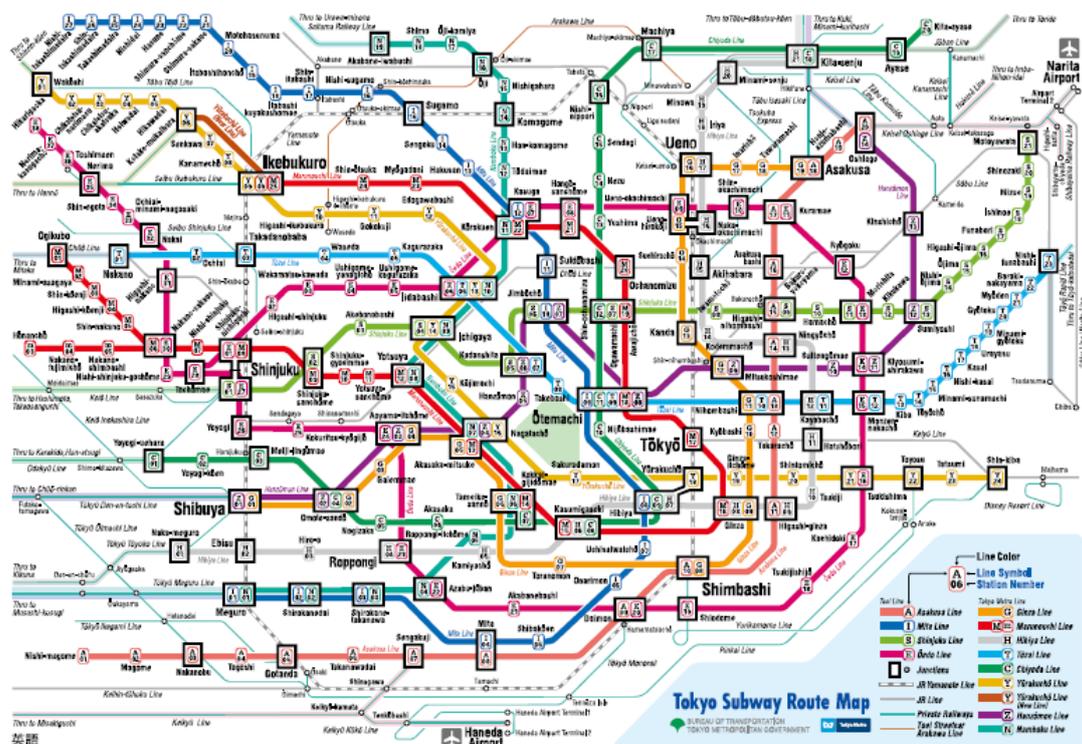


Figura 57: Mapa da rede de metrô de Tóquio (Toei + Metro Tokyo).

Fonte: *Tokyo Metro*.

b) Sistema de ônibus:

Toei Bus

Toei Bus serve a área que engloba as 23 *special-ward* e parte da área *Tama*. O sistema de ônibus da *Toei* foi utilizado em 2006 por 205.979.000 passageiros.

A tabela 37 apresenta algumas características da rede de transporte de ônibus da *Toei*.

Tabela 37: Dados referentes a oferta do sistema de ônibus da *Toei* – Tóquio.

Comprimento operacional (km)	779
Linhas	138
Ônibus	1.467

Fonte: *Toei*.

Cabe ressaltar que existem outras empresas de ônibus privadas que oferecem esse serviço.

c) Sistema de trem:

Na cidade de Tóquio o sistema de trem tem como objetivo se conectar com a rede de metrô para deslocar os passageiros da cidade para o restante da região metropolitana e outros locais do país.

Na cidade de Tóquio a rede de trem possui aproximadamente 310,6 km e transporta 2.681,9 milhões de passageiros por ano.

A empresa JR é a principal empresa do sistema ferroviário do Japão.

3.4.2.2) Sistema tarifário

Tokyo Metro

São oferecidos 3 tipos de bilhetes: *Regular Tickets* (tarifa varia de acordo com a distância percorrida), *Coupon Tickets* (varia de acordo com a distância percorrida e são vendidos em embalagens de 11, 12 ou 14 bilhetes, dependendo do horário e dia a serem utilizados) e *Pass* (permite um número ilimitado de viagens).

Toei subway

Na rede de metrô da *Toei* o bilhete regular (*Regular Fares*) varia de acordo com a distância.

Ônibus *Toei*

Na rede de ônibus da *Toei* pode ser utilizado o cartão *Common Bus Card* que pode ser utilizado em todos os serviços de ônibus e o cartão PASMO que, além de ser utilizado na rede de ônibus, pode ser utilizado em outras redes de transporte.

PASMO

É um cartão de transporte pré-pago com chip, permitindo que o usuário utilize todos os meios de transporte passando o cartão por um equipamento localizado nas estações.

É um cartão recarregável e pode ser utilizado repetidamente. O cartão *PASMO* também pode ser utilizado para comprar itens em lojas e máquinas de venda.

São oferecidas seis tarifas diferentes a serem escolhidas pelo usuário, não existindo período de validação.

Convenient Value-added Tickets

É um cartão para ser utilizado nos meios de transporte, sendo oferecido em três tipos: *One-Day Open Ticket* (número ilimitado de viagens em um determinado período), *For passengers using Narita International Airport* e *For passengers using Haneda Airport*.

No anexo 1 item 1.14, se encontram informações e características de cada forma de pagamento e de tarifa.

Os estudantes possuem redução tarifária para a utilização do sistema de transportes de Tóquio. Os usuários com mais de 65 anos de idade possuem tarifa normal de adulto de transporte. A tabela 39 informa se há gratuidade ou redução tarifária aos usuários idosos e estudantes em relação a todas as cidades selecionadas.

Considerando a renda média dos trabalhadores da Cidade de Tóquio equivalente a 4.856,8 dólares americanos mensais e a tarifa 78,76 dólares americanos¹, o cidadão possui a capacidade de adquirir por mês um QUDB (quantidade de unidades de um determinado bilhete) igual a 62.

4.4.2.3) Síntese do sistema tarifário

O sistema de transporte da Cidade de Tóquio possui integração tarifária e o sistema tarifário se baseia principalmente na Distância. Porém possui também um sistema tarifário baseado no Mercado e no Tempo.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB, ver anexo 1, item 1.14, tabela 29.

Cabe ressaltar que não existe um passe mensal que contemple todos os sistemas de transportes em Tóquio. Existe um passe mensal para metrô e ônibus e outro passe mensal para as linhas de trem.

Os dados referentes a rede de transportes e sistema tarifário, apresentados neste item, foram obtidos através dos sites oficiais do *Tokyo Metro*, *Tokyo Metropolitan Government*, *Toei Transportation Information* e *Japan Railway Company (JR)*, cujos endereços eletrônicos encontram-se nas Referências Bibliográficas (página 151).

3.5) Análise das principais características de cada localidade

Analisando os dados obtidos em cada localidade selecionada é possível apresentar algumas observações.

Comparando a área e o sistema de transporte sobre trilhos das localidades, observa-se que 78% das localidades com área superior a 1.000 km² possuem como sistema que transporta mais passageiros, o transporte sobre trilhos (trem, VLT e metrô). As únicas localidades, onde o transporte sobre trilhos não transporta mais passageiros do que os demais sistemas situam-se na América do Sul: Região Metropolitana de São Paulo e Região Metropolitana do Recife. Todas as duas possuem o sistema por ônibus como o principal modo de transporte de passageiros. Em relação às localidades que possuem área superior a 5.000 km², 75% possuem a rede sobre trilhos como a que mais transporta passageiros, somente na Região Metropolitana de São Paulo isto não ocorre.

Ao analisar as localidades com população superior a 5 milhões de habitantes, nota-se que 88% possuem uma rede de metrô com extensão superior a 100 km. Apenas a Região Metropolitana de São Paulo possui extensão de rede de metrô inferior a 100 km. Cabe ressaltar que o Distrito Federal do México, também uma cidade considerada em desenvolvimento e localizada na América Latina, possui uma extensão de rede superior a 100 km.

Ao se comparar a densidade demográfica e a extensão da rede sobre trilhos, observa-se que as localidades que possuem uma densidade demográfica superior a 5.000 habitantes/km², possuem uma extensão de rede sobre trilhos superior a 100 km e localidades com uma densidade demográfica superior a 9.000 habitantes/km² possuem uma extensão de rede sobre trilhos superior a 500 km.

Nota-se que ao analisar a relação entre a densidade demográfica e o QUDB, 67% das localidades com densidade demográfica superior a 5.000 habitantes/km² apresentam um QUDB superior a 20. As localidades que possuem uma densidade demográfica superior a 10.000 habitantes/km² apresentam um QUDB superior a 60.

Ao analisar o sistema tarifário das localidades, nota-se que os países em desenvolvimento não possuem uma predominância entre os sistemas tarifários existentes, duas localidades (RMSP e Santiago) possuem um sistema tarifário baseado em Tarifa única, uma localidade baseada em Zona (RMR) e outra baseada em Serviço (Distrito Federal do México). Dentre os países desenvolvidos 67% das localidades inseridas na Europa apresentam um sistema tarifário baseado em Zona, com exceção da Região da Capital Bruxelas e Moscou que apresentam um sistema tarifário baseado em Tarifa única. As localidades pertencentes ao continente asiático apresentam um sistema baseado em Distância. Cabe ressaltar que a Região da Capital Bruxelas possui um sistema baseado em tarifa única e possui QUDB igual a 17 e a Área Metropolitana do Porto que possui um sistema tarifário baseado em Zona e possui um QUDB igual a 30 apresentam características opostas. Bruxelas possui uma menor área e maior densidade, enquanto que a Área Metropolitana do Porto possui uma maior área e menor densidade. Nota-se que dentre as localidades que utilizam um sistema tarifário baseado em Zona, *Ile-de-France* é aquela que apresenta maior QUDB (33), em relação à Tarifa única a Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey apresenta o maior QUDB (53) e dentre as localidades asiáticas, a Região Metropolitana de Seul é a que apresenta o maior valor de QUDB (64). Observa-se que na América do Norte, a Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey possui um sistema Único e na Oceania, Melbourne utiliza o sistema tarifário por Zona. O QUDB da Região Metropolitana Nova York – Nova Jersey é 2,8 vezes maior que o da Região Metropolitana de Melbourne.

Comparando o QUDB das localidades selecionadas, nota-se que os usuários da Região Metropolitana de São Paulo são aqueles que apresentam o menor valor de QUDB (10) e a Área Metropolitana de Seul (AMS) o maior valor (64). Este fato significa que um usuário que queira gastar todo seu salário mensal com transportes pode, por exemplo, adquirir 10 QUDB (no caso da RMSP) ou 64 QUDB (no caso da AMS). Um QUDB corresponde a uma quantidade de um determinado bilhete, seja ele um passe mensal ilimitado ou um determinado número de bilhetes. Consequentemente o morador da Área Metropolitana de Seul possui a capacidade de se movimentar, através dos sistemas de transporte público, muito mais do que um morador da Região

Metropolitana de São Paulo.

Comparando a integração tarifária e o sistema tarifário das localidades selecionadas, o Distrito Federal do México é a única localidade que não possui uma integração tarifária utilizando o sistema tarifário baseado em Serviço. Todas as localidades inseridas na Europa (predominância do sistema tarifário baseado em Zona) apresentam uma integração tarifária total e as localidades que possuem uma integração tarifária parcial apresentam um sistema tarifário baseado em Distância (Cidade de Tóquio) e Tarifa Única (RMSP e Região Metropolitana de Nova York-Nova Jersey).

Cabe ressaltar que no geral na América Latina não há uma concepção de rede de transportes que englobe todos os sistemas de transporte. Os sistemas são independentes. Não existe um único organismo responsável pelo planejamento da rede de transporte e operação, e que determine critérios mínimos para o fornecimento do serviço à população.

Nota-se que a maioria das localidades possuem um sistema de transporte baseado na redução tarifária aos usuários com mais de 65 anos e estudantes. Localidades que possuem uma porcentagem elevada da população com mais de 65 anos, correspondendo a mais de 18% da mesma, sempre apresentam um serviço com tarifa reduzida ou completa.

As tabelas 38 e 39 apresentam um resumo das características das localidades analisadas anteriormente.

Tabela 38: Características relativas a todas as localidade analisadas anteriormente

Localidade	Área (km ²)	Pop. (mi) 2006	Dens. Dem. (hab/km ²)	Sistema	Sistema de transporte existente				Integ. tarifária?	Sistema tarifário	Renda mensal	Tarifa básica# (US\$)	QUDB observado
					Ext. da rede (km)	Nº de linhas	Nº de veíc.	Nº de viag. (ano milhões)					
Cidade do México (DF)	1.479,0	8,8	5.965	Ônibus	3.519,7	89	1.166	290,9	Nenhuma	Serviço	135,72	8,36 ^a	16
				Metrô	176,8	11	355	1.417,0					
				Trólebus	453,1	17	330						
				Tren Ligeiro	n.d.	1	16	62,9					
RM NY-NJ	10.101,0	8,0	1.700	Ônibus	8.998,4	553	n.d.	1.010,9	Parcial	Único	4.050,00	76,97 ^b	53
				Metrô	368,0	27	6.494	1.499,0					
				Trem	2.688,9	n.d.	n.d.	221,7					
				VLT	67,8	n.d.	n.d.	16,4					
RMR	2.768,0	3,7	1.320	Ônibus	n.d.	354	2.700	436,7	Total	Zona	400,00	37,40	11
				Metrô	29,3	3	n.d.	69,3					
				Trem	31,5	1	n.d.	n.d.					
Santiago	876,8	4,6 ^p	5.324	Ônibus	n.d.	n.d.	4.654 ^s	n.d.	Total	Único	551,47	36,08 ^c	15
				Metrô	84,4	5	n.d.	330					
				Trem	65,0	n.d.	n.d.	n.d.					
RMSP	8.051,0	19,7	2.450	Ônibus	n.d.	1.860	18.761	3.033,8	Parcial	Único	711,44 ^s	68,64 ^d	10
				Metrô ^s	61,3	4	702 ^t	611,0					
				Trem	257,5	6	110	584,0					
Região da Capital Bruxelas	241,5	1,1 ^o	4.555	Ônibus	420,4	47	598	76,1	Total	Único	1.115,30 ^r	65,51 ^e	17
				Metrô	49,9	3	90	122,5					
				Tram	217,3	18	311	70,8					
				Trem	72,5	n.d.	n.d.	n.d.					
Grande Londres	1.579,0	7,5	4.758	Ônibus	n.d.	700	8.000	1.168,0	Total	Zona	4.233,38	55,42 ^f	23
				Metrô	408,0	12	4.070	1.014,0					
				Trams	28,0	3	24	n.d.					
				DLR	31,0	n.d.	94	61,3					
				Trem	788,0	n.d.	n.d.	232,0					

Localidade	Área (km ²)	Pop. (mi)	Dens. Dem. (hab/km ²)	Sistema	Sistema de transporte existente (2006)				Integ. total do ST?	Sistema tarifário	Renda mensal	Tarifa básica [#] (US\$)	QUDB observado
					Ext. da rede (km)	Nº de linhas	Nº de veíc.	Nº de viag. (ano milhões)					
Madri	604,3	3,2	5.304	Ônibus	3.485,0	204	2.022	490,6	Total	Zona	1.700,40 ^r	63,85 ^g	27
				Metrô/VLT	220,0	13	n.d.	657,4					
				Trem	101,0	n.d.	n.d.	n.d.					
Moscou	1.081,0	10,44	9.660	Ônibus	15.044,1	1.247	10.499	1.882,9	Parcial	Único	1.244,16 ^o	55,42 ^h	22
				Metrô	278,8	13 ^r	n.d.	2.475,6					
				Trólyibus	940,6	85	1.601	465,5					
				Tram	415,1	38	917	275,0					
Ile-de-France ^q	12.012,0	11,49 ^q	957	Trens	1.411,0	7	4.87	1.051,8	Total	Zona	2.885,20 ^r	86,98 ⁱ	33
				Metrô	211,3	16	3.553	1.335,7					
				Tramway	23,5	2	235	44,1					
				Ônibus	22.820,6	1.334	4.064	1.191,0					
Área Metropol. do Porto	814,5	1,27	1.571	Ônibus	496,0	94	508	190,0	Total	Zona	1.109,70 ^r	23,49 ^j	30
				Metrô	58,9	5	n.d.	38,6					
				Trem	35,5	n.d.	n.d.	n.d.					
Melbourne	8.097,2	3,59	443	Ônibus	n.d.	314	1.472	80,0	Total	Zona	1.853,70	99,51 ^k	19
				Tram	249,0	27	499	155,0					
				Trem ^s	382,0	15	329 ^v	162,0					

Localidade	Área (km ²)	Pop. (mi)	Dens. Dem. (hab/km ²)	Sistema	Sistema de transporte existente (2006)				Integ. total do ST?	Sistema tarifário	Renda mensal	Tarifa básica [#] (US\$)	QUDB observado
					Ext. da rede (km)	Nº de linhas	Nº de veíc.	Nº de viag. (ano milhões)					
Área Metropol. de Seul	605,0	10,29 ^p	17.019	Ônibus	n.d.	n.d.	n.d.	1.699,0	Total	Distância	2.139,70 ^r	33,51 ^m	64
				Metrô	286,9	8	399	2.023,8					
				Trem	246,0	n.d.	n.d.	704,5					
Cidade de Tóquio	621,5	8,57	13.720	Ônibus	779,0	138	1.467	206,0	Parcial	Distância	4.856,80	78,76 ⁿ	62
				Metrô	289,4	12	n.d.	2.929,8					
				Trem	310,6	n.d.	n.d.	2.681,9					

^aQuantidade de unidades de um determinado bilhete.

^{n.d.} Não disponível.

[#] Tarifa relativa ao ano de 2008.

^{a44*}Tarifa ponderada.

^b Tarifa relativa a um mês.

^c 44 bilhetes únicos em horário de ponta

^d 44* Tarifa ponderada.

^e Passe ilimitado mensal.

^f Passe ilimitado mensal (Zona 1 e 2).

^g Passe ilimitado mensal (Zona 1 e 2).

^h Passe mensal – limitado - metrô.

ⁱ Passe ilimitado mensal (Zona 1 e 2).

^j Passe ilimitado mensal (Zona 1 e 2).

^k Passe ilimitado durante um mês (Zona 1).

^m Passe ilimitado durante um mês (distância - 10 km)

^{n44*}Tarifa ponderada (de 7-11Km)

^o Dado referente a 2000

^p Dado referente a 2002

^q Dado referente a 2004.

^r Dado referente a 2005.

^s Dado relativo a 2007

^t Cada trem possui formação fixa de 6 carros.

^u Com monorail.

^v Trens compostos por 3 carros.

Tabela 39: Tipo de gratuidade ou redução tarifária concedida aos usuários idosos e estudantes.

Localidade	Usuários		Gratuidade	Redução Tarifária	Tarifa Completa	Sistema Tarifário
Distrito Federal do México	Estudantes				X	Serviço
	Idosos	17,40%	X			
Região Metropolitana NY-NJ	Estudantes			X		Único
	Idosos	12,14%		X		
Região Metropolitana do Recife	Estudantes			X		Zona
	Idosos	6,32%	X			
Santiago	Estudantes			X		Único
	Idosos	11,89%			X	
Região Metropolitana de São Paulo	Estudantes			X		Único
	Idosos	7,89%	X			
Região da Capital Bruxelas	Estudantes			X		Único
	Idosos	15,00%	X			
Grande Londres	Estudantes ^{&}		X	X		Zona
	Idosos	11,76%	X			
Madri	Estudantes			X		Zona
	Idosos	18,58%		X		
Moscou	Estudantes			X		Único
	Idosos	n.d.			X	
Ile-de-France	Estudantes			X		Zona
	Idosos	17,00%	X			
Area Metropolitana do Porto	Estudantes			X		Zona
	Idosos	14,71%		X		
Area Metropolitana de Melbourne	Estudantes			X		Zona
	Idosos	14,23%		X		
Area Metropolitana de Seul	Estudantes			X		Distância
	Idosos	7,20%	X			
Cidade de Tóquio	Estudantes			X		Distância
	Idosos	18,25%			X	

[&] Depende principalmente da idade do estudante

n.d. Não disponível.

CAPÍTULO 4: PROCEDIMENTO PROPOSTO

Este capítulo apresenta o procedimento proposto para estabelecer o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma determinada localidade. Desta forma, são desenvolvidos dois métodos: o primeiro consiste na determinação do melhor sistema tarifário através de um modelo matemático e o segundo método consiste na determinação do melhor sistema tarifário através do Método de Análise Hierárquica.

4.1) Método 1: Determinação do melhor sistema tarifário através de um modelo matemático.

4.1.1) Modelo matemático

De acordo com os dados da tabela 38 e as análises realizadas no item 3.5, em adição a uma análise de gráficos elaborados critério a critério¹ percebe-se que há relação entre o índice $QUDB_{\text{observado}}$, a extensão sobre trilhos e a densidade demográfica da localidade (ver anexo 3). Não foi relacionado a extensão total do sistema de transporte (todas as modalidades) de cada localidade porque não foi possível a obtenção da extensão de todos os sistemas de ônibus das localidades selecionadas.

Portanto a partir do modelo de Regressão Linear Múltipla, foi determinado o modelo matemático que irá fornecer o índice $QUDB_{\text{estimado}}$ para a localidade em análise.

Regressão Linear Múltipla:

$$y_i = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Onde:

y_i = índice $QUDB_{\text{observado}}$

X_k = variáveis escolhidas como determinantes

Modelo matemático adotado:

$$y = a + b_1 \text{ densidade demográfica} + b_2 \text{ extensão sobre trilhos}$$

y é o $QUDB_{\text{estimado}}$ da localidade analisada.

¹Foram elaborados gráficos par-a-par entre as seguintes características: área, densidade demográfica, população, extensão da rede sobre trilhos, passageiros transportados sobre trilhos, renda mensal, tarifa básica mensal e $QUDB_{\text{observado}}$.

a, b_1 e b_2 são coeficientes que serão determinados após a utilização do método da regressão pelo programa *Microsoft Excel*.

Encontra-se no anexo 1, página 196, o resumo dos resultados obtidos através da regressão linear.

Analisando o resumo dos resultados estatísticos fornecidos pelo *Microsoft Excel*, obtem-se a seguinte equação:

$$y = 7,3013 + 0,0025 X_1 + 0,0105 X_2$$

Cabe ressaltar que a equação é válida, porque possui principalmente valor de R quadrado considerável (acima de 50%), correspondente a 63% de associação entre a variável dependente (y) e as duas variáveis independentes (x), valor de F demonstrando que a regressão deve ser aceita e valores adequados da estatística t apenas para as variáveis X_1 e X_2 . O valor t obtido em relação ao intercepto foi inferior a 2. Conseqüentemente tentou-se níveis de confiança menores (90%, 85%,...), porém o valor de t sofreu apenas um pequeno aumento (1,457, 1,457,...), não sendo o mesmo considerado.

Foi também realizada a Regressão Linear Múltipla considerando o intercepto = 0, porém os resultados obtidos apresentaram efeitos colaterais negativos, com o valor de F ($F = 47$) elevado (superior ao $F_{\text{critico}} = 22$).

Equação definida:

$y = 7,3013 + 0,0025 \cdot \text{dens. demográfica} + 0,0105 \cdot \text{extensão sobre trilhos}$

Equação 1

t = 1,233

t = 3,695

t = 2,657

4.1.2) Dados que contribuem para a determinação do procedimento

As tabelas 40, 41 e 42 apresentam os dados relativos a densidade demográfica, extensão da rede sobre trilhos, $QUDB_{\text{observado}}$, Integração tarifária, Passe Mensal e Sistema tarifário predominante. As características das variáveis apresentadas são:

Densidade demográfica

É considerada a densidade demográfica da área em estudo de acordo com o levantamento de dados apresentados no capítulo 3.

Extensão da rede

É considerado como extensão da rede o somatório das extensões de rede de todos os sistemas sobre trilhos (metrô, trem e VLT) de acordo com os dados apresentados no capítulo 3.

QUDB (Quantidade de Um Determinado Bilhete)

QUDB é um indicador calculado pela seguinte expressão: renda média da população / tarifa média ponderada.

Integração Tarifária

Total: consiste em um único bilhete / passe com o qual o usuário pode utilizar todos os sistemas de transporte existente na localidade.

Parcial: consiste em um único bilhete / passe com o qual o usuário pode utilizar determinados sistemas de transportes existentes na localidade.

Nula: consiste na não existência de um único bilhete / passe com o qual o usuário pode utilizar todos os sistemas de transportes existentes na localidade.

Passe mensal

Esta variável determina se a área analisada possui um passe mensal que contemple todos os sistemas de transportes existentes de acordo com o capítulo 3.

Sistema tarifário predominante

Esta variável determina qual é o sistema tarifário predominante na área analisada de acordo com o capítulo 3.

Tabela 40: Comparação entre os sistemas tarifários e QUDB de cada cidade

Localidade	Dens. Dem. (hab/km ²)	Ext. da rede sobre trilhos (km)	QUDB _{obs.}	Integração tarifária	Passe mensal ?	Sistema tarifário predominante
Região Metropolitana de São Paulo	2.450	318,8	10	Parcial	Não	Única ¹
Região Metropolitana do Recife	1.320	60,8	11	Total	Não	Zona
Santiago	5.325	149,4	15	Total	Não	Única
Distrito Federal do México	5.965	202,7	16	Nula	Não	Serviço
Região da Capital Bruxelas	4.554	339,6	17	Total	Sim	Zona
Área Metropolita de Melbourne	443	631,0	19	Total	Sim	Zona
Moscou	9.660	1476,0	22	Total	Sim	Única ²
Grande Londres	4.757	1253,0	23	Total	Sim	Zona
Madri	5.304	321,0	27	Total	Sim	Zona
Área Metropolitana do Porto	1.571	112,3	30	Total	Sim	Zona
Ile-de-France	956	1645,8	33	Total	Sim	Zona
Região Metropolitana de Nova York - Nova Jersey	1.700	3124,7	53	Parcial	Não	Única ³
Cidade de Tóquio	13.786	600,0	62	Parcial	Não	Distância
Área Metropolitana de Seul	17.019	532,9	64	Total	Sim	Distância

¹ Foi considerado o sistema tarifário adotado pela cidade de São Paulo (sistema Único) visto que nesta cidade são realizadas 55,07% do total de viagens da Região Metropolitana de São Paulo.

² Foi considerado o sistema tarifário adotado pela cidade de Nova York (sistema Único) visto que nesta cidade são realizadas 89,34% do total de viagens da Região Metropolitana NY-NJ.

³ Foi considerado o sistema tarifário Único. Este sistema é adotado pela rede de metrô na qual são realizadas 57% do total das viagens de Moscou.

Os países em desenvolvimento, de acordo com a tabela 41, não apresentam um sistema tarifário predominante.

Nota-se que dentre os países desenvolvidos (tabela 42) a maior parte das cidades que se localizam na Europa possuem um sistema tarifário baseado em zona e: uma total integração tarifária, passes mensais e QUDB intermediários. As cidades que se localizam na Ásia são as que possuem maior QUDB, sistema praticamente integrado e alta densidade demográfica.

Tabela 41: Sistemas tarifários e QUID de localidades em países em desenvolvimento.

Países em desenvolvimento

Localidade	Dens. Dem. (hab/km ²)	Ext. da rede (km)	QUID _{obs.}	Integ. tarifária	Passe mensal ?	Sistema tarifário predominante
Região Metropolitana de São Paulo	2.450	318,8	10	Parcial	Não	Única ¹
Região Metropolitana do Recife	1.320	60,8	11	Total	Não	Zona
Santiago	5.325	149,4	15	Total	Não	Única
Distrito Federal do México	5.965	202,7	16	Nula	Não	Serviço

Tabela 42: Sistemas tarifários e QUID de localidades em países desenvolvidos.

Países desenvolvidos

Localidade	Dens. Dem. (hab/km ²)	Ext. da rede (km)	QUID _{obs.}	Integ. tarifária	Passe mensal ?	Sistema tarifário predominante
Região da Capital Bruxelas	4.554	339,69	17	Total	Sim	Única
Área Metropolitana de Melbourne	443	631,0	19	Total	Sim	Zona
Moscú	9.660	1476,0	22	Total	Sim	Única ²
Grande Londres	4.757	1253,0	23	Total	Sim	Zona
Madri	5.304	321,0	27	Total	Sim	Zona
Área Metropolitana do Porto	1.571	112,3	30	Total	Sim	Zona
Paris	956	1645,8	33	Total	Sim	Zona
Região Metropolitana de Nova York - Nova Jersey	1.700	3124,7	53	Parcial	Não	Única ³
Cidade de Tóquio	13.786	600,0	62	Parcial	Não	Distância
Área Metropolitana de Seul	17.019	532,9	64	Total	Sim	Distância

¹ Foi considerado o sistema tarifário adotado pela cidade de São Paulo (sistema Único) visto que nesta cidade são realizadas 55,07% do total de viagens da Região Metropolitana de São Paulo.

² Foi considerado o sistema tarifário adotado pela cidade de Nova York (sistema Único) visto que nesta cidade são realizadas 89,34% do total de viagens da Região Metropolitana NY-NJ.

³ Foi considerado o sistema tarifário Único. Este sistema é adotado pela rede de metrô na qual são realizadas 57% do total das viagens de Moscú.

4.2) Método 2: Determinação do melhor sistema tarifário através do Método de Análise Hierárquica (MAH).

Este item tem como objetivo obter, através do método de análise hierárquica, o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma localidade.

4.2.1) Conceituação

O Método de Análise Hierárquica (MAH) ou AHP (*Analytic Hierarchy Process*) foi escolhido por ser um procedimento multicritério de auxílio à decisão, que usa estrutura de redes ou hierarquias para representar um problema de decisão e faz uma priorização para as ações possíveis baseadas no julgamento do decisor (ou decisores). Foi desenvolvido por Thomas L. Saaty em meados da década de 70.

O método de análise hierárquica se fundamenta na decomposição e síntese das relações entre os critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores, aproximando-se de uma melhor resposta de medição única de desempenho (Saaty, 1991).

4.2.2) Estrutura hierárquica

Ao se deparar com um problema de comparação entre vários elementos de um conjunto a mente humana cria um processo de hierarquização. Baseado neste fato o MAH é um método onde o problema analisado é estruturado hierarquicamente, sendo que no nível mais alto está o objetivo principal do estudo, nos níveis seguintes estão os critérios (propriedades através das quais as alternativas serão avaliadas) e no nível mais baixo estão as alternativas a serem decididas. Em seguida tem-se, de maneira simplificada, a estrutura hierárquica apresentada na figura 58.

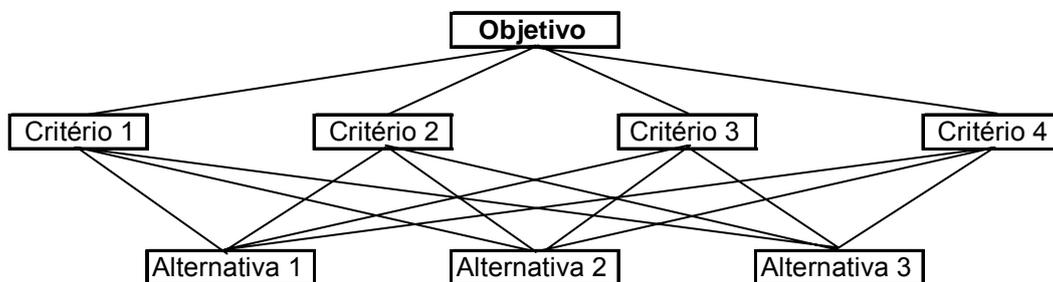


Figura 58: Níveis da estrutura hierárquica - MAH

A etapa de estruturação do problema e construção da hierarquia é de extrema importância, pois é a partir daí que será possível realizar o processo de comparação dos critérios e, posteriormente das alternativas.

4.2.3) Descrição do modelo matemático

O método de análise hierárquica permite atribuir pesos onde valores numéricos não podem ser obtidos diretamente. Sendo assim trabalha-se com uma matriz de comparação onde é avaliada a importância de uma característica sobre a outra, utilizando-se para isto uma escala adequada (Saaty, 1991).

A matriz de comparação é construída de forma que o especialista analisa primeiramente os atributos dois a dois de acordo com o nível de importância de um para com o outro. Depois é feita a mesma análise com os itens (alternativas) em relação a cada atributo separadamente, para no fim obter-se um ranqueamento por ordem de importância das alternativas.

A escala recomendada por Saaty (1991), mostrada na tabela 43, vai de 1 a 9, com 1 significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre esses níveis 1 e 9. Desconsiderando as comparações entre os próprios critérios, que representam 1 na escala, apenas metade das comparações precisa ser realizada, porque a outra metade constitui-se das comparações recíprocas na matriz de comparações, que são os valores recíprocos já comparados.

O julgamento reflete as respostas de duas perguntas: qual dos dois elementos é mais importante com respeito a um critério de nível superior, e com que intensidade, usando a escala de 1-9, da Tabela 43. É importante notar que o elemento mais importante da comparação é sempre usado como um valor inteiro da escala, e o menos importante, como o inverso dessa unidade. Se o elemento linha é menos importante do que o elemento-coluna da matriz, entramos com o valor recíproco na posição correspondente da matriz. Devido à relação de reciprocidade e à necessidade de consistência entre duas atividades ou critérios, os recíprocos dos valores acima de zero são inseridos na matriz criada quando uma comparação entre duas atividades já foi realizada. O processo é robusto, porque diferenças sutis em uma hierarquia na prática não se tornam decisivas.

Tabela 43: Comparações do AHP.

Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância.	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra.	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial.	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada.	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta.	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes.	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	Uma designação razoável.
Racionais	Razões resultantes da escala.	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

Fonte: Saaty (1991)

A partir dos dados fornecidos pelo especialista é construída a matriz de comparação abaixo:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Note que na matriz “A” apresentada acima os elementos obedecem à seguinte regra: $a_{ji} = 1/a_{ij}$, onde a_{ij} são valores reais positivos, i é o índice que representa a linha e j a coluna. Estas características fazem com que a matriz “A” seja denominada como recíproca positiva.

Para a solução do problema seria ideal ter-se as notas/pesos (W_i) atribuídas pelo especialista a cada atributo, contudo a matriz “A” fornece apenas a razão $a_{ij} = W_i/W_j$.

Na prática os valores a_{ij} são baseados em julgamentos subjetivos, desta forma poderá existir uma diferença entre estes valores e as razões teóricas W_i/W_j . Sendo assim, para resolver este problema e estimar os pesos W_i 's, utiliza-se a seguinte relação:

Existem λ_i , $i = 1, \dots, n$, tal que satisfaça a equação $Ax = \lambda x$, onde x é um vetor de pesos.

Sabe-se que a matriz "A" possui linhas linearmente dependentes, por isso ela fornecerá autovalores iguais a zero, com exceção de um que será o maior valor de λ_i .

Considerando os resultados acima para uma matriz "A" bem estimada, espera-se que pequenas variações nos a_{ij} mantenham o maior autovalor λ_{\max} próximo de n . Portanto se faz necessário encontrar o autovetor w de pesos que satisfaça a equação:

$$Aw \text{ máx} = \lambda$$

O autovetor w fornecerá a ordenação por nível de importância dos atributos correspondentes à matriz "A", pois estará estimando os pesos reais dados aos atributos ou itens que estão sendo comparados.

Como já foi dito anteriormente as comparações são de caráter subjetivo, o que gera a necessidade de avaliar a proximidade entre λ_{\max} e n . Para tal utiliza-se a razão de consistência (RC), que é calculada da seguinte forma:

$$RC = \frac{IC}{CR}$$

onde, $IC = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$ e CR é o índice de consistência.

O índice de consistência é proveniente de uma amostra aleatória de 500 matrizes recíprocas positivas de dimensão 11 por 11. Note, na tabela 44, que existe uma limitação no número de itens ou atributos a serem comparados uma vez que a tabela fornece valores até n igual a 9.

Tabela 44: Tabela para se verificar consistência (AHP).

n	2	3	4	5	6	7	8	9
CR	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Fonte: Saaty, 1991.

Considera-se uma matriz consistente quando o valor da razão de consistência é menor que 0,10. Caso contrário recomenda-se uma revisão da matriz de comparação.

Se a consistência da matriz de comparação dos atributos for confirmada, o próximo passo é verificar qual dos atributos é o mais importante na opinião do especialista. Deve-se estimar o autovetor w , entretanto como é mais conveniente trabalhar com um autovetor normalizado calcula-se o autovetor T que é o autovetor w normalizado pela soma de suas entradas. Sendo assim calcula-se T através da seguinte fórmula:

$$T = \left[\frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \right] \quad \text{onde} \quad w_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

Desta forma, o autovalor correspondente é dado por:

$$\lambda_{m\acute{a}x} = T.v$$

Onde v é o somatório das colunas da matriz recíproca.

Após a análise dos atributos realiza-se uma comparação das alternativas duas a duas em relação a cada atributo. O número de matrizes de comparação das alternativas será igual ao número de atributos, por exemplo: no caso de 4 atributos, ter-se-ia 4 matrizes de comparação. As comparações das alternativas são feitas com base na tabela de Saaty (tabela 43) e gera matrizes com as mesmas características da matriz "A" já citada. Assim o cálculo dos autovetores é realizado de maneira semelhante à demonstrada anteriormente, porém agora para cada matriz separadamente.

Por fim para alcançar o objetivo de verificar qual das alternativas é a melhor, ou seja, a mais importante na opinião do especialista deve-se obter a ordenação final das mesmas. Após realizar a comparação das alternativas forma-se uma matriz com os seus respectivos autovetores em forma de coluna. Essa matriz será multiplicada pelo autovetor T . O resultado dessa multiplicação é um novo vetor onde se terá uma resposta de qual é o melhor item, considerando todos os atributos e o quanto cada um deles está presente nas alternativas que estão sendo comparadas. A melhor alternativa é aquela que possuir maior peso no vetor final.

A avaliação tem como base uma matriz de comparação par a par, onde as linhas e colunas correspondem aos fatores a serem comparados entre si, de acordo com sua importância relativa.

4.2.4) Desenvolvimento do Método de Análise Hierárquica (MAH)

4.2.4.1) Determinação dos objetivos, critérios e alternativas.

O objetivo consiste na determinação do melhor sistema tarifário considerando os critérios estabelecidos.

O MAH tem como finalidade definir a partir dos fatores estabelecidos qual o melhor sistema tarifário e os mais importantes fatores em cada sistema. Os sistemas tarifários escolhidos são baseados em:

1) Tarifa única: consiste na cobrança de uma mesma tarifa para qualquer deslocamento em uma rede de transportes.

2) Distância ou zona: consiste na cobrança de tarifas diferenciadas de acordo com a distância percorrida ou a zona utilizada.

3) Mercado: consiste na utilização de passes ilimitados, mensais ou anuais estabelecendo uma frequência dos usuários na utilização do sistema de transporte.

4) Tempo: consiste na variação da tarifa de acordo com o horário de utilização dos meios de transporte, durante ou fora do horário de pico, durante a semana, assim como durante a madrugada, finais de semana e feriados.

5) Serviço: consiste na variação da tarifa de acordo com o modo de transporte utilizado (por exemplo, ônibus ou trem) ou dependendo da "velocidade" do serviço (por exemplo, ônibus normal, ônibus expresso, trem normal, trem rápido).

Os critérios foram baseados nos principais agentes envolvidos no sistema: governo, operador e usuário e nos principais objetivos de uma política tarifária (item 2.1).

Os critérios e subcritérios que foram analisados em cada sistema tarifário são (figura 59) :

- Complexidade: Relacionado à simplicidade e facilidade de compreensão do sistema tarifário, com base no número de opções e níveis de preços disponíveis e do grau de dificuldade em diferenciá-los.

Subcritérios: a) Número de formas de pagamento.

b) Informação sobre o sistema.

- Impacto nas receitas: Capacidade de produzir aumento das receitas (ex: aumento do número de viagens) ou diminuição dos custos do operador (ex: diminuição dos custos em administração/operação) .

Subcritérios: c) Diminuição dos custos em administração / operação.

d) Aumento no número de usuários.

- Controle de passageiros: Capacidade de minimizar a evasão ou abuso dos passageiros (ex. pagamento inferior ao valor da tarifa ou o não pagamento da tarifa), através da utilização de equipamentos e softwares.

Subcritérios: e) Equipamentos utilizados em cada sistema tarifário.

f) Utilização de softwares.

- Implementação do sistema: A dificuldade da agência na implementação do sistema tarifário, devido à falta de integração entre os operadores e/ou reguladores dos diversos modos de transporte.

Subcritérios: g) Dificuldade de integração dos diversos operadores.

h) Dificuldade de integração dos diversos reguladores.

- Viagens de longas distâncias: Relacionado ao impacto do sistema tarifário nas viagens de longas distâncias, considerando a extensão da rede de transporte existente, quantidade de viagens longas e densidade populacional ao redor do centro da cidade.

Subcritérios: i) Extensão da rede.

j) Quantidade de viagens longas.

k) Densidade populacional ao redor do centro.

- Formas de pagamento: Capacidade de reduzir a utilização de dinheiro no sistema de transporte através do aumento da utilização do sistema de pré-pagamento.

- Valor da tarifa: Está relacionada a um equilíbrio entre o valor da tarifa e o custo da mobilidade do usuário, considerando a renda média da população.

- Custo de implantação: Está relacionado ao custo total de implantação do sistema tarifário em uma localidade, considerando o número de usuários.

- Número de viagens: Está relacionado ao aumento do número de viagens realizadas nos sistemas de transportes devido principalmente ao valor da tarifa e a relação custo/benefício em relação ao serviço oferecido pelo sistema tarifário.

Subcritérios: l) Serviço oferecido pelo valor da tarifa.

m) Valor da tarifa.

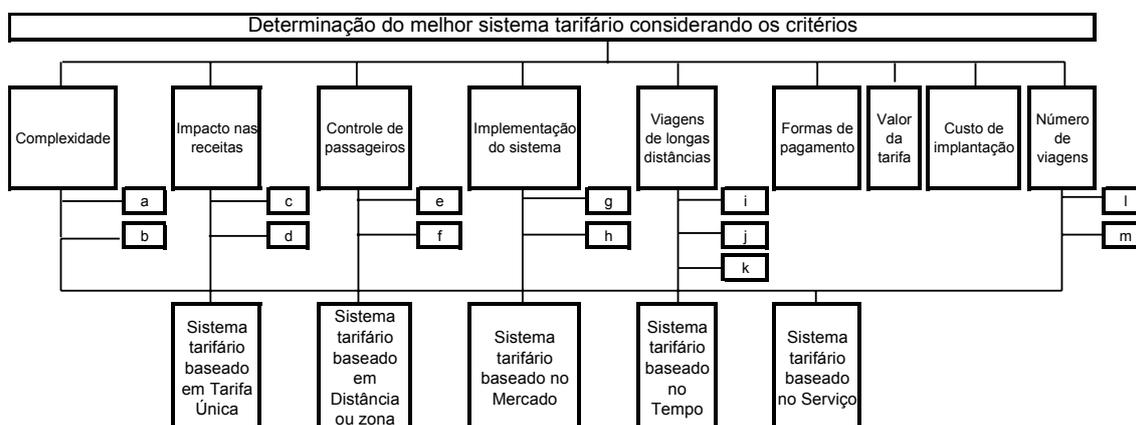


Figura 59: Estrutura hierárquica para análise do sistema tarifário.

Fonte: Autor.

4.2.4.2) Seleção dos especialistas:

Esta etapa tem por finalidade selecionar profissionais de grande importância, considerados especialistas em transportes.

Foram escolhidos vinte e um profissionais, igualmente representados, em três grupos distintos: operadores, professores/técnicos e poder público.

Os especialistas completaram um arquivo com planilhas, vide anexo 2, item 2.1.

4.2.4.3) Expert Choice

Para análise dos dados obtidos através da consulta aos especialistas, é utilizado o programa chamado *Expert Choice 2000*, pela *Expert Choice Inc.*

O *Expert Choice* é um programa suporte para tomada de decisão, que permite a construção de modelos de avaliação e escolha. Sendo baseado no processo de Análise Hierárquica, é um sistema para análise, síntese e justificativa de decisões.

4.2.4.4) Questionários

Foram elaborados os questionários através de matrizes de comparação par-a-par em um arquivo do *Microsoft Excel*.

Os arquivos foram enviados aos especialistas via endereço eletrônico. Os questionários foram elaborados para que no final do preenchimento de cada matriz,

fosse indicado se os julgamentos realizados pelo especialista possuíam ou não consistência, sendo ou não necessária a revisão dos julgamentos. Quando a inconsistência era superior a 0,10 , era indicado que o especialista reavaliasse os julgamentos com o intuito de diminuir essa inconsistência.

Apenas três especialistas não revisaram seus julgamentos. Neste caso, para revisar os julgamentos é utilizado um recurso do programa *Expert Choice* que identifica a célula da matriz que possui maior inconsistência e outro comando que indica qual o valor que melhor se aplica a célula em questão, assim a inconsistência da matriz diminui.

4.3) Estudo de caso – Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Considerando os métodos 1 e 2 elaborados, é realizado um estudo de caso referente a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com o objetivo de determinar o melhor sistema tarifário a ser adotado na região.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

5.1) Método 1: determinação do melhor sistema tarifário através de modelo matemático.

Procedimento para a interpretação do resultado obtido através do modelo matemático.

Para a determinação do sistema tarifário a ser adotado, proceder de acordo com as etapas abaixo:

- 1) Calcular a densidade demográfica em estudo e obter a extensão da sua rede de transporte sobre trilhos.
- 2) Aplicar os dados de extensão da rede sobre trilhos e densidade demográfica na equação 1, item 4.1.

Se a localidade pertencer a um país desenvolvido:

- a) E possuir um QADB entre 17 e 33, então o sistema tarifário a ser adotado é o baseado em Zona.
- b) E possuir um QADB entre 34 e 59, então o sistema tarifário a ser adotado é o baseado em Tarifa única.
- c) E possuir um QADB acima de 60, então o sistema tarifário a ser adotado é o baseado em Distância.

Se a localidade pertencer a um país em desenvolvimento:

- a) Possuir um $QADB_{estimado}$ inferior a 17 e uma densidade demográfica entre 3.500 e 5.500 habitantes/km², o sistema tarifário a ser adotado é o baseado em Tarifa Única.
- b) Possuir um $QADB_{estimado}$ inferior a 17 e uma densidade demográfica inferior a 3.499 habitantes/km², o sistema tarifário a ser adotado é o baseado em Zona.
- c) E o QADB for superior a 17, cabe ao poder público decidir, baseado nos dados exemplificados nas tabelas 38 e 40, que sistema adotar.

5.2) Método 2: determinação do melhor sistema tarifário através do método de análise hierárquica (MAH)

Este capítulo tem como objetivo obter, através do método de análise hierárquica, o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma localidade.

Resultados

Os resultados obtidos através da utilização do programa *Exert Choice* são divididos em quatro análises, o resultado de acordo com os operadores, os professores/consultores, o poder público e a combinação dos resultados dos três grupos.

5.2.1) Operadores

Os sete operadores selecionados são atuantes em empresas públicas ou privadas.

Segundo a opinião dos operadores, os critérios seguiram a seguinte ordem de importância: impacto nas receitas (23,9%), valor da tarifa (18,8%), controle de passageiros (13%), custo de implantação (10,8%), viagens de longas distâncias (7,8%), formas de pagamento (7,7%), número de viagens (7%), implementação do sistema (5,9%) e complexidade (5,1%). Esta ordem de prioridade se explica pela importância do impacto nas receitas para determinação do melhor sistema tarifário, na visão dos operadores.

O resultado dos cálculos das matrizes resultou em uma hierarquização onde: Zona ou Distância é o melhor sistema segundo os critérios estabelecidos (33%). Em segundo lugar encontra-se o sistema tarifário baseado no Serviço (24,5%), posteriormente o Mercado (17,4%), em seguida o sistema baseado no Tempo (17%) e por último a Tarifa Única (8%).

Portanto, segundo os operadores, um sistema tarifário baseado na diversificação tarifária é o melhor para uma localidade. A figura 60 apresenta os resultados obtidos para cada alternativa, critério e subcritério .

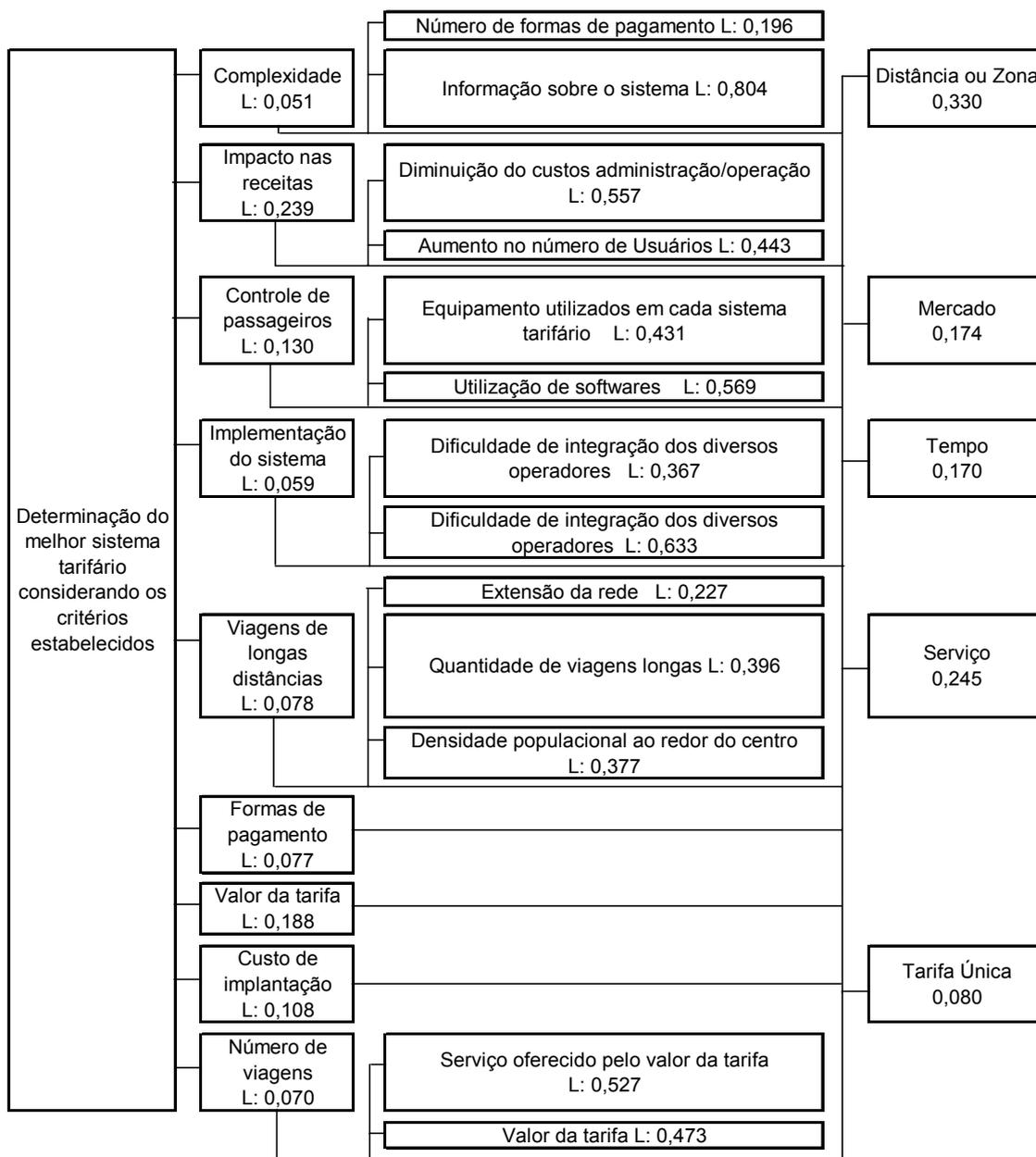


Figura 60: Resultado – operadores.

5.2.2) Professores/consultores

Os sete professores/consultores selecionados são atuantes no Estado do Rio de Janeiro e no Estado de São Paulo e atuam nas universidades públicas destes estados.

Segundo a opinião dos professores/consultores, os critérios seguiram a seguinte ordem de importância: valor da tarifa (22,6%), custo de implantação (18,9%), impacto nas receitas (10,7%), número de viagens (10,6%), implementação do sistema (10,6%), controle de passageiros (10,1%), formas de pagamento (6,9%), complexidade (5,1%) e viagens de longas distâncias (4,4%). Esta ordem de prioridade se explica pela

importância do valor da tarifa para determinação do melhor sistema tarifário, na visão dos professores/consultores.

O resultado dos cálculos das matrizes resultou em uma hierarquização onde: o sistema tarifário baseado em Zona ou distância é o melhor sistema segundo os critérios estabelecidos (31,10%). Em segundo lugar ficou o sistema tarifário baseado no Mercado (23,30%), posteriormente o Tempo (20,5%), em seguida o sistema baseado no Serviço (19,7%) e por último a Tarifa Única (5,4%).

Portanto, segundo os professores/técnicos, um sistema tarifário baseado na diversificação tarifária é o melhor para uma localidade. A figura 61 apresenta os resultados obtidos para cada alternativa, critério e subcritério .

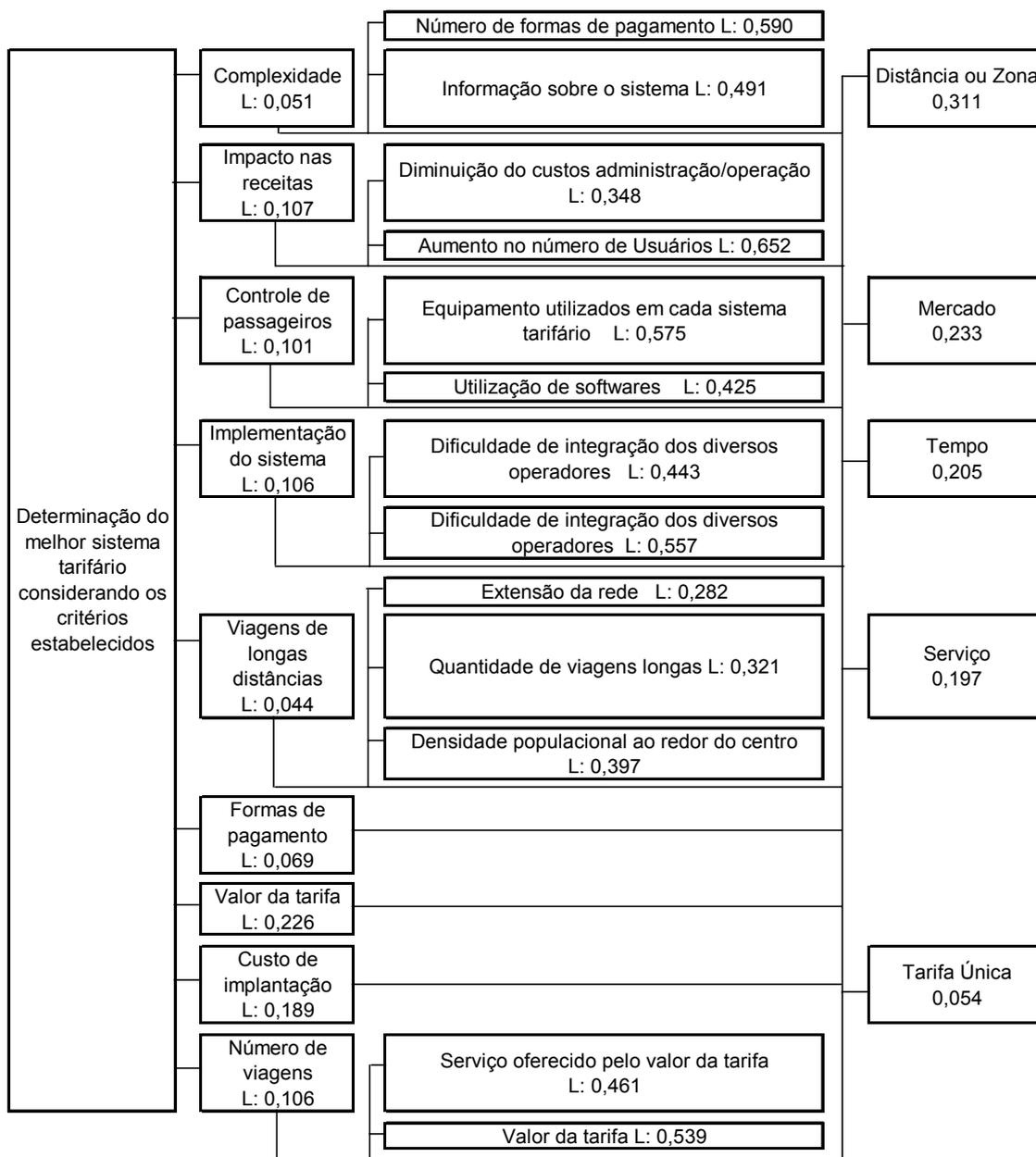


Figura 61: Resultado – professores / técnicos.

5.2.3) Poder Público

Os sete profissionais selecionados atuam em órgãos públicos em diversas localidades do país: São Paulo, Rio de Janeiro e Recife, em entidades municipais, estaduais e federais.

Segundo a opinião do poder público, os critérios seguiram a seguinte ordem de importância: valor da tarifa (20,5%), número de viagens (14,6%), controle de passageiros (12,20%), complexidade (11,9%), impacto nas receitas (11,5%), viagens de longas distâncias (9,8%), formas de pagamento (8,4%), custo de implantação

(5,7%) e implementação do sistema (5,3%). Esta ordem de prioridade se explica pela importância do valor da tarifa para determinação do melhor sistema tarifário, na visão do poder público.

De acordo com a figura 62, segundo o Poder Público, o sistema tarifário baseado em Zona ou distância (28,8%) é o melhor sistema segundo os critérios estabelecidos. Em segundo lugar ficou o sistema tarifário baseado no Serviço (23,7%), posteriormente o Mercado (20,6%), em seguida o sistema baseado no Tempo (18,5%) e por último a tarifa Única (8,5%).

Portanto, segundo o poder público, um sistema tarifário baseado na diversificação tarifária é o melhor para uma localidade. A figura 62 apresenta os resultados obtidos para cada alternativa, critério e subcritério .

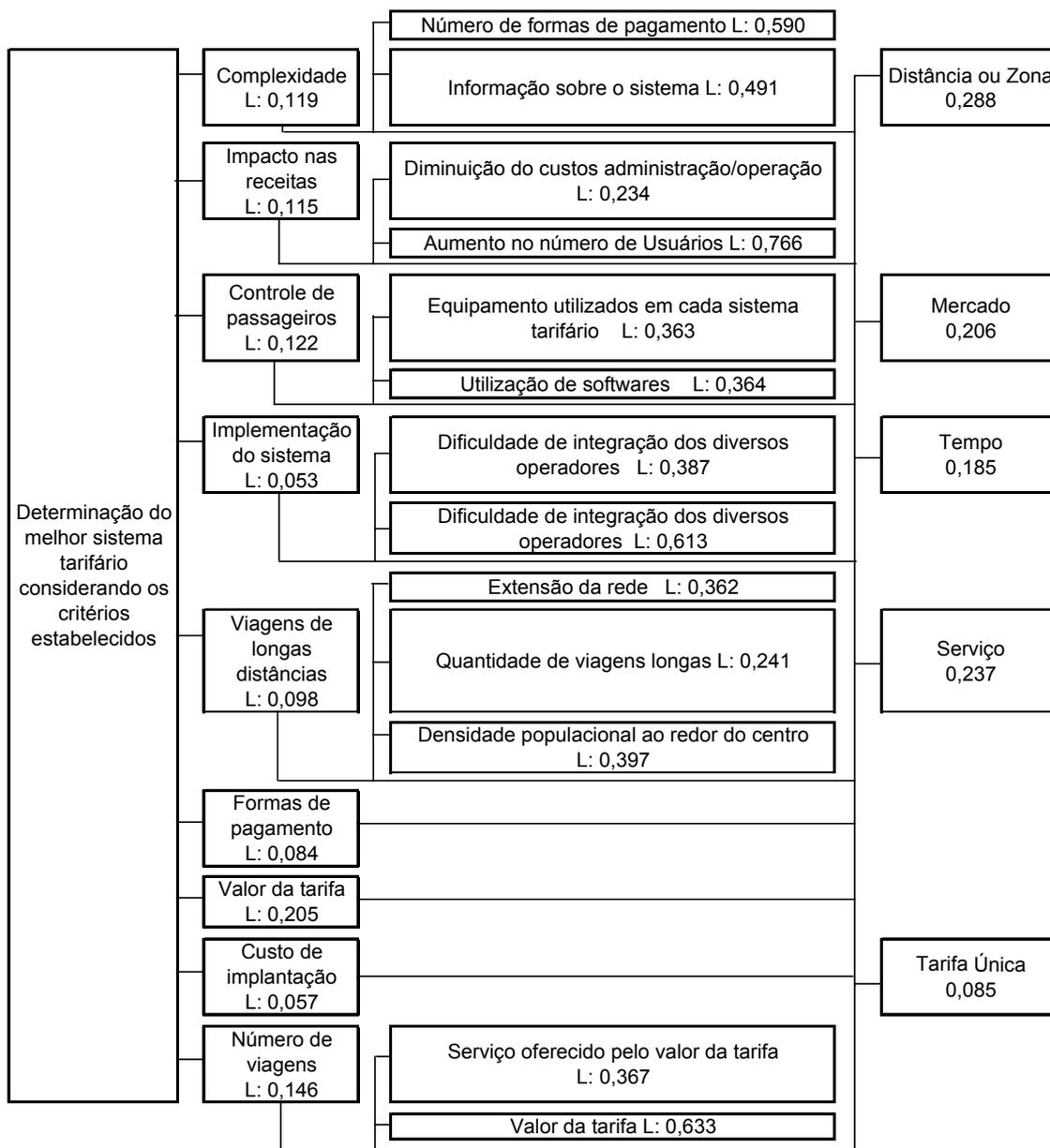


Figura 62: Resultado – Poder Público.

5.2.4) Combinação dos resultados dos três grupos: operadores, professores/técnicos e poder público.

De acordo com os resultados dos 3 grupos, os critérios seguiram a seguinte ordem de importância: valor da tarifa (21,5%), impacto nas receitas (14,9%), controle de passageiros (12,20%), número de viagens (10,8%), custo de implantação (11%), formas de pagamento (8%), viagens de longas distâncias (7,3%), implementação do sistema (7,2%) e complexidade (7,0%). Esta ordem de prioridade se explica pela importância do valor da tarifa para determinação do melhor sistema tarifário, na visão dos especialistas atuantes em um país em desenvolvimento.

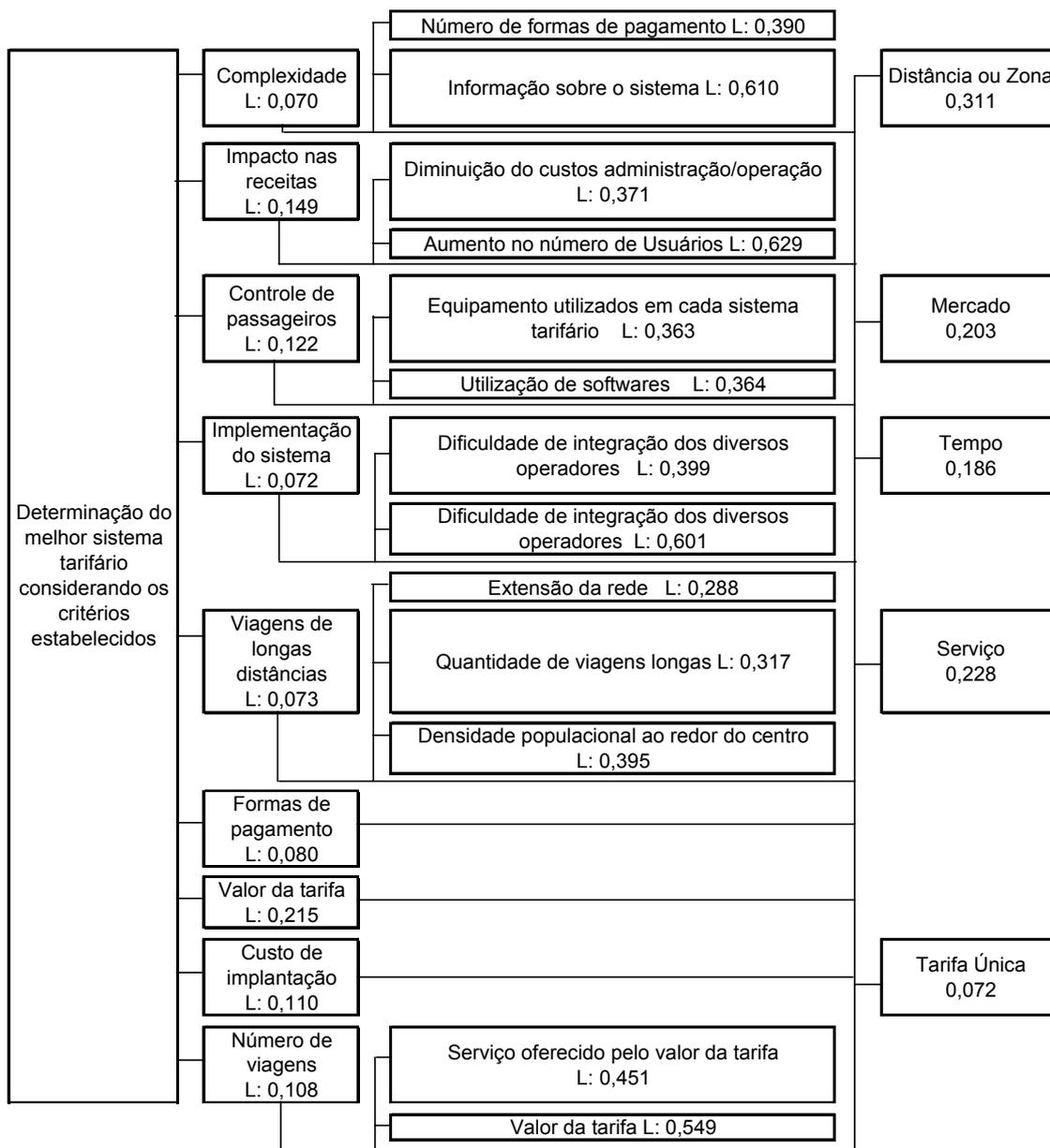


Figura 63: Resultado – Final.

De acordo com a figura 63, combinando os resultados dos três grupos, o sistema tarifário baseado em Zona ou distância (31,10%) é o melhor sistema segundo os critérios estabelecidos. Em segundo lugar ficou o sistema tarifário baseado no Serviço (22,8%), posteriormente o Mercado (20,3%), em seguida o sistema baseado no Tempo (18,6%) e por último a Tarifa Única (7,2%).

Portanto, segundo a combinação de todos os resultados anteriores, um sistema tarifário baseado na diversificação tarifária é o melhor para uma localidade.

Cabe ressaltar que a ordem de prioridade das alternativas definidas pelos operadores e pelo poder público foram idênticas. Quanto aos resultados obtidos pelos professores somente o segundo colocado (Mercado) e o quarto colocado (Serviço) variaram em relação a ordem de prioridade do restante dos especialistas. É importante destacar que o resultado dos três grupos selecionadas foi o mesmo resultado em relação a primeira e última prioridade das alternativas (tabela 45).

Tabela 45: Comparação dos resultados.

Colocação	Operadores	Professores / técnicos	Poder público	Geral
1	Zona/ distância (33%)	Zona/distância (31,10%)	Zona/ distância (28,8%)	Zona/distância (31,10%)
2	Serviço (24,5%)	Mercado (23,30%)	Serviço (23,7%)	Serviço (22,8%)
3	Mercado (17,4%)	Tempo (20,5%)	Mercado (20,6%)	Mercado (20,3%)
4	Tempo (17%)	Serviço (19,7%)	Tempo (18,5%)	Tempo (18,6%)
5	Tarifa única (8%)	Tarifa única (5,4%)	Tarifa única (8,5%)	Tarifa única (7,2%)

5.2.5) Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade pode ser apresentada de diferentes formas, para determinar como as mudanças feitas em um ou mais critérios afetam as alternativas.

A figura 64 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Complexidade*, através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 64 representa o valor do critério *Complexidade*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 64 verifica-se que um aumento no critério *Complexidade* resulta na determinação do sistema baseado no Mercado como o melhor sistema tarifário a ser adotado.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

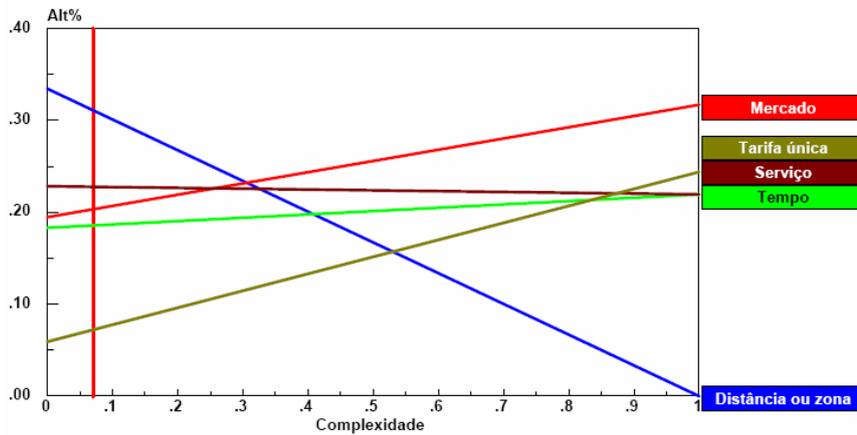


Figura 64: Critério: *Complexidade* - Resultado – Final.

A figura 65 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Impacto nas Receitas* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 65 representa o valor do critério *Impacto nas Receitas*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 65 verifica-se que um aumento no critério *Impacto nas Receitas* resulta na determinação do sistema baseado no Serviço, seguido pelo Distância ou Zona, como o melhor sistema tarifário a ser adotado.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

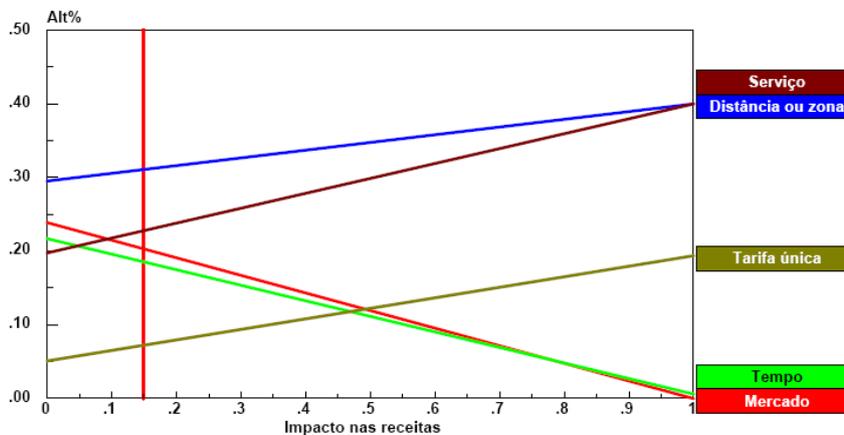


Figura 65: Critério: *Impacto nas receitas* - Resultado – Final.

A figura 66 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Controle de Passageiros* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 66 representa o valor do critério *Controle de Passageiros*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 66 verifica-se que um aumento no critério *Controle de Passageiros* resulta na determinação do sistema baseado em Distância ou Zona, seguido pelo Serviço, como o melhor sistema tarifário a ser adotado. O sistema baseado em Tempo se mantém praticamente constante enquanto que o baseado em Mercado e Tarifa única diminuem.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

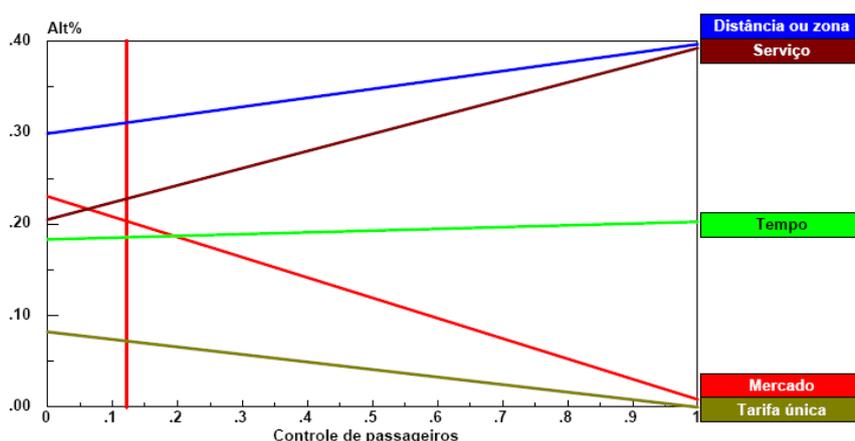


Figura 66: Critério: *Controle de passageiros* - Resultado – Final.

A figura 67 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Implementação do Sistema* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 67 representa o valor do critério *Implementação do Sistema*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 67 verifica-se que um aumento no critério *Implementação do Sistema* resulta na determinação do sistema baseado em Distância ou zona praticamente empatado com Tempo e Mercado. O sistema baseado em Serviço e Tarifa única diminuem.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

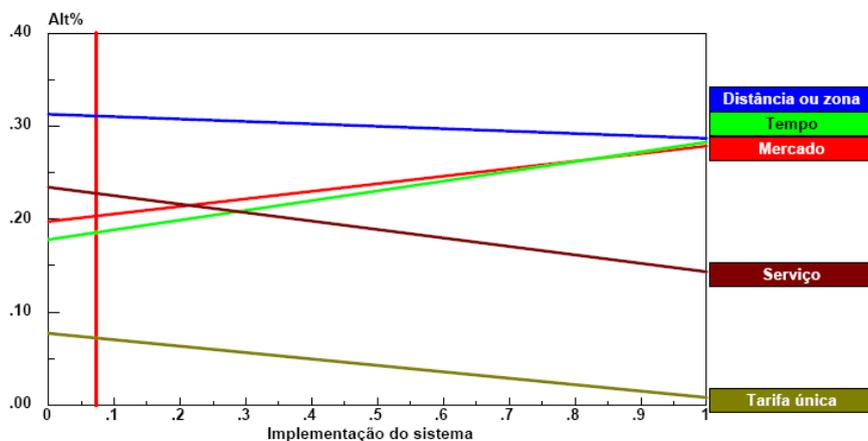


Figura 67: Critério: *Implementação do sistema* - Resultado – Final.

A figura 68 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Viagens de Longas Distâncias* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 68 representa o valor do critério *Viagens de Longas Distâncias*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 68 verifica-se que um aumento no critério *Viagens de Longas Distâncias* resulta na determinação do sistema baseado em Distância ou zona.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

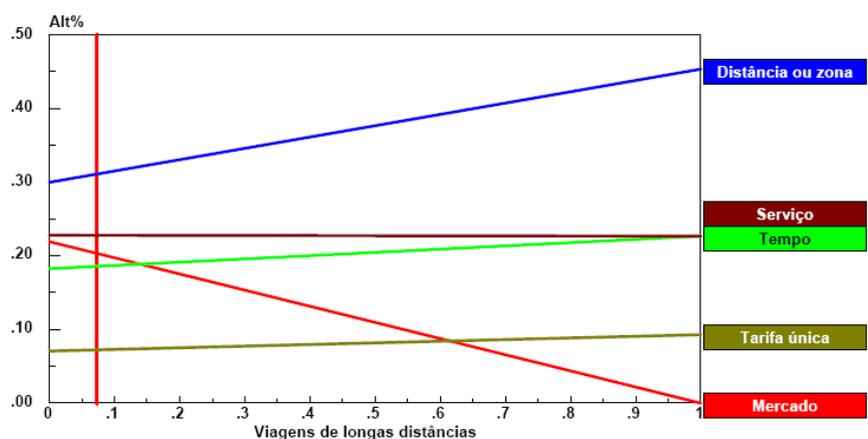


Figura 68: Critério: *Viagens de longas distâncias* - Resultado – Final.

O sistema baseado em Serviço e Tempo são praticamente iguais permanecendo em segundo lugar, porém o sistema baseado em Serviço, assim como Tarifa única praticamente não variam. O sistema baseado em Mercado é o único sistema que diminui.

A figura 69 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Formas de Pagamento* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 69 representa o valor do critério *Formas de Pagamento*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 69 verifica-se que um aumento no critério *Formas de Pagamento* resulta na determinação do sistema baseado em Mercado. O sistema baseado em Serviço, Tempo e Distância ou zona são praticamente iguais permanecendo em segundo lugar. O sistema baseado em Mercado é o único sistema que diminui e se aproxima a nulo. Todos os sistemas com exceção do Mercado, diminuem com o aumento da Importância do critério *Formas de pagamento*.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

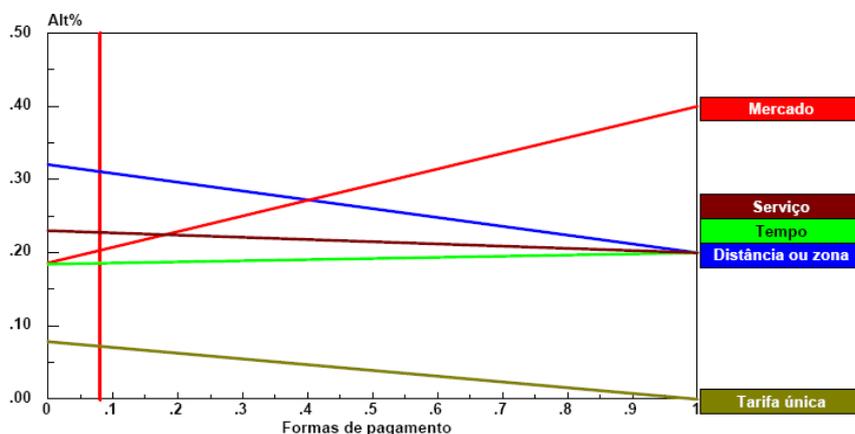


Figura 69: Critério: *Formas de pagamento* - Resultado – Final.

A figura 70 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Custo de Implantação* através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 70 representa o valor do critério *Custo de Implantação*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o

resultado apresentado na figura 70 verifica-se que um aumento no critério *Custo de Implantação* resulta na determinação do sistema baseado Tempo, Mercado e Distância ou Zona, praticamente empatados. O sistema baseado em Tarifa única e Serviço são praticamente iguais permanecendo muito próximos a zero.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

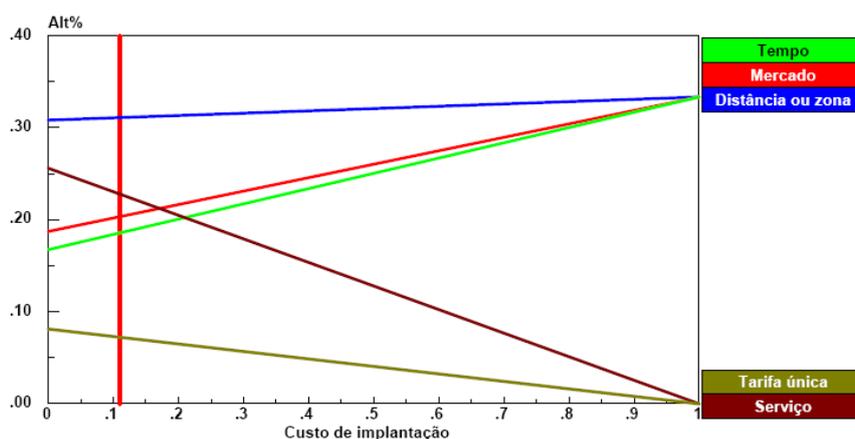


Figura 70: Critério: *Custo de implantação* - Resultado – Final

A figura 71 apresenta a variação do sistema tarifário de acordo com a variação do critério *Número de viagens*, através da análise de sensibilidade por gradiente.

A linha vermelha vertical da figura 71 representa o valor do critério *Número de viagens*. Aumentando ou diminuindo esse valor (no eixo x) nota-se que a ordem de importância do melhor sistema tarifário a ser adotado é alterada. Ao analisar o resultado apresentado na figura 71 verifica-se que um aumento no critério *Número de viagens*, resulta na determinação do sistema baseado em Serviço e Distância ou Zona, praticamente empatados. O sistema baseado em Tarifa única, Tempo e Mercado são praticamente iguais.

Gradient Sensitivity for nodes below: Goal: Determinação de um sistema tarifário

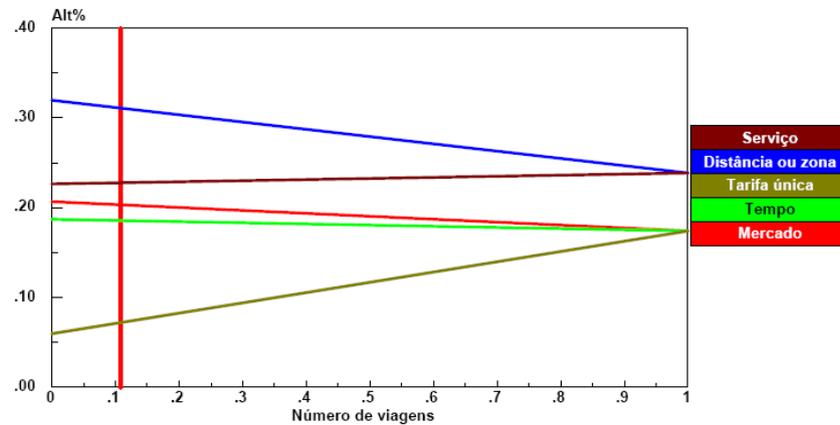


Figura 71: Critério: *Número de viagens* - Resultado – Final

Portanto, segundo os especialistas, o melhor sistema tarifário, considerando os critérios estabelecidos, é o baseado em Distância ou zona.

CAPÍTULO 6: ESTUDO DE CASO: AMÉRICA DO SUL – BRASIL – RIO DE JANEIRO - REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO.

6.1) Introdução

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação dos métodos propostos para análise e determinação do sistema tarifário a ser adotado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Inicialmente é caracterizada a região e posteriormente aplicado o processo para determinação do melhor sistema tarifário para a mesma.

6.2) A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ)

Oficialmente a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é composta por um conjunto de 18 municípios (segundo Lei Complementar 105/2002 da Governadora Benedita da Silva), porém os dados deste capítulo abrangem 20 municípios com base nos dados divulgados pelo PDTU (Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro) em 2003¹.

A Região Metropolitana considerada nesta dissertação abrange uma população de 11.710.208 habitantes² (2007), em uma área de 6.269 km² correspondendo a uma densidade demográfica de 1.868 habitantes/km² (figura 72).



Figura 72: Região Metropolitana do Rio de Janeiro segundo PDTU.

Fonte: PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

¹ Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – 2003.

² Segundo o DATASUS.

A renda *per capita* média foi de 1.125 reais¹, o equivalente a 590,37 dólares americanos (junho/2007).

A tabela 46 apresenta a população na Região Metropolitana do Rio de Janeiro por faixa etária. A maioria da população se encontra na faixa entre 20 e 59 anos e um número considerável da população possui idade superior a 60 anos (12,17%).

Tabela 46: Distribuição da população da RMRJ por faixa etária

Idade	Pessoas
Menor 1 ano	163.015
1 a 4 anos	730.617
5 a 9 anos	945.500
10 a 14 anos	903.688
15 a 19 anos	894.250
20 a 29 anos	1.996.150
30 a 39 anos	1.760.590
40 a 49 anos	1.602.505
50 a 59 anos	1.240.232
60 a 69 anos	748.711
70 a 79 anos	463.176
80 anos e mais	212.946
Total	11.710.208

Fonte: IBGE

6.2.1) Rede de transporte

A rede de transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro é composta por vários sistemas de transporte como: metrô, sistema de ônibus (intermunicipais e municipais), sistema de trem, vans e barcos (figura 73).

¹ Segundo o IBGE

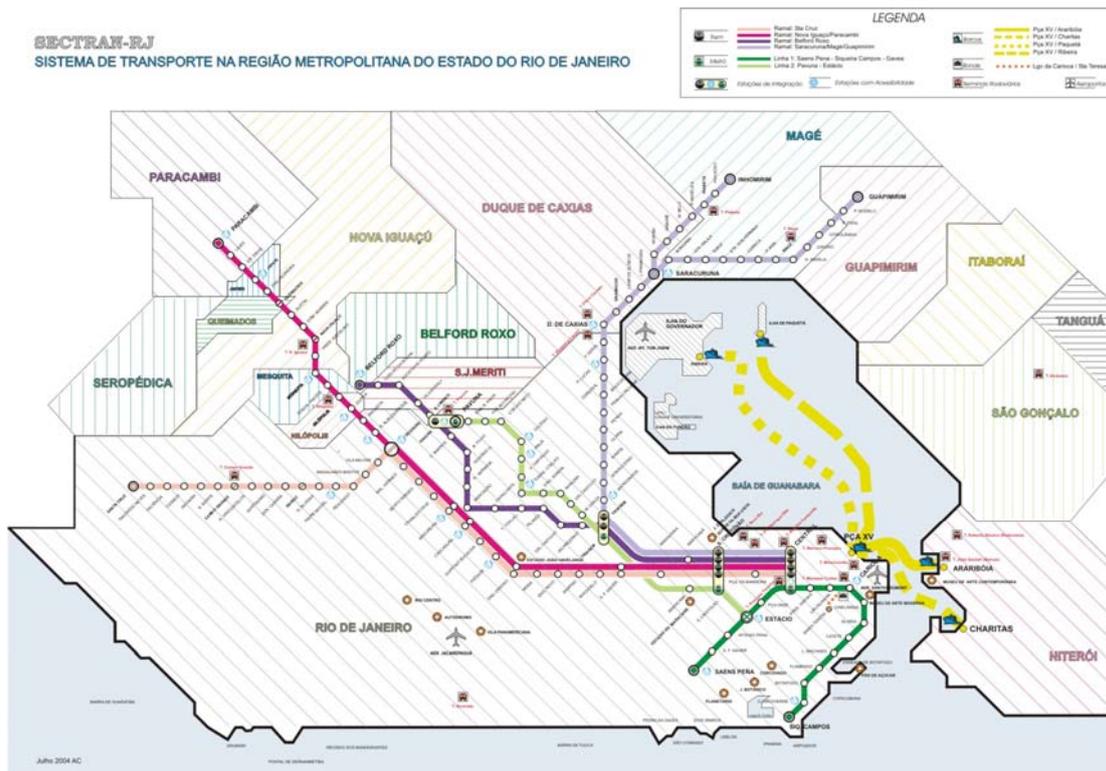


Figura 73: Mapa do sistema de transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Fonte: SECTRAM.

O DETRO/RJ, Departamento de Transportes Rodoviários do Estado do Rio de Janeiro, vinculado à Secretaria Estadual de Transportes, é o órgão responsável pelo gerenciamento do sistema intermunicipal de transporte rodoviário de passageiros. Neste sentido planeja, concede, permite, autoriza, fiscaliza e regulamenta a prestação deste serviço público, de acordo com os interesses do Estado e da população. Sendo assim o responsável pelo transporte entre os municípios pertencentes a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A FETRANSPOR – Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro – congrega dez sindicatos de empresas de ônibus responsáveis por transporte urbano, interurbano e de turismo e fretamento. Esses sindicatos, por sua vez, reúnem 192 empresas de transporte coletivo e 19 de fretamento e turismo, que respondem por 81% do transporte público regular no Estado do Rio de Janeiro.

Sistemas de transportes:

a) Sistema de ônibus

Ônibus municipais

Cada município é responsável pela regulamentação e fiscalização do sistema de ônibus que opera em seu município. O sistema de ônibus intermunicipal é de responsabilidade do Governo do Estado.

O *Rio Ônibus* é o Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro, fundado em 10 de outubro de 1941. O *Rio Ônibus* tem por fim o estudo, apoio, defesa e a coordenação, proteção e representação da categoria econômica referente as 47 empresas que operam o transporte por ônibus do Rio de Janeiro sob o regime de permissão. O Poder Permitente é a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, que tem como Órgão Gestor, a SMTU - Superintendência Municipal de Transportes Urbanos, autarquia da SMTR - Secretaria Municipal de Transportes.

Na RMRJ existem 724 linhas de ônibus municipais, 102 empresas e foram transportados 5.586.742 passageiros por dia em 2003, o equivalente a 2.039.160.830 passageiros no ano.

Ônibus intermunicipais

O DETRO gerencia os serviços intermunicipais de transporte de passageiros por ônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Atualmente, o transporte coletivo (linhas regulares) é promovido por 63 empresas que operam 565 linhas de ônibus. As tabelas 47 e 48 apresentam o tamanho da frota e tipo de veículos existentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Tabela 47: Número de ônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

QUANTIDADE DE ÔNIBUS/FROTA	TOTAL	MUNICIPAL	INTERMUNICIPAL				
			TOTAL	RODOVIÁRIO	URBANO	ROD. C/ AR	URB. C/AR
Dentro da região metropolitana do Rio de Janeiro	14.745.	9.513	5.232	373	3.36	304	627

Fonte:Fetranspor.

Tabela 48: Número de microônibus na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

MICROÔNIBUS	TOTAL	MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO			INTERMUNICIPAL		
		TOTAL	C/ AR	S/ AR	TOTAL	C/ AR	S/ AR
Dentro da região metropolitana do Rio de Janeiro	1.353	1.008	71	937	345	179	166

Fonte:Fetranspor.

Em 2007 foram transportados, através das linhas de ônibus dentro da RMRJ, 119.170.000 passageiros¹ por mês, o equivalente a 1,430 bilhões no ano.

b) Sistema de metrô

O metrô é operado pela empresa privada *Metrô Rio*. Em 19 de dezembro de 1997, na Bolsa de Valores do Rio, o Consórcio Opportrans adquiriu o direito de explorar o serviço metroviário do Município do Rio de Janeiro, durante 20 anos, assumindo em abril de 1998 o seu controle. Inicialmente, a concessionária era responsável pela administração e a operação do *Metrô Rio*, ficando as expansões da rede metroviária e aquisição de novos trens a cargo da *Rio Trilhos* (Governo do Estado). Em dezembro de 2007, a concessão foi renovada até 2038 e o *Metrô Rio* assumiu também a responsabilidade pela construção de uma nova linha .

A rede de metrô possui 38,5 km de extensão em 2 linhas e transportou uma média de 494.205 passageiros por dia, o equivalente a 180.384.825 no ano de 2006 (figura 74).

¹ Segundo a Fetranspor



Figura 74: Mapa da rede de metrô da do município do Rio de Janeiro.

Fonte Metrô Rio.

c) Sistema de trem

O Sistema de trem da RMRJ é operado pela *SuperVia* .

Os trens urbanos da *SuperVia* estão presentes em 11 municípios, transportam cerca de 10 milhões de passageiros por mês e o sistema possui uma malha ferroviária de 225 km de extensão e 89 estações. Em 2007 transportou 119 milhões de passageiros, destes, 111 milhões eram pagantes.

d) Vans

O DETRO também regula o transporte complementar, oferecido pelas vans. Atualmente, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro possui cerca de 44 cooperativas regularizadas.

A tabela 49 apresenta o número de viagens por modo principal, modo em que cada usuário passou mais tempo do percurso, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Tabela 49: Número de viagens por modo principal, por dia, na RMRJ.

Modo principal	Viagens realizadas	(%)
Ônibus municipal	5.254.848	26,39
Ônibus intermunicipal	1.331.894	6,69
Transporte alternativo	1.630.985	8,19
Metrô	355.404	1,78
Trem	303.578	1,52
Barco / Aerobarco / Catamarã	82.091	0,41
Ônibus executivo	47.233	0,24
Bonde	2.195	0,01
Total	9.008.228	45,23

Fonte: PDTU – 2003.

6.2.2) Sistema tarifário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Ônibus

No município do Rio de Janeiro, o sistema de ônibus possui basicamente um valor. No restante da Região Metropolitana do Rio de Janeiro a tarifa de ônibus varia de acordo com a linha de ônibus escolhida, e o DETRO determina o valor das tarifas.

Metrô

O metrô do Rio de Janeiro disponibiliza quatro tipos de tarifas: unitário, duplo, múltiplo e integração (com sistema de ônibus municipal e intermunicipal e trens). Cabe ressaltar que não existe qualquer tipo de promoção na compra de várias bilhetes.

Trens

O sistema de trens da *SuperVia* também disponibiliza dois tipos de tarifas: unitária e integração (com o metrô e com o ônibus municipal e intermunicipal), e dependendo do tipo de integração a tarifa pode variar.

Os usuários com mais de 65 anos e os estudantes da rede pública de ensino possuem gratuidade no sistema público de transporte da RMRJ.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro implantou o RioCard, um sistema de bilhetagem eletrônica. Utiliza a tecnologia de cartões *smart card* sem contato, que funcionam por rádio frequência, permitindo estabelecer uma comunicação com o

validador (equipamento que faz a leitura dos cartões) para débito da tarifa e liberação da roleta ou efetivação da recarga.

O cartão RioCard funciona como porta-moedas eletrônico, que substitui o dinheiro, acabando com o problema do troco e diminuindo o tempo de embarque.

Existem dois modelos de Vale-Transporte RioCard:

- Convencional: permanente e recarregável. Comprado pela Internet, com recebimento na agência do Banco Unibanco escolhida ou em domicílio.
- Rápido: pré-carregado, com valor fixo. É comprado nas agências do Banco Unibanco, com pagamento em espécie.

Essas são as principais vantagens do Vale-Transporte RioCard:

- Melhor gestão e controle do benefício de cada funcionário.
- Facilidade e rapidez nas informações para empregadores, com consulta online.
- Mais segurança pelo fim do manuseio, da movimentação e da estocagem dos bilhetes (valores). O cartão de Vale-Transporte Convencional só tem valor após ser carregado nos validadores.
- Pode ser usado em qualquer meio de transporte – ônibus, metrô, trem e barca – independentemente do valor da tarifa.
- Em caso de perda ou roubo do cartão, basta solicitar o bloqueio dos créditos.

Considerando a renda média mensal dos trabalhadores da Região Metropolitana do Rio de Janeiro equivalente a 590,37 dólares americanos e a tarifa 58,52 dólares americanos¹, o cidadão possui a capacidade de adquirir por mês um QADB (quantidade de um determinado bilhete) igual a 10. Isto quer dizer que um cidadão que deseje gastar todo seu salário mensal em transportes pode adquirir 10 QADB, enquanto que por exemplo em Seul o cidadão pode adquirir 64, o maior QADB das localidades selecionadas.

6.2.3) Síntese do sistema tarifário

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro os sistemas de transportes são muito pouco interligados e o sistema tarifário é baseado em serviço. Cada sistema de transporte possui o seu valor de tarifa e os sistemas que possuem integração oferecem outro valor de tarifa.

¹ Cálculo da tarifa básica mensal e QADB, ver anexo 1, item 1.15, tabela 33.

6.2.4) Ambiente político

É importante ressaltar que um dos principais problemas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro com relação ao sistema de transporte é relativo às questões políticas. As mudanças de governos, a disputa partidária entre os municípios e a instabilidade em cargos de importância comprometem a credibilidade dos projetos e contribuem para a falta de planejamento e desconfiança por parte de operadores e usuários.

6.2.5) Aplicação da metodologia elaborada

Considerando a equação 1, determinada no item 5.1:

Densidade demográfica = 1.976 habitantes/km²

Extensão sobre trilhos = 263,5 km

$$y = 7,3013 + 0,0025 * \text{dens. demográfica} + 0,0105 * \text{extensão sobre trilhos}$$
$$y = 7,3013 + 0,0025 * 1.976 + 0,0105 * 263,5$$
$$y = 15,0080$$
$$\text{QUDB}_{\text{estimado}} = 15$$

Tabela 50: Características e QUID da RMRJ.

Localidade	Dens. Dem. (hab/km ²)	Ext. da rede (km)	QUID _{est.}	Integ. tarifária	Passe mensal ?	Sistema tarifário predominante
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	1.976	263,5	15	Nula	Não	Serviço

De acordo com a tabela 50, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro pertence a um país em desenvolvimento e possui deficiência no sistema de transporte. A extensão de sua rede é equivalente a média das redes dos países em desenvolvimento previamente analisados. Precisa modificar seu sistema tarifário visando a integração tarifária e principalmente a implantação de formas de pagamentos, mensais ou semanais, podendo assim alcançar o nível de um sistema por Zona ou Único. Porém de acordo com as características da região (como por exemplo densidade populacional) e com base no item 5.2 nota-se que para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro o melhor sistema tarifário é o sistema baseado em Zona.

Cabe ressaltar que se for considerando o resultado obtido através da consulta realizada a especialistas, o sistema tarifário que a Região Metropolitana deve adotar e implantar é o sistema tarifário baseado em Distância ou Zona.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 Conclusões

O objetivo principal desta dissertação foi desenvolver uma metodologia que possa ser utilizada como um estudo inicial no processo de tomada de decisão em relação a escolha do melhor sistema tarifário a ser implantado em uma determinada localidade.

A partir da pesquisa bibliográfica, pesquisa de dados sócio-econômicos e de dados relativos aos sistemas de transporte estabelecida no capítulo 3, foi determinada a base de dados referentes a algumas cidades como: Distrito Federal do México, Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey, Região Metropolitana do Recife, Santiago, Região Metropolitana de São Paulo, Região da Capital Bruxelas, Grande Londres, Madri, Moscou, *Ile-de-France*, Área Metropolitana do Porto, Área Metropolitana de Melbourne, Área Metropolitana de Seul e Cidade de Tóquio, além da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (estudo de caso) e constatou-se que:

1) Nas localidades cujo sistema tarifário adotado é baseado em Zona, a extensão do sistema de transporte sobre trilhos é superior a 300 km (com exceção da Área Metropolitana do Porto, que por falta de dados relativos ao sistema ferroviário, apenas na região selecionada, não consegue atingir o valor definido) e o QUDB varia entre 13 e 33. Aquelas que possuem também uma população superior a 7,5 milhões de habitantes transportam mais que 1,5 bilhões de passageiros no ano.

2) Nas localidades cujo sistema tarifário é baseado principalmente em Distância, o QUDB é superior a 60. O sistema sobre trilhos é constituído por uma elevada extensão de rede, e a densidade demográfica é superior a 10.000 habitantes/km².

3) O menor índice de QUDB e as menores extensões de rede sobre trilhos se encontram nas localidades situadas a países em desenvolvimento.

4) A maioria das localidades analisadas possui como sistema principal de transportes o sistema sobre trilhos (metrô, VLT ou trem) enquanto que, por exemplo, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) o sistema de transporte por ônibus é o mais utilizado (33,08%), sendo o sistema por trilhos muito pouco utilizado, correspondendo apenas a 3,31% das viagens (dados do PDTU – 2003). O mesmo ocorre na Região Metropolitana de São Paulo, onde o sistema de ônibus é o que transporta mais passageiros. Um dos principais motivos para esta situação é a falta de infra-estrutura

em relação aos sistemas sobre trilhos nestas cidades brasileiras, tanto relativo a qualidade do serviço, quanto à infra-estrutura de operação, material rodante, sinalização, extensão da rede e outros.

5) Em relação à extensão da rede de metrô, praticamente todas as localidades analisadas, que possuem uma população superior a 10 milhões de habitantes, o sistema metroviário possui uma rede superior a 200 km. Porém nas Regiões Metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro que também possuem mais de 10 milhões de habitantes, a extensão da rede é bastante inferior (61,3 km e 38,5 km, respectivamente).

Comparando a Região Metropolitana de São Paulo com a Região Metropolitana de Nova York-Nova Jersey, verifica-se que a rede de metrô da RMSP representa apenas 16% da rede metroviária da Região Metropolitana de Nova York-Nova Jersey. Em relação a Região Metropolitana do Rio de Janeiro esta representa apenas 18% da rede metroviária existente em *Ile-de-France*.

6) Ao analisar o QUID das localidades selecionadas, nota-se que os usuários da Região Metropolitana de São Paulo e da Região Metropolitana do Rio de Janeiro são aqueles que possuem o menor valor de QUID (10) e a Área Metropolitana de Seul (AMS) o maior valor (64). Isto quer dizer que considerando que o usuário de transporte público que utiliza todo seu salário mensal para adquirir passes/bilhetes de transportes, pode por exemplo, adquirir 10 QUID (no caso da RMRJ e RMSP) ou 64 QUID (no caso da AMS). Um QUID corresponde a uma quantidade de um determinado bilhete, seja ele um passe mensal ilimitado ou um determinado número de bilhetes.

As localidades que estão inseridas em países em desenvolvimento são aquelas que apresentam os menores valores de QUID e as localidades inseridas em países desenvolvidos apresentam os maiores valores de QUID e estão localizados principalmente na Ásia. Os baixos valores de QUID nos países em desenvolvimento ressaltam a baixa renda mensal existente na localidade ou o elevado valor da tarifa cobrada aos usuários pelos serviços de transporte público. Cabe ao tomador de decisão tomar as devidas providências como por exemplo: diminuir a tarifa dos sistemas de transportes, incentivar os governos a aumentarem a renda da população ou modificar o sistema tarifário para que haja o aumento da mobilidade da população.

7) O valor da tarifa na RMRJ em relação à renda média de sua população é desproporcional principalmente quando comparada com o restante das localidades analisadas.

8) Levando-se em consideração o QUDB, a extensão da rede de transportes (principalmente a rede sobre trilhos), a renda mensal, o número de habitantes, a área e o valor da tarifa, faz-se necessário uma reestruturação do sistema tarifário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, contribuindo para o aumento da mobilidade da população.

9) Concluiu-se que na maioria das localidades, aos usuários que possuem mais de 65 anos de idade e aos estudantes, é oferecida uma tarifa reduzida. Dentre as cidades pertencentes a países em desenvolvimento a Região Metropolitana do Rio de Janeiro é a única em que os alunos pertencentes a rede pública de ensino possuem gratuidade para a utilização dos serviços públicos de transporte.

Para a determinação do sistema tarifário foram considerados dois métodos: Método 1 - Determinação através de um modelo matemático e Método 2 - Determinação do melhor sistema tarifário através do Método de Análise Hierárquica (MAH).

No capítulo 5 é determinado o melhor sistema tarifário utilizando o método 1. Através da análise de dados do capítulo 4 e de gráficos elaborados critério a critério, percebe-se que há uma ligação entre o índice QUDB, a extensão sobre trilhos e a densidade demográfica da localidade. O modelo matemático utilizado foi o da Regressão Linear Múltipla utilizando como variáveis a densidade demográfica e a extensão sobre trilhos. O resultado obtido na equação equivale ao índice $QUDB_{estimado}$.

Dependendo do valor do QUDB obtido através do modelo matemático e da localização da cidade em análise (situada em um país desenvolvido ou em desenvolvimento), são determinadas as possíveis mudanças a serem realizadas no sistema atual e o que fazer para modificar o sistema e alcançar o melhor sistema tarifário para a localidade.

No capítulo 6, é determinado o melhor sistema tarifário utilizando o método 2. Foi realizada uma pesquisa junto a especialistas na área de transportes, com a finalidade de determinar qual o melhor sistema tarifário a ser implantando em qualquer localidade. Os especialistas foram divididos em três categorias, igualmente representados, e nos resultados de cada área e no geral, o sistema determinado como

o mais importante foi a Distância ou Zona (diversificação tarifária) e o menos importante o sistema tarifário baseado em Tarifa única (unificação tarifária).

No capítulo 7 foi realizado um estudo de caso relativo a determinação do melhor sistema tarifário para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Foram aplicadas ambas as metodologias, através do modelo matemático e através do resultado dos especialistas, e foi obtido que na Região Metropolitana do Rio de Janeiro deve ser estabelecido um sistema tarifário baseado em Zona.

Considerando o objetivo determinado no início desta dissertação (Desenvolver uma metodologia que visa estabelecer o melhor sistema tarifário a ser implementado em uma determinada localidade) é possível afirmar que através da utilização dos métodos propostos pode-se determinar o melhor sistema tarifário de uma localidade.

O planejamento e elaboração de um sistema tarifário coerente com as características da localidade em que o mesmo será implantado é primordial para o sucesso no desenvolvimento da área e maior mobilidade da população.

Nas cidades brasileiras nota-se que a falta de um sistema sobre trilhos com a infraestrutura adequada para uma operação condizente com sua função, um sistema de ônibus cuidadosamente planejado (o que principalmente não ocorre na Região Metropolitana do Rio de Janeiro) e uma tarifa ponderada elevada, contribuem para dificultar a realização de deslocamentos que necessitem de mais de um modo ou de uma linha, já que oneram o usuário do sistema obrigando-o, na maior parte das vezes, a pagar duas ou mais tarifas cumulativamente.

Cabe ressaltar que apesar da Constituição Brasileira, no artigo 30 inciso V, definir como de competência do município a organização dos serviços públicos de transportes coletivos, faz-se necessária a coordenação dos transportes públicos nas regiões metropolitanas visando uma total integração da rede e do sistema tarifário, incentivando desta forma uma maior mobilidade da população e desenvolvimento da região. A experiência de outros países com relação a esta coordenação fica evidenciada nas cidades (ou aglomerações urbanas) analisadas nesta dissertação, sobretudo nos casos Europeu, Asiático e da América do Norte (excluindo-se a América Latina).

7.2 Recomendações

Propõe-se uma continuidade deste estudo e para isso sugere-se que:

- Sejam testadas outras variáveis no modelo matemático proposto.
- Sejam estabelecidos outros critérios no Método de Análise Hierárquica.

Espera-se que esta dissertação venha a contribuir no desenvolvimento e aperfeiçoamento do processo de planejamento de transportes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU). **Novas tendências em política tarifária**. Brasília, jun. 2005.

AYUNTAMIENTO de Madrid. **Anuario estadístico**. Disponível em <<http://www.muni-madrid.es>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

AUSTRALIAN Bureau of Statistics. Disponível em: <<http://www.censusdata.abs.gov.au>>. Acesso em: 01 set. 2008.

BAEZA, Fernando Promis (Coord. Transantiago). **Transantiago Súbete**. Apresentação realizada 24 nov. 2006.

BALCOMBE, R.; Mackett, R.; Paulley, N.; Preston, J.; Shires, J.; Titheridge, H.; Wardman, M.; White, P. The demand for public transport: a practical guide, TRL Report TRL 593, 2004, Crowthorne, UK.

BANCO Mundial. **O paradoxo da estratégia de transporte urbano**. Revista dos Transportes Públicos (ANTP). São Paulo: Ano 27, n. 104, 4º Trimestre, 2004.

BICALHO, M. P.; VASCONCELLOS, E. A. (Coord.). **Integração nos transportes públicos**. São Paulo: Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), fev. 2007. V.05 (Série Cadernos Técnicos).

BRUSSELS Institute for Statistics and Analysis. **Statistical survey of the Brussels-Capital Region. Bruxelas**: Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale. 2007.

COMBOIOS de Portugal. Disponível em: <<http://www.cp.pt>>. Acesso em: 01 ago 2008.

COMPANHIA Brasileira de Trens Urbanos. Disponível em <<http://www.cbtu.gov.br/>>. Acesso em: 01 ago 2008.

COMPANHIA do Metropolitano de São Paulo (Metrô). Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

COMPANHIA Estadual de Engenharia de Transportes e Logística. **PDTU: Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2003.

COMPANHIA Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). Disponível em: <<http://www.cptm.sp.gov.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

CONSORCIO Transportes Madrid (CTM). Disponível em: <<http://www.ctm-madrid.es/>>. Acesso em: 01 set. 2008.

DEPARTMENT of Transport. Disponível em: <<http://www.doi.vic.gov.au/DOI/Internet/transport.nsf/AllDocs/D189BF234631D049CA25721E001CAB3F?OpenDocument>>. Acesso em: 01 set. 2008.

DEPARTAMENTO de Transportes Rodoviários (DETRO). Disponível em: <<http://www.detro.rj.gov.br/>> . Acesso em: 01 set. 2008.

EL Mercurio. **Transantiago: el balance a um año del caos**. Disponível em: <<http://www.mer.cl/modulos/catalogo/Paginas/2008/02/10/MERSTPP001AA1002.htm>>. Acesso em: 1 de set. 2008.

EMPRESA Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU). Disponível em: <<http://www.emtu.pe.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2008.

EMPRESA Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo. Disponível em: <<http://www.emtu.sp.gov.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

EMPRESA Municipal de Transportes de Madrid (EMT). **Informe Anual 2006**. Disponível em: <<http://www.emtmadrid.es/news/publications.html>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

EMPRESAS de ônibus da Cidade do Rio de Janeiro (Rio Ônibus). Disponível em: <<http://www.rioonibus.com/index.asp>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

ESPINO, R.; ÓRTUZAR, J.D.; ROMÁN, C. **Understanding suburban travel demand: Flexible modeling with revealed and stated choice data**. Transportation Research Part A: Policy and Practice. V. 41, n.10, dez. 2007.

FEDERAÇÃO das empresas de transportes de passageiros do Estado do Rio de Janeiro (FETRANSPOR). Disponível em: <<http://www.fetranspor.com.br/>>. Acesso em: 1 ago. 2008.

GILBERT, C.L.; JALILIAN, H, **The demand for travel and for travelcards on London Regional Transport**. Journal os Transport Economics and Policy,1991.

HIRSCH, L. R. *et al.* **Effects of Fare Incentives on New York City Transit Ridership**. Annual Meeting of the Transportation Research Board N 79. n 1735. 2000.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Mensal de Emprego**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/ trabalhoerendime nto/pme_nova/defaulttab2.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendime nto/pme_nova/defaulttab2.shtm)>. Acesso em: 01 ago. 2008.

INE Chile. **Compendio Estadístico 2006**. Disponível em: <http://www.ine.cl/canales/publicaciones/compendio_estadistico/compendio_estadistico2006.php> . Acesso em: 01 ago. 2008.

INSTITUT Bruxellois de Statistique et d'Analyse. **Indicateurs statistiques de la région de bruxelles-capitale**. Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale. Bruxelas, 2006. Disponível em: <http://www.bruxelles.irisnet.be/fr/entreprises/maison/statistiques/analyses_et_statistiques/publications/indicateurs_statistiques.shtml>. Acesso em: 01 set. 2008.

INSTITUT National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). Disponível em:<<http://www.insee.fr/>>. Acesso em: 01 set. 2008.

INSTITUTO de Estadística Comunidad de Madird. **Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid 1985-2008**. Disponível em: <<http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/general/anuario/ianu.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2008.

INSTITUTO Nacional de Estatística. **Anuário Estatístico da Região Norte 2006**. Disponível em: <http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=11290756&PUBLICACOESmodo=2>. Acesso em: 01 ago. 2008.

JAPAN Railway Company (JR). Disponível em: <<http://www.jreast.co.jp/e/index.html>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

KNOWLEDGEBASE on Sustainable Urban Land Use and Transport (KonSULT). **A Policy Guidebook**. Disponível em: <<http://www.konsult.leeds.ac.uk>>. Acesso em: 01 set. 2008.

LINHA Andante. Disponível em: <<http://www.linhaandante.pt>>. Acesso em: 01 set. 2008.

LONDON Assembly. Disponível em: <<http://www.london.gov.uk>>. Acesso em: 01 set. 2008.

LYONS, G.; HARMAN, R. **The UK public transport industry and provision of multi-modal traveler information**. International Journal for Transport Management. V.1, n.1, fev. 2002

MAY, Q.D. "Transport Policy". C. A. O` Flaherty (ed.), *Transport Planning and Traffic Engineering*, capítulo 3, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006

MAY, A. D.; KELLY, C.; SHEPHERD, S. **The principles of integration in urban transport strategies**. Transport Policy: Innovation and Integration in Urban Transport Policy. V.13, n.04, jul. 2006.

METLINK. Disponível em: <<http://www.metlinkmelbourne.com.au>>. Acesso em: 01 set. 2008.

METROBÚS. Disponível em: <<http://www.metrobus.df.gob.mx>>. Acesso em: 01 ago. 2008

METRO de la ciudad de México. Disponível em: <<http://www.metro.df.gob.mx>>. Acesso em: 01 set. 2008.

METRO de Santiago. Disponível em: <<http://www.metro.santiago.cl/index.php>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

METRO do Porto. **Relatório e Contas 2007**. Disponível em: <<http://www.metrodoporto.pt/document/827457/886110.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

METRO Madrid. Disponível em: <<http://www.metromadrid.es>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

METRÔ Rio. Disponível em: <<http://www.metrorio.com.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

METROPOLITAN Transportation Authority State of New York. Disponível em: <<http://www.mta.info>>. Acesso em: 01 set. 2008.

METROREC. Disponível em: <<http://www.metrorec.com.br/>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

MORALES , C. A. “Gestão Integrada da Mobilidade Urbana”. In. BICALHO, M. P.; VASCONCELLOS, E. A. (eds.). **Integração nos transportes públicos**. São Paulo: Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), capítulo 2.1, V.05, fev. 2007. (Série Cadernos Técnicos).

MOSCOW Disponível em: <<http://en.Wikipédia.org/wiki/Moscow>>. Acesso em: 01 ago. 2008

MOSCOW City Government. Disponível em: <<http://www.mos.ru>>. Acesso em: 01 ago de 2008.

MOSCOW Info. Disponível em: <<http://www.moscow.info/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

MOSCOW Metro. Disponível em: <<http://engl.mosmetro.ru>> .Acesso em: 01 ago. 2008.

MOSCOW tramway. Disponível em: <<http://tram.ruz.net/welcome.htm>> .Acesso em: 01 ago. 2008.

MUNICIPALIDAD de Santiago. Disponível em: <<http://www.municipalidaddesantiago.cl/>> .Acesso em: 1 ago. 2008.

MURPHY F.. **Greve dos transportes na França se aproxima do fim**. Reuters, Paris, nov. 2007. Seção Artigo. Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/topNews/idBRB17984220071123>>. Acesso em: 23 nov. 2007.

NATIONAL Statistics. **Focus on London 2007**. Disponível em <<http://www.london.gov.uk/gla/publications/factsandfigures/focus-on-london2007.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2008.

NATIONAL Statistics. Disponível em: <<http://www.statistics.gov.uk/statbase/product.asp?vlnk=14060>>. Acesso em: 01 set. 2008.

NEW York City Government. Disponível em: <http://www.nyc.gov/portal/site/nycgov/?front_door=true> .Acesso em: 01 ago. 2008.

NJ Transit. **Annual report 2006**. Disponível em: <http://www.njtransit.com/tm/tm_servlet.srv?hdnPageAction=FinancialTo>. Acesso em: 01 ago. 2008.

NJ Transit. **Facts at a Glance**. Disponível em: <http://www.njtransit.com/pdf/an_fact_sataGlance_FY.pdf> . Acesso em: 1 ago. 2008.

ORGANISATION Professionnelle des Transports d'Ile-de-France (OPTILE). Disponível em: <<http://www.optile.com>>. Acesso em: 01 set. 2008.

PAULLEY, N. *et al.* **The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership**. Transport Policy: Innovation and Integration in Urban Transport Policy. V.13, n.04, jul. 2006.

PITCHER, I. ; TESCHE, S. **A Review of Fare Structures for Melbourne, Australia**. Transportation Research Board. TRB 82nd Annual Meeting Sessions. 2003.

RÉGIE Autonome des Transports Parisiens (RATP). Disponível em: <<http://www.ratp.fr>>. Acesso em: 01 set. 2008.

RED de transporte de passageiros (RTP). Disponível em: <<http://www.rtp.gob.mx>> .Acesso em: 01 ago. 2008.

SAATY, Thomas L.. **Método de Análise Hierarquica**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1987.

SÃO Paulo Transporte S.A. (SPTrans). Disponível em: <<http://www.sptrans.com.br/sptrans08/home/>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

SCOTT, D. M.; AXHAUSEN, K. W. **Household mobility tool ownership: modeling interactions between cars and season tickets**. Transportation. V.33, n.04, jul. 2006.

SECRETARIA dos Transportes Metropolitanos. Disponível em: <<http://www.stm.sp.gov.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

SECRETARIA de transportes do Estado do Rio de Janeiro (Sectran). Disponível em: <<http://www.sectran.rj.gov.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

SECRETARIA Municipal de Transportes. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/smtu/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

SEOUL Metro. Disponível em: <<http://www.seoulmetro.co.kr/eng/index.jsp>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

SEOUL Metropolitan Government. Disponível em: <<http://english.seoul.go.kr/>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

SEOUL Metropolitan Rapid Transit Corporation. Disponível em: <<http://www.smrt.co.kr/Eng/index.jsp>> . Acesso em 01 ago 2008.

SISTEMA de Transportes Eléctricos del Distrito Federal (STE). Disponível em: <<http://www.ste.df.gob.mx/>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

SOCIEDADE de Transportes Colectivos do Porto (STCP). Disponível em: <<http://www.stcp.pt>>. Acesso em 01 ago. 2008.

SOCIÉTÉ des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB). **Anual Report 2006**. Bruxelas: 2006.

SOCIÉTÉ des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB). Disponível em: <<http://www.stib.be>>. Acesso em: 01 set. 2008.

SORT, J. J. **Metropolitan Networks**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2006.

SULLIVAN, P.J.; PATEL, T. **Fragmentation in transport operations and the case for system integrity**. Transport Policy. v 11, n.3, jul. 2004.

SUPERVIA Concessionaria de Transporte Ferroviário. Disponível em: <<http://www.supervia.com.br/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

SYNDICAT des Transports em Ile-de-France (STIF). **Les Transports en commun en Chiffres en Ile-de-France**. 2005.

SYNDICAT des Transports em Ile-de-France (STIF). Disponível em: <<http://www.stif-idf.fr>>. Acesso em: 01 set. 2008.

THE Port Authority of NY & NJ. **Annual Report 2006**. Disponível em: <<http://www.panynj.gov/AboutthePortAuthority/InvestorRelations/AnnualReport/>>. Acesso em: 01 set. 2008.

TOEI Transportation Information. Disponível em: <<http://www.kotsu.metro.tokyo.jp/english/outline.html>> . Acesso em: 1 ago. 2008.

TOKYO Metro. Disponível em: <<http://www.tokyometro.jp/global/en/index.html>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

TOKYO Metropolitan Government. Disponível em: <<http://www.metro.tokyo.jp/ENGLISH/index.htm>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

TOKYO Metropolitan Government. **Tokyo Statistical Yearbook**. Disponível em: <<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/homepage/ENGLISH.htm>> .Acesso em: 01 ago 2008.

TRANSPORT for London (TFL). Disponível em: <www.tfl.gov.uk>. Acesso em: 01 set. 2008.

TRANSPORT for London (TFL). **London Travel Report 2007**. Disponível em: <<http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/corporate/London-Travel-Report-2007-final.pdf>>. Acesso em 01 de ago. 2008.

TRANSPORTATION Research Board (TRB). **Fare Policies, Structures and Technologies**. Washington D.C: Transit Cooperative Research (TCPR), n.10, 1996.

TRANSPORTATION Research Board (TRB). **Fare Policies, Structures and Technologies: Update**. Washington D.C: Transit Cooperative Research (TCPR), n.94, 2003.

TRANSANTIAGO Informa. Disponível em: <<http://www.transantiagoinforma.cl/>> . Acesso em: 01 ago. 2008.

UNITED Nations Populations Fund (UNFPA) . Disponível em: <<http://www.unfpa.org/>>. Acesso em: 01 set. 2008.

VASCONCELLOS, E. A. **Urban change, mobility and transport in São Paulo: three decades, three cities**. Transport Policy. V. 12. n.02, mar. 2005.

YARRA Trams. Disponível em: <http://www.yarratrams.com.au/desktopdefault.aspx/tabid-47//74_read-117>. Acesso em: 01 set. 2008.

WITTE, A. DE. *et al.* **The impact of “free” public transport: The case of Brussels**. Transportation Research Part A: Policy and Practice. V 40, n.08, out. 2006.

ANEXOS

ANEXO 1

1.1) Distrito Federal do México.

Sistema tarifário:

- *Metrobús*

Tarjeta Electrónica Metrobús

É o um cartão (sem contato) utilizado no *Sistema de Corredores de Transporte de la Ciudad de México*. Usuários com mais de 70 anos e pessoas que utilizam cadeira de rodas recebem gratuidade. O valor da tarifa é de 3,5 pesos.

- Metrô

O metrô possui como forma de pagamento cartões recarregáveis (“inteligentes”). Estes permitem ao usuário carregá-los com o valor que deseje e posteriormente os utilizem no sistema de transporte usufruindo os créditos existentes. Existe apenas um tipo de tarifa, um preço unitário. O bilhete permite que o usuário faça transferência de linha sem a necessidade de pagar outro bilhete (exceto a linha férrea A) e custa 2 pesos o equivalente a 0,19 dólares americanos.

- Ônibus

O bilhete de ônibus possui apenas uma tarifa: 2 pesos o equivalente a 0,19 dólares americanos.

Tarifa Básica

A tabela 1 demonstra o cálculo realizado para a determinação da tarifa básica e o QUDB.

Tabela 1: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Distrito Federal do México.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa	Tarifa média ponderada (pesos)	Tarifa média ponderada considerada (pesos)	Tarifa média ponderada considerada (dólares)*	Tarifa básica mensal (US\$)	QUDB
Distrito Federal do México	Ônibus	209,8	2	2,0687	2	0,19	8,36	16
	Metrô	1417,0	2					
	Metrobús	81,1	3,5					
	Trólebus	62,9	2					
	Tren Ligeiro							

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Cálculo do valor da tarifa ponderada:

$$T = \frac{\text{valor da tarifa}_{\text{ônibus}} \times \text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{valor da tarifa}_{\text{metrô}} \times \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}{\text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}$$

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada * 44 (22 dias úteis * 2).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.2) Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey (NY-NJ).

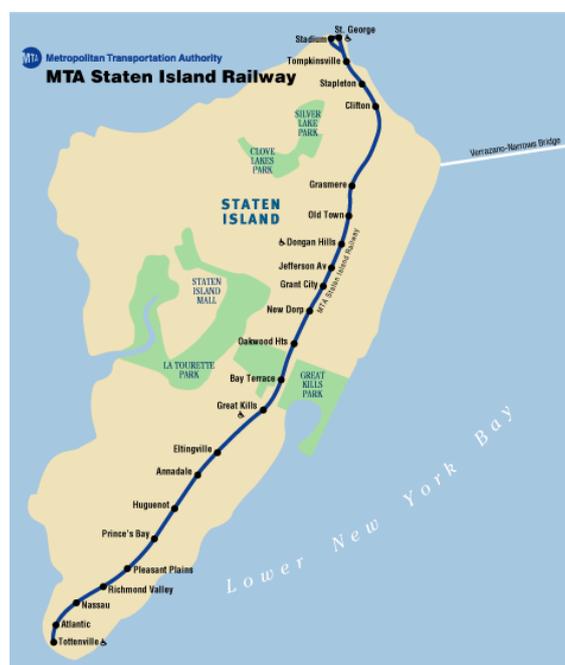


Figura 1 : Mapa do sistema ferroviário de *Staten Island Railway* operado pela MTA.

Tabela 2 : Características da rede de transporte da Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey (2006).

Sistema	Companhia	Ext. da rede (km)		Nº de linhas		Nº de veíc.		Nº de passageiros transportados (ano - milhões)	
			Total		Total		Total		Total
Ônibus	NYC - MTA	3.288,0	8.998,4	243	553	4.518	n.d.	741,0	1.010,9
	MTA Bus Company	1.420,0		81		1.240		103,2	
	Long Island - MTA	1.535,0		54		n.d.		32,6	
	NJ Transit	2.755,4		175		n.d.		134,2	
Metrô	Metrô	368,0	368,0	27	27	6.494	6.494	1.499,0	1.499,0
Trem	MTA - Staten Island	46,7	2.688,9	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	221,6
	Path	22,2		n.d.		n.d.		66,9	
	NJ Transit	1494,0		n.d.		n.d.		72,7	
	Long Island - MTA	1.126,0		n.d.		n.d.		82,0	
VLT	NJ Transit - Hudson	51,8	67,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	10,7	16,4
	NJ Transit - Newark	16,0		n.d.		n.d.		5,6	



Figura 2: Mapa do sistema *Metro-North Railroad*.

Fonte: MTA.

Sistema tarifário:

Tarifas:

- MTA

Pay-Per-Ride (Regular) MetroCard

O usuário pode comprar quantas viagens quiser, sendo que o cartão necessita de um crédito mínimo inicial. Qualquer quantia inserida no cartão com valor superior a 7 dólares recebe bônus de 15% do valor creditado. A transferência entre metrô e ônibus, ou entre ônibus e ônibus é de graça.

O cartão *Pay-Per-Ride (Regular) MetroCard* pode ser recarregado automaticamente se o usuário estiver inscrito no *EasyPay Xpress*. É uma opção de pagamento onde o usuário nunca fica sem viagens, é eliminada a necessidade de utilizar a máquina de venda.

Unlimited Ride MetroCard

O usuário compra um número ilimitado de viagens para utilizar no sistema de metrô e de ônibus por um preço fixo. Pode ainda ser escolhido 7 tipos de cartões:

1) *1-Day Fun Pass*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de metrô ou de ônibus local, da primeira viagem até as 3 a.m. do dia seguinte. Não existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

2) *7-Day Unlimited Ride MetroCard*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de metrô ou de ônibus local até a meia-noite, sete dias a partir do primeiro dia de uso. Existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

3) *14-Day Unlimited Ride MetroCard*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de metrô ou de ônibus local até a meia-noite, durante quatorze dias a partir do primeiro dia de uso. Existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

4) *30-Day Unlimited Ride MetroCard*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de metrô ou de ônibus local até a meia-noite, durante trinta dias a partir do primeiro dia de uso. Existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

5) *7-Day Express Bus Plus MetroCard*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de metrô ,de ônibus expresso e local até a meia-noite, durante sete a partir do primeiro dia de uso.

6) *JFK-AirTrain 30-Day Unlimited Ride MetroCard*

O usuário possui um número ilimitado de viagens de *JFK-AirTrain* até a meia-noite, durante trinta dias após o primeiro uso. Não existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

7) *JFK-AirTrain 10-Trip MetroCard*

O usuário possui 10 viagens de *JFK-AirTrain* até a meia-noite, durante seis meses após o primeiro uso. Uma viagem é deduzida por cada uso. Não existe tarifa reduzida para este tipo de cartão.

The Port Authority of NY & NJ

A tabela 2 apresenta os tipos de tarifas em 2008, existentes no sistema PATH.

Tabela 3: Tarifa do PATH.

Port Authority Trans-Hudson Corporation (PATH)		
Tarifa	Preço (US\$)	Preço por viagem (US\$)
Dinheiro	1,75	1,75
<i>1-Trip - SmartLink/PATH SingleRide Ticket</i>	1,75	1,75
<i>10-Trip - QuickCard/SmartLink</i>	13,00	1,30
<i>20-Trip - QuickCard/SmartLink</i>	26,00	1,30
<i>40-Trip - QuickCard/SmartLink</i>	52,00	1,30
<i>Senior SmartLink Card - for riders 65 years or older</i>	1,00	1,00
<i>SmartLink 1-day pass- unlimited** for 1 day</i>	6,00	N/A
<i>SmartLink 7-day pass - unlimited** for 7 days</i>	18,00	N/A
<i>SmartLink 30-day pass - unlimited** for 30 days</i>	54,00	N/A
<i>Pay-Per-Ride MetroCard</i>	1,75	1,75

Fonte: *The Port Authority of NY & NJ.*

Tarifa Básica

Na tabela 3 estão demonstradas as tarifas consideradas e o cálculo para a determinação do QUDB. A tarifa básica foi calculada através da média ponderada utilizando as tarifas e o número de passageiros transportados por cada sistema de transporte.

Tabela 4: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Região Metropolitana de Nova York – Nova Jersey.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa	Tarifa considerada mensal (US\$)	Tarifa média ponderada mensal (US\$)	Tarifa básica mensal (US\$)	QUDB
Nova York	Ônibus - NYC - MTA	741			78,067458	78,07	52
	Ônibus - Bus company - MTA	103,2					
	Metrô - MTA	1499,0					
	Trem - MTA - Staten Island	n.d.	81	81			
	Trem - MTA - Long Island	32,6	1,78/km	19,58			
	Ônibus - NJ transit	134,2	-	-			
	Trem - Long Island	82,0	-	-			
	VLT - Hudson	10,7	58	58			
	VLT - Newark	5,6	49	49			
	Trem - Path	66,9	54	54			
Trem - NJ transit	72,7	3,38/km	37,18				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Cálculo do valor da tarifa ponderada:

$$T = \frac{\text{valor da tarifa}_{\text{ônibus}} \times \text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{valor da tarifa}_{\text{metrô}} \times \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}{\text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}$$

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada mensal.

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.3) Região Metropolitana do Recife

Tarifas:

Valores das tarifas de ônibus (tabela 4):

Tabela 5: Valores das tarifas por zona

Anel	Tarifa (R\$)
A	1,75
B	2,60
D	2,10
G	1,15
S	0,70
Opcional	3,25

Fonte: EMTU

Valores das tarifas de metrô:

As tarifas praticadas são: bilhete unitário R\$ 1,30, bilhete de integração metrô-ônibus e ônibus-metrô: anel A R\$ 1,75 e anel "B" R\$ 2,60. Com relação ao passageiro estudante, esse viaja no metrô utilizando seu cartão de passe-fácil do tipo *smart card* do sistema Sabe/Tacom que são adquiridos e carregados com créditos no Setrans.

Tabela 6: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Região Metropolitana do Recife.

Localidade		Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa	Tarifa média ponderada (reais)	Tarifa média ponderada* (US\$)	Tarifa básica mensal (US\$)	QUDB
Recife	Ônibus	436,7	1,3	1,3609	0,85	37,4	11
	Metrô	69,3	1,75				
	Trem	2,19	1,2				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Cálculo do valor da tarifa ponderada:

$$T = \frac{\text{valor da tarifa}_{\text{ônibus}} \times \text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{valor da tarifa}_{\text{metrô}} \times \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}{\text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}$$

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada * 44.

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1 real = 0,62 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

1.4) Santiago

Existem dois tipos de serviços de ônibus: Troncais e Locais.



Serviços Troncais: conectam uma zona com a outra, cruzando os corredores importantes da cidade. Os ônibus troncais se identificam com as cores branca e verde em sua carroceria e um número de três dígitos.



Serviços Locais: são rotas específicas dentro de cada zona de serviço e que se aproxima de lugares de acesso a rota troncal. Os ônibus locais se identificam com a cor da respectiva zona, possui também assinalada a letra da zona e um número de dois dígitos. (B12, F14, etc.)

Sistema tarifário:

- *Tarjeta bip!*

A *Tarjeta bip!* é a forma de pagamento oficial para ônibus e metrô e começou a funcionar com o início da operação do projeto Transantiago.

A *Tarjeta bip!* funciona carregando-a com o valor desejado. Em cada viagem se desconta a tarifa correspondente.

Existe a *Tarjeta bip!* ao portador, que não possui a identificação de seu proprietário, ou a *Tarjeta bip!* personalizada, que tem o nome e foto do proprietário. O valor do cartão ao portador ou personalizado é diferente, o cartão personalizado é mais caro do que ao portador.

Tarjeta Multivía

A *Tarjeta Multivía* é um tipo de cartão magnético que pode ser utilizado como forma de acesso ao ônibus e ao metrô do Transantiago.

Este cartão é para os antigos usuários do Metrô. Não se encontra mais a venda, porém continua em circulação e funciona como a *Tarjeta bip!*

Tarjeta Multiformato

Cartão com diferentes usos além de sua utilização nos transportes públicos. O cartão é entregue pelas empresas associadas e está identificado com o respectivo logotipo.

Pase Escolar bip!

O passe escolar e o cartão nacional estudantil são cartões personalizados. O benefício da tarifa reduzida funciona 24 horas por dia, 7 dias da semana durante o ano escolar.

Tarifa Integrada

A tarifa integrada funciona como uma tarifa plena. Ao utilizar qualquer dos tipos de *Tarjeta bip!*, o usuário pode viajar em um período de 2 horas, desde o início da primeira viagem (na mesma direção), com no máximo três transbordos (só um deles pode ser metrô).

No horário de maior movimento as tarifas possuem um custo adicional.

Valor da tarifa:

O valor da tarifa varia de acordo com o horário do deslocamento. Se for em horário de maior movimento custa 420 pesos e no horário de vale 380 pesos. O equivalente a 0,82 dólares americanos.

Tarifa Básica

Na tabela 7 está demonstrado o cálculo da tarifa básica e o QUIDB.

Tabela 7: Cálculo da tarifa básica e QUIDB – Santiago.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa (pesos)	Tarifa* (US\$)	Tarifa básica mensal (US\$)	QUIDB
Santiago do Chile	Ônibus	717,0	430	0,82	36,08	15
	Metrô	27,5				
	Trem	n.d.				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa * 44.

QUIDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

100 pesos chilenos = 0,19 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

1.5) Região Metropolitana de São Paulo

Sistema tarifário

Ônibus

Sptrans

Existem quatro tipos de bilhete único:

- Bilhete único escolar: fornecido aos estudantes do ensino fundamental, médio e superior;
- Bilhete único especial: idoso (fornecido aos cidadãos com idade igual ou superior a 65 anos (homens) e igual ou superior a 60 anos (mulheres)), e bilhete único de passageiros especiais (deficientes físicos, auditivos, visuais, garantidos por lei, assim como mulheres gestantes a partir do quinto mês e obesos);
- Bilhete único vale-transporte: é fornecido pela empresa ao seu empregado;
- Bilhete único comum: pode ser adquirido por qualquer cidadão.

Metrô

O Metrô coloca à disposição do usuário 8 tipos de bilhetes:

- Bilhetes exclusivos:
 - Unitário: válido para uma viagem .
 - Unitário Linha 5–Lilás: válido para uma viagem (mais barato que o bilhete unitário).
- Bilhetes integrados:
 - Integração Metrô/Ônibus: válido para uma viagem.
 - Integração Ônibus/Metrô: válido para uma viagem.
 - Integração Ida e Volta Ônibus/Metrô: válido para duas viagens.
 - Integração Metrô/EMTU: válido para uma viagem.
- Bilhete com passagem livre (isentos de pagar tarifa)
 - Bilhete do Idoso: válido por 180 dias. São distribuídos para os usuários com idade a partir de 65 anos.
 - Desempregado: válido por 90 dias .São distribuídos aos trabalhadores demitidos sem justa causa e que tenham trabalhado pelo menos seis meses contínuos no último emprego.

Tarifas:

Tabela de valores dos Bilhetes de Passagem – Sptrans.

Tabela 8: Valores das tarifas do Sptrans – RMSP.

TIPOS	TARIFA
Crédito Eletrônico Ônibus (Comum)	R\$ 2,30
Crédito Eletrônico Ônibus (Vale-Transporte)	R\$ 2,30
Crédito Eletrônico Ônibus (Escolar)	R\$ 1,15
Crédito Eletrônico Ônibus + Metrô ou CPTM	R\$ 3,65
Crédito Eletrônico Metrô ou CPTM	R\$ 2,40
Crédito Eletrônico Metrô ou CPTM (Escolar)	R\$ 1,20

CPTM

Tabela 9: Valores das tarifas – CPTM – RMSP.

Bilhetes		Valor
• Bilhetes Exclusivos		
Unitário		R\$ 2,40
Bilhete Promocional		R\$ 1,20
Bilhete Fidelidade		R\$ 2,10
Bilhete Lazer - BLA		R\$ 2,00
• Bilhetes Integrados		
Bilhete Único - SBE		R\$ 3,65
CPTM X Ônibus Município de Itapevi		R\$ 3,65
CPTM X Ônibus Município de Barueri		R\$ 3,65
CPTM X Ônibus São Mateus - Jabaquara		R\$ 4,50
CPTM / Ônibus - Rio Grande da Serra		R\$ 3,35
Ônibus / CPTM - Rio Grande da Serra		R\$ 3,35
• Escolar		
Bilhete Escolar		R\$ 1,20

Metrô

Tabela 10: Valores das tarifas do Metrô – RMSP.

Tipo	Valor	Utilização
Unitário	R\$ 2,40	Válido para uma viagem
Bilhete Unitário Lilás	R\$ 2,30	Válido para uma viagem
Metrô/Ônibus	R\$ 4,10	Válido para uma viagem
		Válido para uma viagem de Metrô e uma de ônibus. À venda nas bilheterias do Metrô para uso em ônibus integrados municipais e intermunicipais. Quando usados em ônibus intermunicipais, em razão do transporte ser entre municípios, poderá haver cobrança de complemento de tarifa, de acordo com a extensão da linha.
Ônibus/Metrô	R\$ 4,10	Válido para uma viagem
		Válido para uma viagem de Ônibus e uma de Metrô. À venda nos ônibus integrados municipais e intermunicipais. Quando adquiridos em ônibus intermunicipais, em razão do transporte ser entre municípios, poderá haver cobrança de complemento de tarifa, de acordo com a extensão da linha.
Ida e Volta Metrô-Ônibus	R\$ 8,20	Válido para duas viagens
		Válido para duas viagens de Metrô e duas de ônibus, na seguinte sequência: Ônibus-Metrô-Metrô-Ônibus. À venda nos ônibus integrados municipais e intermunicipais. Quando adquiridos em ônibus intermunicipais, em razão do transporte ser entre municípios, poderá haver cobrança de complemento de tarifa, de acordo com a extensão da linha.
Metrô-EMTU	R\$ 4,50	Válido para uma viagem
		Válido para uma viagem de Metrô e uma da EMTU, somente nessa sequência. À venda no Metrô e nos postos credenciados da EMTU.

Cálculo da tarifa ponderada e QUDB:

Tabela 11: Valores das tarifas e QUDB –RMSP.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa	Tarifa média ponderada (reais)	Tarifa média ponderada (US\$)*	Tarifa básica mensal (US\$)	QUDB
São Paulo	Ônibus	3033,8	2,3	2,5	1,56	68,64	10
	Metrô	611,0	3,6				
	Trem	584,0	2,4				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008

Cálculo do valor da tarifa ponderada:

$$T = \frac{\text{valor da tarifa}_{\text{ônibus}} \times \text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{valor da tarifa}_{\text{metrô}} \times \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}{\text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}$$

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada (US\$) * 44.

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1 real = 0,62 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

1.6) Região da Capital de Bruxelas

Sistema tarifário:

- *JUMP Single fare:*

Bilhete único que visa atender o usuário que viaja ocasionalmente pelo transporte público. Dá direito a uma viagem, podendo mudar de linhas da rede STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna NOCTIS). Também é válido para as redes da *DE LIJN* e da TEC e da SNCB em Bruxelas. O valor do bilhete varia se comprado no ato da viagem ou se for comprado com antecedência (bilhete mais barato).

- *5 journeys JUMP ticket*

Bilhete destinado a usuários que utilizam os transportes públicos em algumas ocasiões. Ele permite que sejam realizadas 5 viagens, com a possibilidade de transferência de linhas na rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna NOCTIS). Também é válido na rede urbana e

suburbana da *DE LIJN*, na TEC em Bruxelas e na rede urbana da SNCB (primeira classe).

- *10 journeys JUMP ticket*

Bilhete destinado a usuários que viajam frequentemente por transporte público. Este bilhete possibilita 10 viagens, com a possibilidade de transferência de veículos na rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna NOCTIS). Também é válido na rede urbana da *DE LIJN*, da TEC e da SNCB em Bruxelas.

- *1 day JUMP ticket*

Este bilhete permite um número ilimitado de viagens durante 1 dia apenas. O usuário pode utilizar todos os meios de transporte e toda a rede durante 24 horas (exceto as linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a linha noturna NOCTIS). Aos sábados, domingos e feriados este bilhete é válido para duas pessoas viajando juntas.

- *3 day ticket*

Este bilhete permite ao usuário viajar durante 3 dias. No dia da validação, o usuário pode realizar um número ilimitado de viagens em toda a rede de transporte público da STIB (exceto as linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a linha noturna NOCTIS).

- *Night network*

Bilhete que permite ao usuário utilizar a rede noturna da STIB. Durante os finais de semana existem 20 linhas de ônibus que a atravessam a região da capital Bruxelas até as três horas da manhã.

É oferecida tarifa para 1 viagem ou para 10 viagens (mais econômica), sendo possível a transferência entre veículos e linhas da rede STIB.

- *Airport Line*

Este bilhete permite viagem até o aeroporto, com a possibilidade de transferência entre veículos e linhas na rede STIB. Existem bilhetes para 1 viagem ou para 10 viagens.

- *Brussels Card*

O Brussels Card consiste em 2 bilhetes: 1 bilhete para a entrada em museus, e outro para viagens através da rede de transporte público da STIB. Este último bilhete tem que ser validado sempre que se embarcar nos ônibus e VLT's e entrar na estação do metrô. Existem 3 tipos de bilhete para três durações diferentes, 24 horas, 48 horas ou 72 horas.

- *Group ticket*

Bilhete destinado a um grupo de pessoas com até 5 componentes viajando juntos. O bilhete permite um número ilimitado de viagens após a validação e entrada em toda rede de transporte público em Bruxelas durante 24 horas.(exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna NOCTIS)

- *School ticket*

Este bilhete destina-se apenas para professores da escola primária e seu grupo de alunos de até 30 crianças.

O bilhete permite viagens ilimitadas na rede da STIB durante 24 horas após a validação (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna NOCTIS). É válido para dias escolares entre 8:30h e 15:30h.

- *Disabled people*

Bilhete destinado ao usuário portador de necessidades especiais.

Este serviço especial porta a porta permite o deslocamento de usuários com deficiência e opera de segunda a sexta . de 6:30 horas às 11 horas da noite. As tarifas são diferenciadas com base na frequência de uso (bilhete unitário, múltiplo, passes temporais) e disposição para pagamento antecipado.

Season Ticket : bilhetes por temporada

São onze os tipos de bilhetes por temporada: *J-ticket*, *School season ticket*, *65+ season ticket*, *STIB season ticket*, *STIB season ticket VIPO*, *NOCTIS season ticket*, *S-ticket*, *Airport Line season ticket*, *MTB season ticket*, *De Lijn season ticket "+"*, *De Lijn season ticket "+" VIPO*, *TEC season ticket "+"*, *SNCB season ticket "+"*, *Bicycle season ticket* e *Cambio season ticket*.

- *J-ticket*

J-ticket (junior traveller): Bilhete para crianças.

Menores de 6 anos:

Toda criança menor que 6 anos pode viajar gratuitamente contanto que esteja acompanhada por um adulto com bilhete válido. Porém cada adulto pode viajar com no máximo 4 crianças, cada criança adicional pagará pela viagem.

Crianças entre 6 e 11 anos:

Crianças entre 6 e 11 anos podem viajar gratuitamente em toda a rede da STIB (exceto nas linhas entre OTAN- Aeroporto de Bruxelas nas linhas 11 e 12 e na rede da noite) e na rede de *De Lijn*. O bilhete J-ticket é apenas válido para crianças entre 6 e 11 anos que vivem na região da Capital Bruxelas.

- *School season ticket*

Para estudantes entre 12 e 24 anos que apenas se deslocam através da rede da STIB. Este bilhete oferece acesso ilimitado a toda rede da STIB (exceto entre a *OTAN-Brussels Airport* das linhas 11 e 12 e a rede da noite) por um ano.

- *65+ season ticket*

Usuários acima dos 65 anos podem viajar gratuitamente e quantas vezes forem necessárias na rede da STIB (exceto na linha do aeroporto entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede NOCTIS).

- *STIB season ticket*

Bilhete que permite que ao usuário utilizar toda a rede da STIB (exceto entre a *OTAN-Brussels Airport* das linhas 11 e 12 e a rede noturna), com acesso ilimitado, durante um mês ou um ano, conforme a escolha. Com este bilhete o usuário economiza 10% em relação a tarifa normal. Os valores das tarifas variam de acordo com a idade. Sendo que a tarifa anual é 10 vezes a tarifa mensal e os usuários que possuem entre 25 e 59 anos desembolsam o maior valor da tarifa e os usuários menores de 25 anos a tarifa mais baixa.

- *STIB season ticket VIPO*

Bilhete que visa atender as viúvas, os órfãos, pessoas em cadeiras de rodas e aposentados, que pode ser utilizado em toda a rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna).

As tarifas correspondem aproximadamente a $\frac{1}{4}$ das existentes pelo bilhete *STIB season ticket* para usuários menores de 25 anos e maiores de 65 anos e aproximadamente $\frac{1}{5}$ do bilhete para usuários entre 25 e 59 anos.

- *NOCTIS season ticket*

Permite acesso ilimitado a rede noturna da STIB (NOCTIS), (exceto entre a *OTAN-Brussels Airport* das linhas 11 e 12), válido para um mês ou um ano, dependendo da escolha do usuário.

- *S-ticket*

Bilhete que visa atender aos usuários que vivem com o mínimo de subsistência.

O *S-ticket* é válido apenas na rede STIB (exceto entre *OTAN-Brussels Airport* das linhas 11 e 12 e à noite rede), é exclusivamente para os habitantes dos 19 distritos da Região Bruxelas-Capital. Um atestado emitido pela CPAS (ajuda social) do distrito do usuário é necessário para utilizar o *S-ticket*.

- *Airport Line season ticket*

Este bilhete visa atender aos trabalhadores do aeroporto de Bruxelas e aqueles que se deslocam várias vezes entre o aeroporto e centro de Bruxelas. Ele dá acesso a toda a rede STIB (exceto a rede noturna). O bilhete por temporada pode ser mensal ou anual.

De segunda a sexta a linha do aeroporto opera através da linha 12 do metrô e aos sábados, domingos e feriados, na linha 11.

- *MTB season ticket*

Este bilhete permite que o usuário utilize a rede da STIB (exceto as linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna), a rede de *De Lijn*, TEC e SNCB em Bruxelas, quantas vezes forem necessárias a partir da determinação do bilhete quanto sendo mensal ou anual.

As tarifas variam de acordo com a idade, os usuários menores de 25 anos pagam a menor tarifa.

- *De Lijn season ticket "+"*

Bilhete que visa atender a usuários que utilizam a rede de *De Lijn* e a rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a OTAN e o aeroporto de Bruxelas) que mencione "+ MIVB-net".

A tarifa complementar a ser adicionada ao bilhete da *De Lijn* varia de acordo com a idade e o período de validade (1 mês, 3 meses ou 1 ano).

- *De Lijn season ticket "+ VIPO*

Bilhete que visa atender as viúvas, os órfãos, pessoas em cadeiras de rodas e aposentados, que pode ser utilizado em toda a rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna) que mencione "STIB/MIVB" e na rede *De Lijn*, válido por 12 meses .

- *TEC season ticket "+"*

Bilhete que visa atender usuários que utilizam a rede TEC e a rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a rede noturna), que mencione "STIB/MIVB". A tarifa complementar a ser adicionada ao bilhete da TEC varia de acordo com a idade e o período de validade (1 mês ou 1 ano).

- *SNCB season ticket "+"*

Bilhete complementar ao bilhete da SNCB que possibilita o usuário utilizar a rede de trem da SNCB e a rede da STIB (exceto nas linhas 11 e 12 entre a *OTAN-Brussels Airport* e a linha noturna) no mesmo dia da viagem realizada por trem. O valor da tarifa varia de acordo com a idade e com o período de utilização: uma semana, um mês, três meses ou um ano.

- *Bicycle season ticket*

Bilhete destinado a atender a ciclistas que pretendem transportar suas bicicletas pelo metrô. As bicicletas são permitidas todos os dias entre um horário determinado (exceto de 7 as 9 da manhã e entre as 4 e as 6:30 da tarde) de segunda a sexta.

Se o usuário necessitar utilizar esse serviço regularmente, é mais vantajoso comprar o bilhete por temporada que vale por um ano, e pode apenas combinar com o bilhete mensal ou anual do ciclista. Também válido para os VLT's.

- *Cambio season ticket*

Cambio é um serviço de compartilhamento de um carro em Bruxelas. Utilizando este serviço, o usuário possui um carro a sua disposição quando necessário e não precisa se preocupar com manutenção e custos do veículo. Além da tarifa mensal, o usuário apenas paga pelo aluguel do carro e pela a distância percorrida. Se o usuário já possuir algum bilhete anual da STIB, o mesmo recebe desconto para a obtenção do bilhete cambio

A tabela 12 apresenta o número de viagens realizadas com cada tipo de bilhete oferecido pelo sistema da STIB. O bilhete *General subscriptions* é o mais utilizado

pelos usuários. Este bilhete consiste basicamente em bilhetes por temporada. O usuário possui um número ilimitado de viagens durante um período de tempo pré-determinado.

Tabela 12: Número de viagens (milhões) em 2006.

Bilhetes		%
<i>1-trip tickets</i>	17,6	6,55
<i>5-trip tickets</i>	1,9	0,71
<i>10-trip tickets</i>	31,3	11,62
<i>1-tday tickets</i>	7,0	2,58
<i>School subscription</i>	35,7	13,24
General subscriptions	174,7	64,85
<i>Personnel of La Poste and Belgacom</i>	0	0
<i>Special transport + minibus for handicapped people</i>	1,2	0,44
TOTAL	269,4	-

Fonte: STIB.

Tabela 13: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Bruxelas.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (euros)	Tarifa mensal (US\$)*	Tarifa básica mensal (US\$)	QUDB
Bruxelas	Ônibus	76.1	41,5	65,51	65,51	17
	Metrô	122.5				
	Tram	70.8				
	Trem	n.d.				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = Tarifa mensal (US\$) (passe mensal).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.7) Grande Londres

Ônibus:

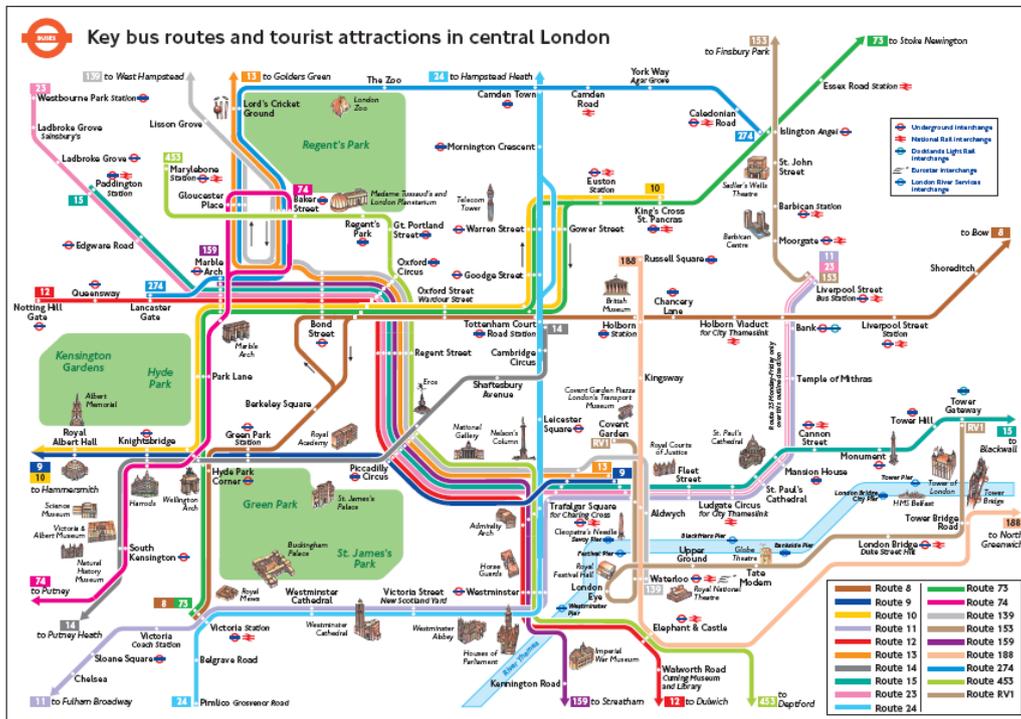


Figura 3: Mapa do serviço de ônibus que visa atender a demanda turística.

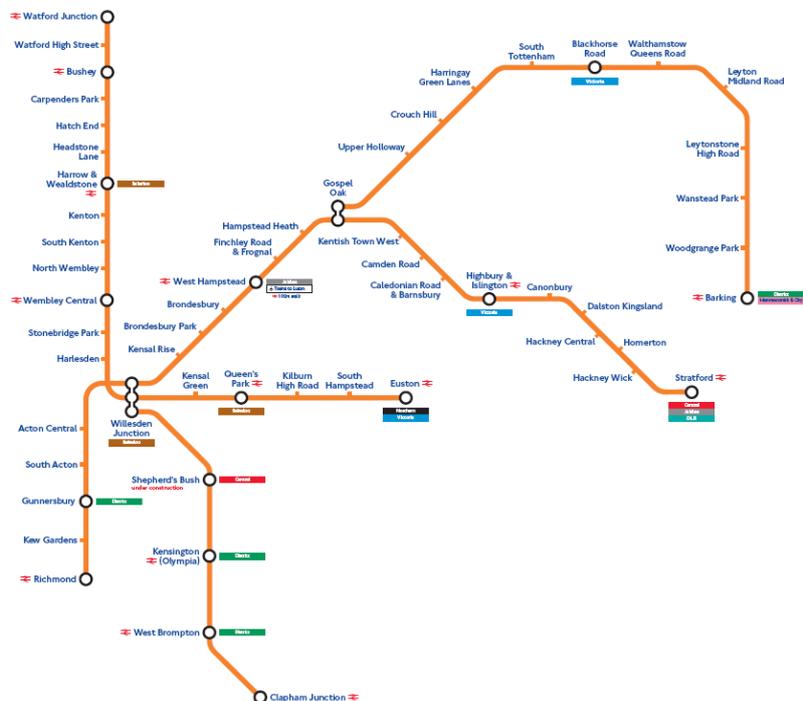


Figura 4: Mapa do sistema de trem de Londres (LOROL).

Fonte: Transport for London (TfL).

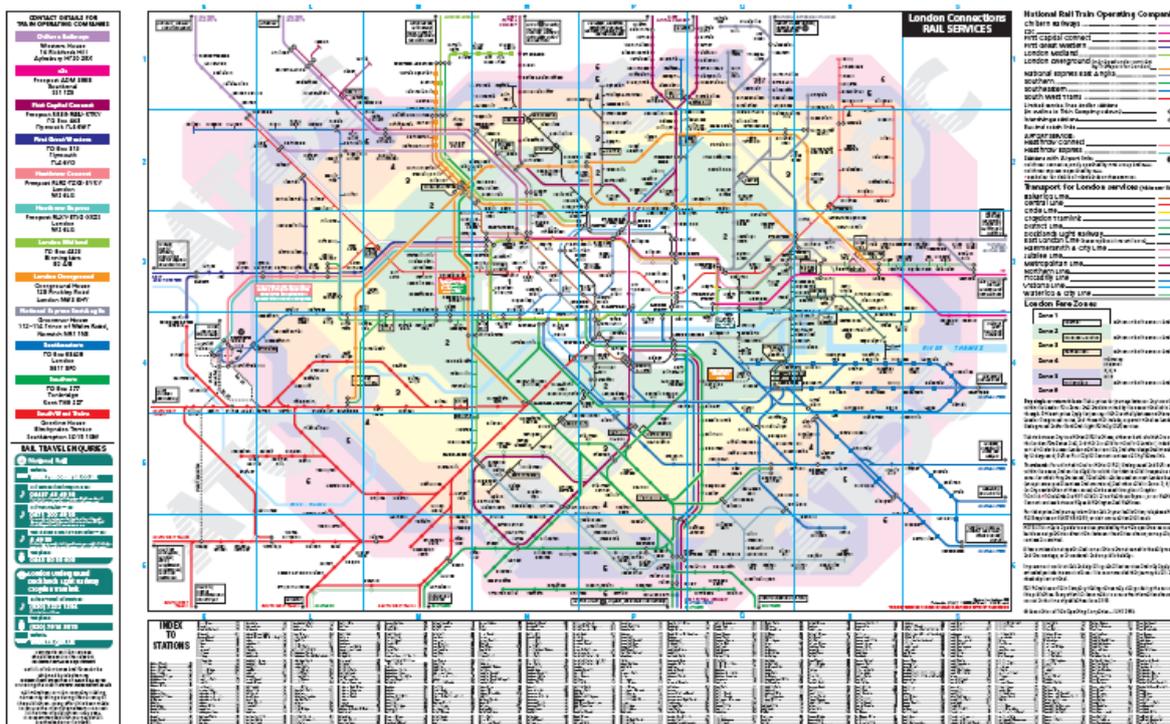


Figura 5: Mapa das conexões dos serviços ferroviários em Londres.

Tabela 14: Cálculo da tarifa básica e QUDB - Grande Londres.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (euros)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal# (US\$)	QUDB
Londres	Ônibus	1168,0	93,0	185,44	185,44	23
	Metrô	1014,0				
	Trams	n.d.				
	DLR	61,3				
	Trem	693,5				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe ilimitado durante um mês - Zona 1 e 2).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.8) Madri

Sistema tarifário

A CRTM possui 2 formas diferentes de tarifa, o passe (abono), e o bilhete simples.

Abono Transportes (Passes):

O Passe consta em um bilhete e um cartão magnético. Permite que o usuário realize um número ilimitado de viagens através do transporte público, no período e zona escolhidos.

Os passes variam de acordo com a zona escolhida. Cada zona possui uma tarifa. A zona mais externa é a que possui tarifa mais elevada.

Existe o passe Normal (para usuários entre 21 e 64 anos), o passe Jovem (para usuários menores de 21 anos), e o de Terceira Idade que são passes mensais. É necessário sempre andar com o bilhete e o cartão magnético. O cartão magnético tem de ser validado sempre na entrada e na saída do metrô.

Bilhetes:

Há uma variação de tipo de bilhetes dependendo do modo de transporte utilizado (Metrô ou ônibus (EMT), a quantidade e o destino.

Os bilhetes oferecidos são:

- *Billete Sencillo:*

O usuário pode realizar uma única viagem (bilhete unitário). O bilhete unitário pode ser de 3 tipos. Bilhete EMT, para ser utilizado na rede de ônibus da EMT, bilhete Metrô (MetroMadrid y ML1 - MetroSur - MetroNorte - MetroEste - TFM - ML2 - ML3), para ser utilizado na rede de metrô e o bilhete Combinado Metro, permite o usuário realizar uma viagem utilizando o ônibus e o metrô.

- *Billete de 10 viajes*

Este bilhete possibilita que o usuário realize 10 viagens.

São 3 os tipos de bilhete de 10 viagens que variam de acordo com a rede de metrô a ser utilizada. Bilhete Metrobús e ML1, Billete MetroSur - MetroNorte - MetroEste – TFM e Billete ML2 y ML3.

- Bilhetes com origem-destino aeroporto

Bilhete para usuários que possuem como origem ou destino o aeroporto Madrid-Barajas.

Existem 3 tipos de bilhetes: Bilhete unitário + complemento, bilhete unitário combinado + complemento ou o bilhete complemento aeroporto (o mais barato).

- Zonas - RENFE (*Red Nacional de Ferrocarriles Españoles*)

Para os usuários do sistema RENFE, as tarifas variam de acordo com o número de zonas que seu deslocamento percorre. Este sistema é baseado em zonas concêntricas.

São 6 os tipos de classificação de zonas. Cada tarifa para cada zona, varia de acordo com o tipo de bilhete e o período da semana. São oferecidos bilhetes únicos (de segunda a sexta), bilhetes únicos para sábados, domingos e feriados, bilhete para 10 viagens e o passe mensal.

- Passe Turístico

O passe turístico permite ao usuário a utilização de todos os meios de transporte da zona escolhida. A zona A corresponde a zona central de Madrid e a zona T compreende todas as zonas.

São oferecidos passes para 1, 2, 3, 5 ou 7 dias e o valor do passe para crianças menores que 11 anos é 50% menor do que o normal. Os usuários menores de 4 anos não precisam de bilhete de transporte.

Valor das tarifas:

- Passes:

Tabela 15: Valores dos passes de acordo com as zona tarifárias na Província de Madri.

PASSES									
Passe/ Zona	A	B1	B2	B1-B2	B3	C1	C2	E1	E2
Normal	42,10 €	48,80 €	55,80 €	36,10 €	62,70 €	69,30 €	76,60 €	85,30 €	101,70€
Jovem	27,20 €	30,80 €	35,00 €	23,40 €	40,00 €	43,70 €	48,10 €	60,80 €	75,70 €
Terceira idade	10,50 €							-	
Anual Normal	463,10 €	536,80 €	613,80 €	-	689,70 €	762,30 €	842,60 €	-	-
Anual Terceira idade	115,50 €							-	

- Metrô e ônibus (EMT):

Tabela 16: Valores dos bilhena EMT.

TARIFAS	
<i>BILLETE SENCILLO</i>	Euros
<i>Billete EMT</i>	
<i>Billete Metro (MetroMadrid y ML1 - MetroSur - MetroNorte - MetroEste - TFM - ML2 - ML3)</i>	1,00
<i>Billete Combinado Metro</i>	1,90
<i>BILLETE 10 VIAJES</i>	Euros
<i>Billete Metrobús y ML1</i>	
<i>Billete MetroSur - MetroNorte - MetroEste - TFM</i>	
<i>Billete ML2 y ML3</i>	6,70
BILHETES COM ORIGEM-DESTINO AEROPORTO	Euros
<i>Billete Sencillo + Suplemento</i>	2,00
<i>Billete Sencillo Combinado + Suplemento</i>	2,90
<i>Billete Suplemento Aeropuerto</i>	1,00

- **RENFE**

Tabela 17: Valores das tarifas de acordo com as zonas tarifárias na Província de Madri.

TARIFAS RENFE				
ZONAS	Bilhetes De segunda a sexta	Bilhetes Sábados e feriados	10 viagens	Passe mensal
Uma/duas zonas	1,15	1,15	6,20	22,00
Três zonas	1,30	1,30	9,45	27,70
Quatro zonas	1,85	1,85	14,75	44,20
Cinco zonas	2,45	2,45	17,30	51,50
Seis zonas	2,90	2,90	21,70	63,50
Sete zonas	3,80	3,80	28,00	75,40

- Passe turístico:

Tabela 18: Valor da tarifa do passe turístico.

PASSE TURÍSTICO					
Zonas	1 dia	2 dias	3 dias	5 dias	7 dias
A	4,00 €	7,20 €	9,60 €	15,00 €	20,80 €
T	8,00 €	14,40 €	19,20 €	30,00 €	41,60 €

1 euro = 1,58 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

Tabela 19: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Madri.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (euros)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal# (US\$)	QUDB
Madri	Ônibus	490,6	40,45	63,85	63,85	27
	Metrô/VLT	657,4				
	Trem	n.d.				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe ilimitado durante um mês - Zona 1 e 2).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.9) Moscou

Metrô

Existem 2 tipos de bilhetes: o bilhete magnético com viagens limitadas e o *smart card* com número ilimitado de viagens.

1)São oferecidos vários tipos de bilhete magnético, como:

- *1 ride*: bilhete para uma viagem.
- *2 rides*: bilhete para duas viagens.
- *1 passenger-luggage*: bilhete para passageiro com bagagem.
- *1ride and 1 passenger-luggage*: bilhete com uma viagem para passageiro com bagagem.
- *5 rides*: bilhete para cinco viagens.
- *10 rides*: bilhete para dez viagens.
- *20 rides*: bilhete para vinte viagens.
- *60 rides*: bilhete para sessenta viagens.
- *Metro Travel card (70 rides)*: bilhete para setenta viagens.
- *Monthly travelcard for 4 kinds of transport, number of rides in metro being 70*: bilhete mensal para os 4 tipos de transporte, número de viagens no metrô é 70.

- 2) São disponibilizados *smart card* com um número ilimitado de viagens, como:
- *Smart card for students: smart card* para estudantes., que pagam uma tarifa muito reduzida.
 - 30-day *smart card*: cartão smart com número de viagens ilimitado durante 30 dias.
 - 90-day *smart card*: cartão smart com número de viagens ilimitado durante 90 dias.
 - 365-day *smart card*: cartão smart com número de viagens ilimitado durante 365 dias.

- Tarifas de metrô:

Tabela 20: Tipos de bilhetes.

Tipo de bilhete	Preço (rublos)
1. Bilhetes magnéticos com número limitado de viagens:	
<i>1 ride</i>	17
<i>2 rides</i>	34
<i>1 passenger-luggage</i>	17
<i>1 ride and 1 passenger-luggage</i>	34
<i>5 rides</i>	75
<i>10 rides</i>	140
<i>20 rides</i>	250
<i>60 rides</i>	520
<i>Metro travel card (70 rides)</i>	540
<i>Monthly travelcard for 4 kinds of transport, number of rides in metro being 70</i>	1080
2. Smart card com um número ilimitado de viagens:	
<i>Smart card for students eligible for concessionary fares</i>	162
<i>A 30-day smart card</i>	770
<i>A 90-day smart card</i>	1600
<i>A 365-day smart card</i>	5400

- Ônibus, tróleibus e *tram*

Os preços são os mesmos para ônibus, *trolleybus* e *tram*: uma viagem custa 15 rublos, se o bilhete for comprado do motorista, ou 12 rublos.

Tabela 21: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Moscou.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (rublos)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal [#] (US\$)	QUDB
Moscou	Ônibus	1882,9	1300	55,42	55,42	22
	Metrô	2475,6				
	Trólyibus	465,5				
	Tram	275,0				
	Trem	605,6				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe mensal).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

10 rublos = 0,43 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

1.10) Ile-de-France

Sistema tarifário:

Bilhetes:

- O *Ticket t+*

Sempre válido para as redes RER Paris, metrô, em *tramway* e ônibus. Permite também transferências ônibus/ônibus (exceto *Noctilien*) ou ônibus/*tramway* durante 1h30 entre a primeira e a última validação.

Utilização no metrô ou RER em Paris:

- só um *Ticket t+* por entrada na rede (as correspondências metro-RER são possíveis em Paris);
- não é válido no RER e os trens *Transilien* SNCF fora de Paris.

Utilização no ônibus ou no *tramway* (T1, T2, T3):

- só um *Ticket t+* por utilização na rede ônibus/*tramway*;
- permite as correspondências ônibus/ônibus e ônibus/*tramway* durante 1 h 30 entre a primeira e a última validação;
- só um *Ticket t+* permite viajar sobre os grandes percursos (cerca de 1.200 linhas de ônibus de Île-de-France), sem estar a comprar outros bilhetes

(com exceção de certas linhas regulares).

▪ Bilhete "*Origine-Destination*"

Válido sobre os percursos entre duas estações definidas:

- pode ser comprado em qualquer estação SNCF, RER ou estação de metrô na condição que esta corresponda a uma das extremidades do trajeto;
- trajeto é Paris, este bilhete permite utilizar o metrô e o RER em Paris;
- o preço varia de acordo com a distância;
- 20% de redução sobre a compra de cadernetas de 10 bilhetes.

Passes:

Existem passes para: 1 semana, 1 mês ou 1 ano:

▪ *La carte Orange*

Passé válido por um mês (do primeiro ao último dia) ou uma semana (da segunda-feira ao domingo). *La Carte Orange* se apresenta sob 2 formas:

- um passe NAVIGO personalizado com fotografia, generalizado a toda *Ile-de-France*.
- um cartão nominativo com fotografia e um cartão magnético correspondente às zonas escolhidas

▪ *Carte Intégrale*

Esta assinatura é válida por um ano. Tem estritamente as mesmas características que o *La Carte Orange*.

▪ *Autres forfaits journaliers, de loisirs, touristiques et festif* (outros passes: diário, de lazer, turístico e festivais).

Valor das tarifas:

- Tarifas para os jovens

Menores de 4 anos

As crianças com menos de 4 anos de idade se beneficiam da gratuidade. Podem consequentemente ocupar um lugar sentado no caso de afluência.

Entre 4 e 10 anos de idade

As crianças de 4 anos de idade e menor de 10 anos se beneficiam de uma redução de 50% sobre as cadernetas de *Ticket t+* bem como sobre os bilhetes "*Origine-Destination*" da rede vendida à unidade ou em caderneta.

- *La carte Imagine'R*

Passe para estudantes com menos de 26 anos, válido por um ano. Permite efetuar um número ilimitado de deslocações de acordo com as zonas correspondentes a assinatura.

Os usuários aos fins-de-semana e feriados tem acesso a toda a *Ile-de-France*, independentemente das zonas escolhidas (exceto *Orlyval* e certas linhas à tarifação especial de OPTILE)

- *Le Ticket Jeunes*

O *Ticket Jeunes* é um passe para um dia, reservado aos jovens com menos de 26 anos, válido para um sábado, um domingo ou um feriado. O cartão autoriza um número ilimitado de viagens nas zonas da vossa escolha: 1 à 3 - 1 à 5 - 1 à 8 ou 3 à 8. O passe não dá acesso aos aeroportos de Orly por *OrlyVal* e *OrlyBus*, *Charles-de-Gaulle* pelo RER B e *RoissyBus*.

- *L'abonnement scolaire subventionné* (A assinatura escolar subvencionada)

A assinatura escolar subvencionada é emitida aos alunos sob reserva do respeito de certas condições (mapa escolar, distância entre o domicílio e o estabelecimento escolar, idade). É unicamente válido sobre as linhas das redes OPTILE, RER e rede de subúrbio SNCF.

Redução tarifária

Familles nombreuses (família numerosa).

Condição: ter três crianças com menos de 18 anos.

Os titulares recebem uma redução de 50% no preço do *Ticket t+* , bem como no preço do bilhete "*Origine-Destination*" vendido a unidade ou em cardenetas de 10.

Handicapés (deficientes físicos)

Adultos com necessidades especiais em *Ile-de-France* recebem uma redução de 50% dos bilhetes ou a total gratuidade.

Aveugles civils (cegos)

La carte d'invalidit

Com menção Cegueira dá direito a 50% de redução para o titular do cartão de invalidez e a gratuidade para o acompanhador (pessoa ou cão).

O titular e o seu guia devem viajar juntos.

Tabela 22: Cálculo da tarifa básica e QUDB – *Ile-de-France*.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (euros)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal [#] (US\$)	QUDB
Ile-de-France	Trens	1051,8	55,1	86,98	86,98	33
	Metrô	1335,7				
	Tramway	44,1				
	Ônibus	1191,0				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe mensal – zona 1 e 2).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.11) Área Metropolitana do Porto

Tabela 23: Cálculo da tarifa básica e QUDB – AMP.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (euros)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal [#] (US\$)	QUDB
Área Metropolitana do Porto	Ônibus	190,0	23,49	37,08	37,08	30
	Metrô	28,64				
	Trem	n.d.				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe mensal – zona 1 e 2).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.12) Área Metropolitana de Melbourne

Sistema tarifário:

São oferecidos 13 tipos de *Metcards*, que variam de acordo com a zona (1, 2 ou ambas) e se é completa (full) ou concessão (Concession). São eles:

- Bilhete por 2 horas

O usuário que possua esse bilhete pode usufruir toda a rede de trem, ônibus e VLT durante 2 horas, número ilimitado de viagens durante esse período, de acordo com as zonas selecionadas. O bilhete expira duas horas depois da próxima hora após a validação (ex: validado 9:05 , expira às 12 horas).

- Bilhete 10 x 2 horas

Este bilhete *Metcard* permite 10 viagens de duas horas com uma tarifa com desconto, de acordo com a zona escolhida.

- Bilhete diário

Este bilhete permite o usuário realizar viagens ilimitadas durante um dia inteiro na rede de trem , VLT ou ônibus, de acordo com as zonas escolhidas.

- Bilhete 5 x diário

Este bilhete inclui 5 bilhetes diários em um único título por uma tarifa com desconto, de acordo com as zonas escolhidas.

- Bilhete semanal

O Bilhete *Metcard* semanal permite o acesso ilimitado as redes de trem, VLT e ônibus durante os 7 dias da semana , de acordo com a zona escolhida.

- Bilhete mensal

Este bilhete permite acesso ilimitado a rede de trem, VLT e ônibus durante um mês, de acordo com a zona escolhida.

- Bilhete anual

Este bilhete permite acesso ilimitado em toda a rede de trem, VLT e ônibus durante um ano , em quaisquer zonas.

- *Bilhete Sunday Saver*

Bilhete que possibilita o usuário utilizar toda a rede de trem, VLT e ônibus , em todas as zonas ao domingo.

- *Bilhete 5 x Weekend Daily*

5 x Weekend Daily permite que o usuário viaje durante 5 dias , no sábado ou no domingo. Este bilhete permite economia e flexibilidade aos passageiros aos finais de semana.

- *Bilhete City saver*

Este bilhete permite que o usuário se desloque ao redor do centro da cidade e os pontos mais importantes da cidade. O bilhete pode ser usado para uma viagem simples em um VLT , ônibus ou trem entre 2 estações pertencentes a área.

- *Bilhete City Saver x 10*

O bilhete *City server x 10* permite 10 viagens do *City Saver* por um preço inferior a 9 viagens.

- *Bilhete Seniors Daily*

Este bilhete esta apenas disponível para os usuários que possuem o cartão Victorian Seniors Card (pessoas que possuem mais de 60 anos). Com este bilhete o usuário pode viajar durante todo o dia na rede de trem, VLT ou ônibus entre as zonas 1 e 2.

- *Bilhete Off Peak Daily*

Este bilhete permite que o usuário utilize o sistema de transporte em ambas as zonas a partir das 9 horas da manhã nos dias de semana (não é valido para sábados, domingos e feriados).

Tabela 24: Cálculo da Tarifa básica e QUDB – Área Metropolitana de Melbourne.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal# (US\$)	QUDB
Área Metropolitana de Melbourne	Ônibus	80,0	104,4	99,51	99,51	19
	Tram	155,0				
	Trem	162,0				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe mensal – zona 1).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.13) Região Metropolitana de Seul

Linhas de ônibus:



Blue buses (linha principal) serve as principais ruas entre o centro de Seul e as cidades ao seu redor. Os ônibus apresentam a letra “B”, representando *Blue Buses*. O ônibus possui um número com 3 dígitos.



Green Buses (Branch Line) são linhas que ligam as estações de metrô e as áreas residenciais próximas. Os ônibus apresentam a letra “G” e um número com quatro dígitos começando com “9”.



Red Buses (Wide Area Line) servem a rotas entre as áreas principais (Gangnam, Yeongdeungpo, etc.) e as cidades satélites metropolitanas (Ilsan, Bundang, Uijeongbu, etc.). Os ônibus apresentam a letra “R” e um número de 4 dígitos.



Yellow Buses (Circular Line) são linhas circulares que se deslocam no centro da cidade e na área metropolitana. Os ônibus apresentam a letra “Y” representando ônibus amarelos e um número de 2 dígitos.

Tabela 25: Cálculo da Tarifa básica e QUDB – Área Metropolitana de Seul.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa mensal (won)	Tarifa mensal (US\$)	Tarifa básica mensal [#] (US\$)	QUDB
Área Metropolitana de Seul	Ônibus	1699,0	35200	33,51	33,51	64
	Metrô	2024,0				
	Trem	704,4				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa mensal (US\$) (passe mensal até 10 km de deslocamento).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

1.14) Cidade de Tóquio

Sistema tarifário

Tokyo metro

Existem 4 tipos de bilhetes: *Regular Tickets*, *Coupon Tickets* e *Pass*.

Regular Ticket

São oferecidos cinco tarifas que variam de acordo com a distância percorrida (1-6 km, 7-11 km, 12-19 km, 20-27 km e 28-40 km). A tarifa para criança é menor do que a para adulto, porém também varia de acordo com a distância.

Este bilhete é válido somente para o dia em que foi adquirido.

Tabela 26: Valores do *Regular Ticket* – Cidade de Tóquio.

Valor	Distância	Valor (dólares) *	Distância
160 yen (Child 80 yen)	1-6 km	1.49 (Criança 0.74)	1-6 km
190 yen (Child 100 yen)	7-11 km	1.77 (Criança 0.93)	7-11 km
230 yen (Child 120 yen)	12-19 km	2.15 (Crianças 1.12)	12-19 km
270 yen (Child 140 yen)	20-27 km	2.52 (Crianças 1.31)	20-27 km
300 yen (Child 150 yen)	28-40 km	2.80 (Crianças 1.40)	28-40 km

*Conversão dia 1 de julho de 2008.

Coupon Ticket

Tokyo Metro possui três tipos de *Coupon Ticket*, são eles:

- Ordinary Coupon Tickets: vendido em embalagens de 11 bilhetes (tarifa adulta e para criança).

- Off-peak Coupon Tickets: vendido em embalagens de 12 bilhetes (tarifa adulta apenas).
- Weekend/Holiday Discount Coupon Tickets: vendido em embalagens de 14 bilhetes (tarifa adulta apenas).

As tarifas também variam de acordo com a distância a ser percorrida, como já mencionado anteriormente em relação ao *Regular Ticket*. Os bilhetes são válidos até três meses após a compra.

Tabela 27: Valores do *Coupon Ticket* – Cidade de Tóquio.

Distância	Valor	Distância	Valor (dólares) *
1-6 km	1,600 yen (Child 800 yen)	1-6 km	14.96 (Criança 7.48)
7-11 km	1,900 yen (Child 1,000 yen)	7-11 km	17.77 (Criança 9.35)
12-19 km	2,300 yen (Child 1,200 yen)	12-19 km	21.52 (Criança 11.23)
20-27 km	2,700 yen (Child 1,400 yen)	20-27 km	25.27 (Criança 13.10)
28-40 km	3,000 yen (Child 1,500 yen)	28-40 km	28.07 (Criança 14.03)

*Conversão dia 1 de julho de 2008.

Pass

Existem dois tipos de passes: *Student/Commuter Railway Pass* e *Tokyo Metro All-Line Pass*.

- *Student/Commuter Railway Pass*

O *Student/Commuter Railway Pass* permite um número ilimitado de viagens entre estações especificadas da linha. O valor da tarifa varia de acordo com a linha escolhida (a tarifa de criança é metade da de adulto). O passe vale por um, três ou seis meses dependendo da escolha do usuário.

- *Tokyo Metro All-Line Pass*

Este passe permite que o usuário realize um número ilimitado de viagens em toda rede do *Tokyo Metro* até o fim da validade do passe. Existem 3 períodos para utilização, para um mês, para três meses e para seis meses.

Tabela 28: Valores do *Tokyo Metro All-Line Pass*– Cidade de Tóquio.

Período válido	Price	Período válido	Preço (dólares)*
1 mês	¥16,820	1 mês	157.42
3 meses	¥47,940	3 meses	448.66
6 meses	¥90,830	6 meses	850.03

*Conversão dia 1 de julho de 2008.

100 yens = 0,94 dólares americanos (conversão – dia 1 de julho de 2008).

Cartão

Convenient Value-added Tickets, são oferecidos três formas: *One-Day Open Ticket*, *For passengers using Narita International Airport* e *For passengers using Haneda Airport*.

- *One-Day Open Ticket*

São oferecidos dois tipos de *One-Day Open Ticket*: *Tokyo Metro One-day Open Ticket* e o *Common One-day Ticket for Tokyo Metro & Toei Subway*.

- *Tokyo Metro One-day Open Ticket*

O usuário pode realizar um número ilimitado nas linhas do metrô do *Tokyo Metro*, durante um dia. O valor da tarifa varia se o usuário for criança ou adulto e o bilhete é válido para o mesmo dia da compra.

- *Common One-day Ticket for Tokyo & Toei Subway*

O usuário pode realizar um número ilimitado de viagens durante um dia nas linhas de metrô do *Tokyo Metro* e nas da *Toei*. O valor da tarifa varia se o usuário for criança ou adulto e o bilhete é válido para o mesmo dia da compra.

- *For passengers using Narita International Airport*

São oferecidos três tipos de bilhetes diferentes, são eles: *Tokyo Metro 2-Day Open Ticket*, *Tokyo Metro 1-Day Tourist Open Ticket* e *Limousine & Metro Pass*.

Toei subway

Regular Fares

O bilhete regular (*Regular Fares*) é calculado de acordo com a distância mínima entre as estações (se a distância entre duas estações tiver uma fração de um quilômetro cheio, é arredondado até o quilômetro seguinte). A tarifa de criança é metade da tarifa de adulto.

Discount Fares (Tarifas com desconto)

- Desconto na transferência entre as linhas de metrô da *Toei* e da *Tokyo Metro*.
- Desconto na transferência das linhas de metrô da *Toei* e as linhas de trem privadas (ex. *JR*).

Ônibus Toei

Common Bus Card

O cartão *Common Bus Card* permite o usuário utilizar em todos os serviços de ônibus. Também pode ser utilizado o cartão PASMO.

Economical Tickets (Bilhetes econômicos)

O *Economical Tickets* (bilhetes econômicos) são bilhetes para um dia em determinadas linhas e na ligação para o aeroporto de *Kippu*.

Tabela 29: Cálculo da tarifa básica e QUDB – Cidade de Tóquio.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano -milhões)	Tarifa (yen)	Tarifa média ponderada (yen)	Tarifa média ponderada (US\$)	Tarifa básica mensal# (US\$)	QUDB
Tóquio	Ônibus	205,9	200	190,0	1,79	78,76	62
	Metrô	2929,7	190				
	Trem	2681,9	190				

*Conversão – dia 1 de julho de 2008.

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada (US\$) * 44 (44 dias úteis referente a um mês e entre 7-11 km de deslocamento).

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

SUMÁRIO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0.79311199
Quadrado de R	0.629026628
Quadrado de R ajustado	0.561576924
Erro-padrão	12.00872653
Observações	14

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	2	2689.756019	1344.87801	9.325861949	0.004279421
Residual	11	1586.304643	144.209513		
Total	13	4276.060662			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Interceptar	7.301284441	5.920285102	1.233265682	0.243181058	-5.729175204	20.33174409	-5.729175204	20.33174409
Variável X 1	0.002487225	0.000673032	3.695551964	0.003528847	0.001005891	0.003968558	0.001005891	0.003968558
Variável X 2	0.010492299	0.003948707	2.657148332	0.02229996	0.001801255	0.019183344	0.001801255	0.019183344

Figura 6: Resumo dos resultados da regressão linear

1.15) Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Sistema de ônibus municipal

As linhas de ônibus do Município do Rio de Janeiro que operam com ônibus urbanos com roleta, devem oferecer os seus serviços a preços determinados por esta Secretaria. Essa determinação está amparada por lei que estabelece o valor e a Vigência de sua aplicação.

Valor da tarifa: R\$ 2,10 (dois reais e dez centavos).

Tarifas Especiais - Ônibus

Tabela 30: Tarifas Especiais - Ônibus – RMRJ.

Número e Vista da Linha	Com Ar (R\$)	Sem Ar (R\$)
1042 - Castelo X Lins	8,50	6,50
1045 - Castelo X Vila Valqueire (Via Norte Shopping)	8,50	6,50
1051 - Castelo X Engenho de Dentro	8,50	6,50
1077 - Castelo X Madureira	11,00	9,00
1088 - Passeio X Vista Alegre	11,00	9,00
1094 - Castelo X Vila Valqueire (via Mal. Hermes)	11,00	9,00
1095 - Castelo X Pavuna	11,00	9,00
1099 - Castelo X Pavuna (via Fazenda Botafogo)	11,00	9,00
1105 - Castelo X Bangu	11,00	9,00
1131 - Castelo X Sta. Cruz (via Av. Brasil)	12,60	11,00
1132 - Castelo X Campo Grande (via Av. Sta. Cruz)	11,00	9,00
1133 - Castelo X Recreio	12,60	11,00
1134 - Castelo X Campo Grande (via Barra da Tijuca)	12,60	11,00
1135 - Castelo X Sta. Cruz (via Barra da Tijuca)	12,60	11,00
1136 - Castelo X Campo Grande (via Av. Brasil)	11,00	9,00
1142 - Castelo X Bananal	11,00	9,00
1201 - Irajá X Passeio	11,00	9,00
2011 - Pça Mauá X Leme	8,50	6,50
2014 - Gávea X Pça Mauá	8,50	6,50
2015 - Castelo X Leblon	8,50	6,50
2016 - Castelo X Mandala	8,50	6,50
2017 - Rodoviária X Leblon	8,50	6,50
2018 - Aeroporto Internacional do RJ X São Conrado	12,60	11,00
2019 - Castelo X Leblon (via Corte de Cantagalo)	8,50	6,50
2111 - Castelo X Pça Seca (via Av. Menezes Cortes)	11,00	9,00
2113 - Castelo X Taquara (via Barra)	12,60	11,00
2145 - Aeroporto S. Dumont X Aeroporto Internacional do RJ	11,00	9,00
SE002 - Pça XV X Mariópolis	11,00	9,00
SE005 - Castelo X Jardim América	8,50	6,50

Tabela 31: Tarifas de Micro-Ônibus– RMRJ.

Número e Vista da Linha	Com Ar (R\$)	Sem Ar (R\$)
206 - Silvestre X Castelo	3,60	-
225 - Afonso Pena X B. da Tijuca (via Sernambetiba)	7,10	-
498 - Penha X Centro	11,00	9,00
503 - Botafogo X Leblon (via Copacabana)	-	3,20
704 - Barra Shopping X Barrinha	-	3,20
705 - Barra Shopping X Jd. Oceânico (via Sernambetiba)	3,60	3,20
706 - Alvorada X Taquara (via autódromo)	-	3,20
710 - Recreio X Jd. Oceânico	-	3,20
765 - Alvorada X Pechincha	-	3,20
S504 - Gávea X Rio Sul	-	3,20
S505 - Gávea X Rio Sul	-	3,20
S003 - Lins X Castelo (via Grajaú)	6,50	-

Tabela 32: Ônibus Urbano Com Ar Condicionado.

Distância (Km)	< 30	< 50	≤ 70	≤ 90	> 90
Tarifa (R\$)	2,25	2,40	2,55	2,70	4,00

Tabela 33: Cálculo da tarifa básica mensal e QUDB.

Localidade	Sistema	Nº de passageiros transportados (ano - milhões)	Tarifa (reais)	Tarifa média ponderada (reais)	Tarifa média ponderada (US\$)	Tarifa básica mensal [#] (US\$)	QUDB
RMRJ	Ônibus	3469	2.1	2.13	1.33	58.52	10
	Metrô	180.4	2.6				
	Trem	119	2.2				

Cálculo do valor da tarifa ponderada:

$$T = \frac{\text{valor da tarifa}_{\text{ônibus}} \times \text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{valor da tarifa}_{\text{metrô}} \times \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}{\text{pass. transp.}_{\text{ônibus}} + \text{pass. transp.}_{\text{metrô}} + \dots}$$

Tarifa básica mensal = tarifa média ponderada * 44.

QUDB = renda média mensal / Tarifa básica mensal.

ANEXO 2

2.1 – Consulta aos especialistas – modelo

O arquivo em *Excel* enviado aos especialistas apresentava oito planilhas.

A primeira planilha apresenta instruções sobre o preenchimento.

A segunda planilha apresenta uma tabela com os critérios que deverão ser comparados par a par, vide figura 32.

	Complexidade	Impacto nas receitas	Controle de passageiros	Implementação do sistema	Viagens de longas distâncias	Formas de pagamento	Valor da tarifa	Custo de implantação	Número de viagens
Complexidade	1								
Impacto nas receitas	#DIV/0!	1							
Controle de passageiros	#DIV/0!	#DIV/0!	1						
Implementação do sistema	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1					
Viagens de longas distâncias	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1				
Formas de pagamento	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1			
Valor da tarifa	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1		
Custo de implantação	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1	
Número de viagens	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1

Figura 32: Matriz de critérios.

Da terceira a oitava planilhas são apresentadas tabelas para cada subcritério relativo ao critério respectivo.

Critério Complexidade

Subcritérios:

	Número de formas de pagamento	Informação sobre o sistema
Número de formas de pagamento	1	
Informação sobre o sistema	#DIV/0!	1

Critério Impacto nas receitas

Subcritérios:

	Diminuição dos custos em administração/operação	Aumento no número de usuários
Diminuição dos custos em administração/operação	1	
Aumento no número de usuários	#DIV/0!	1

Critério Controle de passageiros

Subcritérios:

	Equipamentos utilizados em cada sistema tarifário	Utilização de softwares
Equipamentos utilizados em cada sistema tarifário	1	
Utilização de softwares	#DIV/0!	1

Critério Implementação do sistema

Subcritérios:

	Dificuldade de integração dos diversos operadores	Dificuldade de integração dos diversos reguladores
Dificuldade de integração dos diversos operadores	1	
Dificuldade de integração dos diversos reguladores	#DIV/0!	1

Critério Viagens de longas distâncias

Subcritérios:

	Extensão da rede	Quantidade de viagens longas	Densidade populacional ao redor do centro
Extensão da rede	1		
Quantidade de viagens longas	#DIV/0!	1	
Densidade populacional ao redor do centro	#DIV/0!	#DIV/0!	1

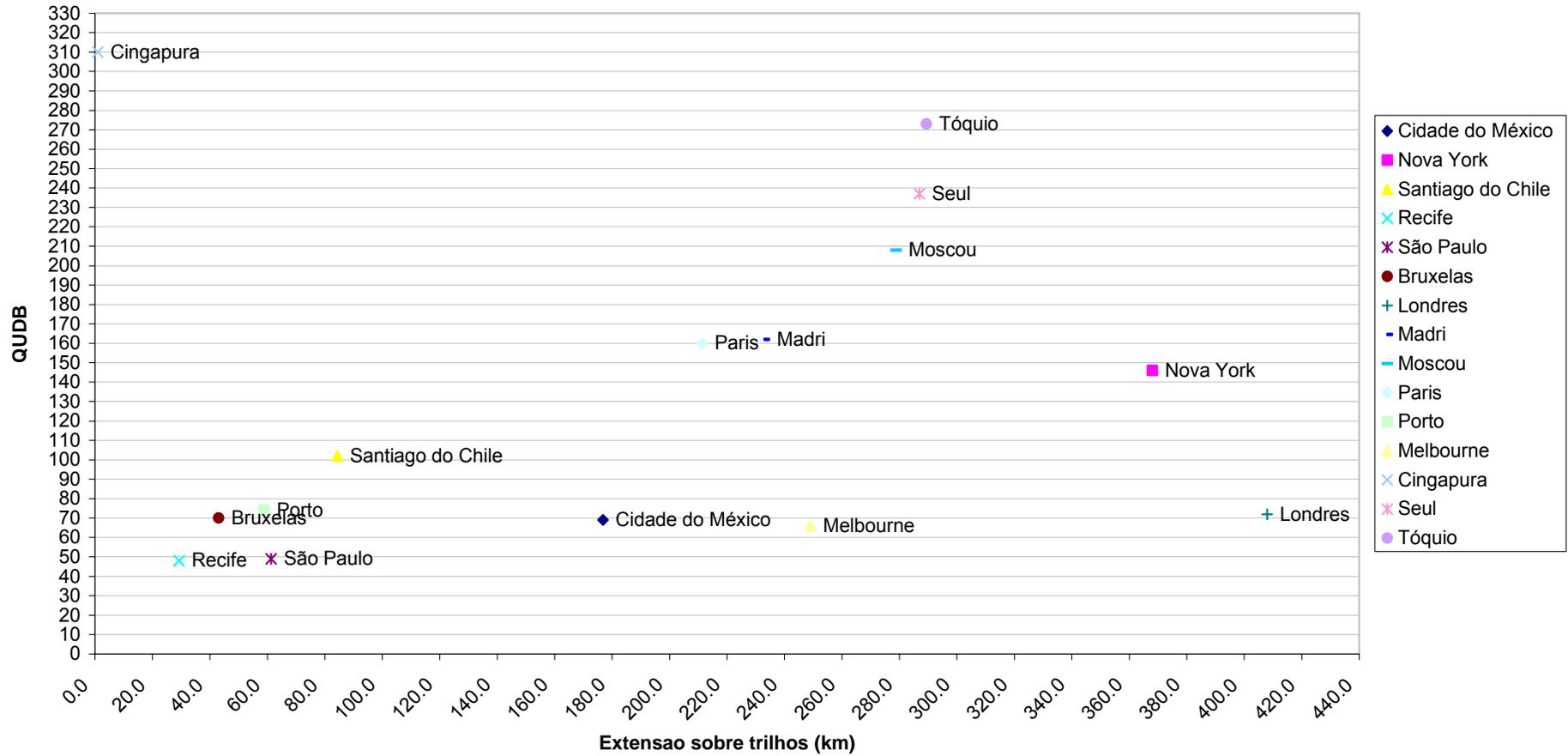
Critério Número de viagens

Subcritérios:

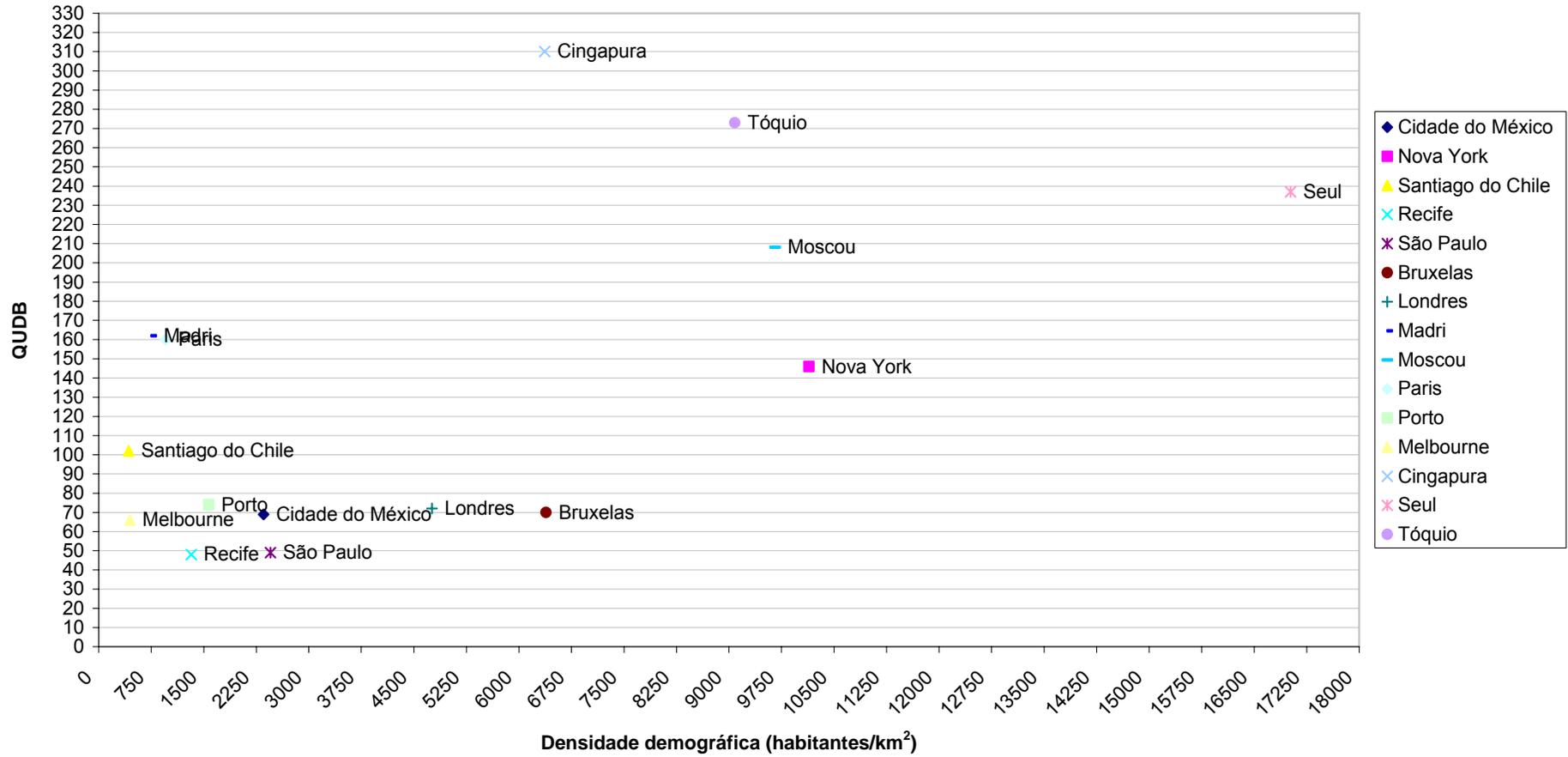
	Serviço oferecido pelo valor da tarifa	Valor da tarifa
Serviço oferecido pelo valor da tarifa	1	
Valor da tarifa	#DIV/0!	1

ANEXO 3

Extensão sobre trilhos (km) x QUDB



Dens. demográfica x QUIDB



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)