BC

FT-632

ORLANDO STRAMBI

Eng. Civil, Escola Politécnica da USP, 1975
Master of Science, Cornell University, 1981

CRITÉRIOS DE EFICIÊNCIA E EQUIDADE PARA
A ANÁLISE DE ESTRUTURAS TARIFÁRIAS
PARA O TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Tese apresentada à Escola
Politécnica da USP para
obtenção do título de
Doutor em Engenharia.

Orientador: Prof.Dr. Antonio Galvão N. Novaes
Departamento de Engenharia de Transportes

43 pgs.

São Paulo, 1991

BC

FT-632

DEDALUS - Acervo - EPBC

31200031564

FT-632

Aos meus pais,
minha maior sorte

À Marina,
minha melhor escolha

Aos meus filhos,
minha obra-prima

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Antonio Galvão Novaes, orientador, companheiro de sala e amigo, pelo apoio incondicional.

A Nicolau Gualda, chefe do Departamento de Engenharia de Transportes, agradeço o apoio integral nos momentos precisos.

Agradeço ao Prof. Max Barcellos pela sua constante disposição em colaborar. Antes, credito-lhe também boa parte da responsabilidade por minha opção profissional: ser um pensador de sistemas.

Agradeço também o apoio financeiro do Conselho Britânico e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, durante o período em que permaneci junto ao Transport Studies Group do University College London.

Wagner Martins foi amigo e companheiro nesses anos todos, nos quais entramos - e saímos - juntos, de situações desafiadoras.

Ao meu ex-aluno, mas muitas mais vezes meu professor, Hugo Pietrantonio, agradeço pela atitude amiga que sempre teve.

Agradeço à Liedt, Maria Eugênia, Orlando, Balbo, Nicola, Marcos, Cintra e outros colegas do Departamento, pelo incentivo constante e por tornarem o meu ambiente de trabalho um lugar agradável.

Agradeço às meninas do Departamento - Kimiko, Dona Maria e Conceição - pela sua torcida constante pelo meu sucesso.

Agradeço aos amigos da LOGIT, em particular ao Custódio, Joffre e Lindau, companheiros visionários que também acreditam que o sucesso pode vir da competência e do trabalho..

Obrigado também aos amigos da "Embaixada Brasileira no Transport Studies Group", Fernando Iunes e Paulo Cezar Ribeiro, que, de perto e de longe, se mantiveram a meu lado. As discussões com Fernando foram importantes para amadurecer conceitos centrais deste trabalho.

Obrigado (thanks) a Roger Mackett, que pacientemente discutiu comigo as primeiras idéias que vieram finalmente a se transformar nesta tese.

Ao Sérgio Russo Mاتيoli, agradeço a gentileza de ter ajudado na confecção das figuras.

Onde todos agradecem às datilógrafas, agradeço a meu pai pela máquina de escrever e manual de datilografia que me deu há tantos anos. Elas, por sua vez, podem ficar gratas por ter-lhes poupado a necessidade de, como Champollion, decifrar hieróglifos.

Finalmente, agradeço à Marina Pavone Pimont Strambi, minha mulher, por todo o tipo de apoio que deu, das mais diversas formas, nos mais diversos momentos. E aos meus filhos, Ricardo e Marcelo, por garantir que a minha seja uma vida feliz.

ROSSI.BI.DOC

O objetivo principal da tese é buscar critérios que orientem e justifiquem a definição de estruturas tarifárias para o transporte público urbano, diferenciando valores relativos de tarifa segundo o tipo de uso do sistema de transporte e as características do usuário. Após uma análise dos objetivos do transporte público urbano, foram considerados relevantes os critérios de eficiência econômica e equidade para a elaboração e avaliação de estruturas tarifárias, por sua relação direta com o bem-estar social.

Para satisfazer critérios de eficiência, os preços devem ser determinados segundo o custo social marginal de curto prazo, considerando, porém, falhas do mercado de transporte público que levam a preços ótimos que desviam de forma sistemática dos custos marginais. Os critérios de equidade, por vezes restritos à consideração de aspectos de distribuição de renda, devem ser complementados pelo critério de necessidade de transporte, indicada pela categoria sócio-econômica do indivíduo e sua família.

Um modelo conceitual para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias é proposto, cujo objetivo é maximizar uma função de equidade, sujeito a restrições que contêm informações sobre estruturas tarifárias que refletem critérios de eficiência ou outros que os condicionem.

usuários apresentarem características distintas exige que a estrutura tarifária também atenda critérios de equidade.

Para satisfazer critérios de eficiência, os preços devem ser determinados segundo o custo social marginal de curto prazo. No entanto, o mercado de transporte público apresenta diversas falhas que levam a preços ótimos que desviam de forma sistemática dos custos marginais. A estrutura dos custos marginais, correspondente aos diversos produtos, e a natureza dos desvios ótimos fornecem informações importantes para elaboração da estrutura tarifária.

Os critérios de equidade são por vezes restritos à consideração de aspectos de distribuição de renda. Uma análise mais detalhada do conceito de equidade indica que, para a determinação da estrutura tarifária, esses aspectos devem ser complementados pela consideração do critério de necessidade de transporte, indicado pela categoria sócio-econômica do indivíduo e sua família.

Um modelo conceitual para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias é proposto, cujo objetivo é maximizar uma função de equidade, sujeito a restrições que contêm informações sobre estruturas tarifárias que refletem critérios de eficiência ou outros que os condicionem. Uma característica importante do modelo é o fato de considerar que a aplicação de critérios de equidade com relação à estrutura tarifária para o transporte público deve levar em conta a unidade familiar e não apenas o indivíduo.

ABSTRACT

The major objective of the thesis is the search for criteria for guiding and justifying the definition of public transport fare structures. The latter should be interpreted as the process of differentiating *relative* prices according to the type of use one makes of the system and the characteristics of the user. An analysis of the objectives of urban public transport led to the choice of *economic efficiency* and *equity* as relevant criteria for the design and evaluation of fare structures; this is based upon the fact that these criteria have direct impact on social welfare.

The adopted approach recognizes that public transport is a multiproduct economic activity offering several services - trips between many origins and destinations, at different times and on various types of days - with different costs. Users make different uses of the service, consuming distinct products. The demand for the many products offered by a transportation system ought to face prices that satisfy the criteria for economic efficiency, if social welfare is to be maximized.

On the other hand, one must acknowledge the existence of differences between the consumers of transportation services - income, auto availability, sex, age and family structure - which define their contribution capabilities and their transport needs. Equity criteria are required if one is to account for the differences in users characteristics.

Efficiency criteria ask for short run marginal cost pricing. However, there are some important failures in the public transport market; consequently, optimal prices should deviate systematically from marginal costs. The structure of marginal costs, concerning the many different products, and the nature of the optimal deviations provide important information for fare structure design.

Equity criteria are sometimes interpreted as concerning income distribution issues alone. A wider view of the equity concept indicates that, for the purpose of fare design and evaluation, transport needs related criteria, as reflected by the socio-economic category of the individual and his family, should be considered in addition to income distributional aspects.

A conceptual model for design and evaluation of fare structures is proposed. The objective is to maximize an equity function, subject to constraints that convey information about efficient fare structures and other informal criteria. As an important feature, the model considers that the application of equity criteria to public transport fare structures requires that family characteristics be taken into account besides the individual.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Motivação para o estudo.....	5
1.1.1 A suposta eficiência da tarifa quilométrica.....	7
1.1.2 A suposta equidade da tarifa única.....	9
1.1.3 Simplicidade versus complexidade na opção por estruturas tarifárias.....	12
1.2 Objetivos da política tarifária para o transporte público urbano.....	15
1.2.1 Objetivos do transporte urbano.....	15
1.2.2 A divisão de responsabilidades.....	18
1.2.3 Objetivos da política tarifária.....	21
1.2.4 Nível versus estrutura tarifária.....	26
1.3 Objetivos da tese.....	29
1.3.1 O enfoque: tipo de uso e eficiência versus tipo de usuário e equidade.....	30
1.3.2 As hipóteses: a complementaridade entre os critérios de eficiência econômica e equidade....	35
1.3.3 A proposição: um modelo conceitual baseado em critérios de eficiência econômica e equidade....	37
1.4 Desenvolvimento do trabalho.....	38
2. POLÍTICA TARIFÁRIA VERSUS ESTRUTURA TARIFÁRIA.....	40
2.1 Separação preço X nível de produção.....	42
2.1.1 Aspectos empíricos.....	43
2.1.2 Um aspecto conceitual.....	52

2.2	Separação nível X estrutura tarifária.....	55
2.2.1	Quanto subsidiar: os argumentos econômicos e a decisão política.....	56
2.2.2	Subsídio: quem paga e quanto.....	59
2.2.3	Comentários finais.....	66
2.3	O modelo normativo de Cervero.....	70
3.	ESTRUTURAS TARIFÁRIAS EFICIENTES.....	74
3.1	Teoria do bem-estar e a determinação de preços.....	77
3.1.1	Ótimo de Pareto e eficiência econômica.....	78
3.1.2	A eficiência econômica e a determinação de preços.....	80
3.1.3	A determinação de preços e os custos marginais.....	82
3.1.4	Desvios do custo marginal.....	85
3.2	Falhas do mercado de transporte público urbano.....	87
3.2.1	A estrutura do mercado de transporte público por ônibus.....	88
3.2.2	A existência de economias de escala no transporte público.....	90
3.2.3	O custo do tempo dos usuários.....	99
3.2.4	A presença de externalidades.....	106
3.2.5	A teoria do "segundo melhor".....	115
3.2.6	As lições da teoria econômica.....	123
3.3	Custos marginais no transporte público urbano.....	126
3.3.1	Aspectos conceituais do cálculo dos custos marginais.....	127
3.3.2	A estimativa de custos marginais no transporte público por ônibus.....	133
3.4	Limitações ao uso de preços baseados nos custos marginais do transporte público.....	137

4. O CONCEITO DE EQUIDADE E A POLÍTICA TARIFÁRIA.....	144
4.1 Análises de equidade no transporte público urbano....	147
4.1.1 Critérios baseados no impacto sobre a distribuição de renda.....	148
4.1.2 Critérios baseados na relação pagamento/custo para categorias sócio-econômicas distintas.....	153
4.2 Ampliando o conceito de equidade.....	160
4.2.1 As bases da equidade.....	162
4.2.2 As dimensões da equidade.....	168
4.2.3 Conceitos de equidade utilizados em transporte.	179
4.3 Análise das necessidades de transporte.....	186
4.3.1 Conceitos e medidas de necessidade.....	187
4.3.2 Dificuldades na determinação da necessidade de transporte.....	199
4.4 Implicações do critério de equidade para a análise de estruturas tarifárias.....	214
5. O MODELO CONCEITUAL PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS TARIFÁRIAS.....	216
5.1 Modelos de análise tarifária.....	218
5.1.1 O modelo de Bladikas e Crowell.....	221
5.1.2 O modelo de Daskin et al.....	223
5.2 Um modelo de maximização de equidade.....	229
5.3 O conjunto de restrições.....	234
5.3.1 As restrições de estrutura tarifária.....	236
5.3.2 A restrição do nível tarifário.....	239
5.3.3 As restrições de demanda.....	243
5.4 A função objetivo.....	248
5.4.1 Concepção geral da função de equidade.....	249
5.4.2 O efeito da redistribuição de renda.....	257
5.4.3 O índice de necessidade de transporte.....	273

5.5 Requisitos para a avaliação de estruturas tarifárias e as necessidades de informação.....	283
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	288
6.1 Principais conclusões e proposições.....	290
6.2 Recomendações e extensões possíveis.....	302
ANEXO.....	305
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	312

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1. Enfoque adotado para diferenciação das tarifas...	31
FIGURA 2.1. Financiamento do transporte público. Separação nível X estrutura tarifária.....	69
FIGURA 2.2. Modelo normativo para elaboração de política tarifária.....	73
FIGURA 5.1. Representação gráfica do excedente do consumidor.....	260

1. INTRODUÇÃO

O transporte de passageiros nas cidades brasileiras tem uma participação majoritária do transporte público, em diversas modalidades, com predominância do modo ônibus. Em função dos baixos níveis de renda de uma parcela significativa da população, mais que uma opção, há uma dependência com relação ao uso do transporte público, uma vez que a alternativa do transporte privado individual, por automóvel, está fora de alcance.¹

A oferta de transporte público está longe de atender satisfatoriamente as necessidades de transporte da população que dele se utiliza. As restrições à melhoria do serviço são diversas, porém, uma pode ser ressaltada: a incapacidade de boa parte da população usuária em absorver os custos que decorreriam de um serviço de melhor qualidade.

A prática tarifária no transporte público urbano no Brasil, particularmente para o modo ônibus, admite que a cobertura dos

¹ Na verdade, está se falando de transporte público coletivo de passageiros. O opção pelo termo transporte público reflete a ênfase do trabalho na questão de determinação de preços públicos para o sistema de transporte.

custos de prestação do serviço seja feita integralmente, ou quase, pelos seus usuários.² Dentro desse contexto, a melhoria da qualidade do transporte público está limitada por dois fatores principais:

- a política tarifária adotada;
- a capacidade de pagamento dos (atuais e potenciais) usuários.

Alterar a capacidade de pagamento dos usuários através de um processo de redistribuição de renda, de forma que estes possam pagar e dispor de um transporte adequado, pode ser um objetivo desejável, mas difícil de ser alcançado a curto prazo. Os próprios meios para tal tipo de ação pertencem a esferas diferentes das que se ocupam do transporte urbano.

Por outro lado, os responsáveis pelo transporte público urbano dispõem dos poderes necessários para a definição de uma política tarifária para esse serviço.³ Entre os elementos dessa política, discutidos posteriormente, é interessante ressaltar a estrutura tarifária, que corresponde à diferenciação dos preços cobrados pela utilização do serviço de transporte, em função das

² Os sistemas metroviários e ferroviários não seguem o mesmo princípio, a exemplo do que ocorre em praticamente todos os demais países. Também o serviço de ônibus é comumente subsidiado nos países desenvolvidos (ver, por exemplo, Pucher, 1988, e Comissão de Economia da UITP, 1983).

³ De acordo com a Constituição brasileira, o transporte coletivo de passageiros realizado dentro dos limites de um município é atribuição municipal. Para uma análise da situação jurídica e institucional do transporte público urbano no Brasil, com referências à legislação nos diversos níveis de governo, ver Aragão (1991) e Lima (1989).

características do usuário e do tipo de uso que este faz do sistema.

O objetivo principal desta tese é a busca de critérios que orientem e justifiquem a cobrança diferenciada da tarifa do transporte público urbano para grupos distintos de usuários. Eficiência econômica e equidade são os critérios escolhidos como relevantes e serão detalhadamente analisados ao longo do trabalho, onde se procura estabelecer as implicações que a consideração de tais critérios traz para a determinação da tarifa do transporte público. A seleção desses critérios decorre de uma análise dos objetivos da política tarifária para o transporte público urbano.

Antes, porém, de discutir os objetivos da política tarifária, são apresentados alguns dos aspectos que motivaram este estudo.

1.1 Motivação para o estudo

O estabelecimento de tarifas para o transporte público é um problema de determinação de preços. Como tal, seus princípios devem se basear na teoria econômica, e os critérios utilizados para diferenciar as tarifas devem refletir esses princípios. Desvios com relação às indicações da teoria econômica necessitam justificativas com base em critérios sociais, institucionais ou políticos.

Ao se estabelecer uma dada estrutura tarifária e ao se fixar o valor das tarifas para o transporte público está se adotando, de fato, um conjunto de critérios que, na sua maior parte, não são explicitados. Alguns desses critérios, embora não explicitados, são considerados no processo de forma consciente; eles são intencionalmente omitidos por se julgar conveniente que permaneçam desconhecidos por parte de alguns dos grupos envolvidos. Existem critérios políticos que podem ser encontrados nesta categoria; também as restrições institucionais resultam, em muitos casos, da incapacidade, inabilidade ou falta de interesse político para alterá-las.

Além desses, há critérios que não são explicitados por não terem suas consequências compreendidas ou percebidas pelos próprios responsáveis pela fixação de tarifas. Para ilustrar estas considerações, pode-se tomar como o exemplo as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

São Paulo e Rio sediam as maiores áreas urbanas do Brasil e encontram-se entre as mais populosas do mundo. Em ambas prevalece a presença de famílias nos estratos de renda mais baixos, que tendem a ocupar as regiões periféricas. Exceções a esta tendência podem ser observadas no Rio, no caso das favelas, muitas vezes próximas à região central da cidade, e em São Paulo, mais recentemente, com a crescente ocupação, sob a forma de cortiços, de velhos casarões localizados nas áreas centrais.

As duas cidades adotam estruturas tarifárias distintas para o transporte por ônibus, exemplificando a aplicação de duas formas bastante comuns de cobrança de tarifa.⁴ No Rio de Janeiro adota-se a tarifa denominada quilométrica. Neste tipo de tarifa, o valor a ser pago em cada linha é proporcional à sua extensão total.⁵ Na cidade de São Paulo utiliza-se a tarifa denominada única, de igual valor para todas as linhas que servem o Município.⁶

Os defensores da tarifa quilométrica muitas vezes a justificam em termos econômicos argumentando que se trata de uma tarifa que atende um critério de "eficiência", uma vez que permite que cada linha tenha uma tarifa própria, relacionada aos seus custos de operação. No caso da tarifa única, a argumentação normalmente utilizada apresenta-a como uma tarifa que atende um critério de

⁴ Os diferentes procedimentos para cálculo de tarifa podem ser encontrados em Brasil (1986b), Torres (1984) e Cornejo (1983).

⁵ A expressão tarifa quilométrica também pode ser aplicada ao caso de tarifas que variem com a extensão aproximada da viagem do passageiro na linha.

⁶ Internamente à cidade de São Paulo são realizadas cerca de 2/3 das viagens da Região Metropolitana. Alguns dos demais municípios da região também adotam tarifas únicas, porém de valor não necessariamente igual ao de São Paulo. As linhas intermunicipais da região adotam tarifas quilométricas.

"equidade", dado que os moradores da periferia, que realizam deslocamentos longos, não são gravados injustamente, uma vez que pertencem a estratos de renda inferiores.

Duas questões devem então ser consideradas com relação e estas colocações:

- é a tarifa quilométrica eficiente?
- é a tarifa única equitativa?

A resposta a estas perguntas deve ser precedida por uma qualificação apropriada do que se entende por critérios de eficiência e equidade. A compreensão destes critérios é, de fato, a preocupação central desta tese, e ocupará a maior parte dos esforços aqui desenvolvidos. Por enquanto, bastam algumas idéias gerais sobre os conceitos de eficiência e equidade para lançar dúvida sobre as argumentações normalmente apresentadas.

1.1.1 A suposta eficiência da tarifa quilométrica

Parte-se da idéia, em princípio correta, que, para promover a eficiência econômica, o preço de um determinado bem ou serviço, no caso uma viagem por um dado modo de transporte público, deve refletir o custo de produção desse bem ou serviço. Considera-se, também, que o custo de uma viagem no sistema de transporte público tem relação com a sua extensão. Dessa forma, pessoas que realizem deslocamentos mais longos deveriam pagar mais pelo transporte.

No entanto, a tarifa quilométrica, da forma que é utilizada no Rio de Janeiro e em outras cidades, ignora algumas questões essenciais. Em primeiro lugar, conforme será discutido no Capítulo 3, a determinação de preços com base em critérios de eficiência econômica indica que os custos relevantes são os *custos marginais* (de curto prazo), ou seja, o custo associado à produção de uma unidade adicional de um dado bem ou serviço, no caso, uma viagem de passageiro. Os métodos de tarifação adotados no Brasil baseiam-se no *custo médio* de transporte que, em geral, difere do custo marginal.⁷

Uma segunda distorção ocorre na aplicação prática da tarifa quilométrica. As tarifas de cada linha são estabelecidas em função da sua extensão. Portanto, usuários de uma mesma linha, embora a utilizem para realizar viagens de diferentes comprimentos, pagam uma mesma tarifa, rompendo uma eventual relação entre custo da viagem e preço.⁸

Finalmente, deve-se considerar qual a relação entre o custo de uma viagem e o seu comprimento. Conforme será visto no Capítulo 3, o custo marginal (ou mesmo o custo médio) associado à realização de uma viagem não tem necessariamente uma relação direta com a distância percorrida, violando, assim, mais uma das condições que

⁷ A discussão sobre custos marginais no transporte público de passageiros encontra-se no Capítulo 3.

⁸ Tal situação pode ser atenuada utilizando-se tarifas por seções, onde a extensão total da linha é dividida em trechos e cada usuário paga de acordo com o número de trechos (ou seções) por ele percorridos. A relação do preço com a distância da viagem pode ser mais ou menos próxima dependendo da definição das seções. Não é muito comum a utilização de tarifa por seções no transporte público urbano no Brasil.

fariam da tarifa quilométrica uma tarifa que atendesse os critérios de eficiência.⁹

É interessante notar que uma das concepções utilizadas como critério para verificação de equidade (discutidas no Capítulo 4) baseia-se na idéia de que cada um pague de acordo com o custo que causou. Segundo esse critério, a tarifa quilométrica poderia ser considerada equitativa, sujeita, no entanto, às mesmas restrições que foram feitas com relação à sua contribuição à eficiência econômica.

1.1.2 A suposta equidade da tarifa única

O argumento de que a tarifa única, de igual valor para qualquer comprimento de viagem, atende critérios de equidade por beneficiar os mais desfavorecidos economicamente que, em geral, realizam deslocamentos mais longos, reflete uma visão parcial (para não dizer equivocada) do conceito de equidade. Restringe-se, nesse caso, a questão da equidade à sua dimensão econômica, relacionada à redistribuição de renda realizada através da cobrança de tarifas do transporte público.

Entre os usuários do transporte público estão pessoas que pertencem a diversos grupos de renda, em particular, os de *menor* renda. Assim, promover a redistribuição de renda através da tarifa

⁹ A tarifa quilométrica também causa ineficiência na competição entre linhas, uma vez que, em função dos preços diferentes, cada linha tem uma parcela de mercado desnecessariamente cativa, gerando super-oferta e ociosidade (ver Rocha, 1982).

do transporte público tem limitações, uma vez que significa tirar de quem tem pouco para dar a quem tem menos. Caso o transporte público seja eleito como um instrumento de distribuição de renda, esta poderia se dar preferencialmente entre os que não são usuários e aqueles que efetivamente dependem do seu uso para realizar suas atividades.

Outra limitação do critério de equidade se revela com relação à forma usual pela qual se estabelece o valor da tarifa única. O procedimento comum, no caso dos ônibus, é fixar como valor da tarifa o custo médio por passageiro, calculado para o conjunto de linhas. Como a tarifa é um valor médio para todas as linhas, algumas terão um custo por passageiro inferior e outras um custo superior à receita por passageiro transportado, esta sim, igual à tarifa. A reação natural de um operador privado, visando aumentar seu lucro, é reduzir o serviço (e o custo) nas linhas deficitárias, a menos que seja coibido através de fiscalização e multas ou outras sanções.¹⁰

A redução da oferta traz como consequências imediatas para o usuário um maior tempo de viagem (ocasionado pelo aumento do tempo de espera pela passagem dos veículos) e um maior desconforto (provocado pelo aumento da lotação dos veículos). Considerando-se o tempo dispendido na viagem, bem como o desconforto causado ao usuário, como custos adicionais ao pagamento da tarifa, aqueles que se utilizam das linhas que sofreram redução do serviço são tratados de forma desigual quando comparados com os usuários das

¹⁰ Salvo raras, porém (algumas) importantes exceções, o serviço de transporte público por ônibus no Brasil é prestado por empresas operadoras privadas.

demais linhas. Está se ferindo, neste caso, um princípio de equidade espacial.¹¹

Finalmente, deve ser lembrada a relação existente entre a despesa real dos usuários com a tarifa "única" e a forma como está estruturado o sistema de transportes. O caso de São Paulo ilustra bem o problema. Não há, para os ônibus, a aplicação do conceito de integração tarifária; ao contrário, paga-se o valor integral da tarifa a cada embarque realizado. Para efetuar deslocamentos entre pontos que não são ligados diretamente por uma mesma linha de ônibus, é necessário realizar transferências entre linhas, com pagamentos adicionais. Neste caso, a estrutura espacial das linhas passa a ter um papel fundamental na definição dos valores efetivamente pagos pelos usuários, devendo ser adequada aos desejos de viagem existentes, de forma a minimizar a necessidade de transferência entre linhas.

Ainda com relação à tarifa única, a evolução das formas de administração tarifária do transporte público urbano no Brasil tem apontado tendências que superam parcialmente os problemas levantados acima. A principal delas é a separação conceitual entre o custo dos serviços e a receita tarifária.¹² Admite-se que, para uma dada oferta quantitativa e qualitativa de transporte, existe um custo que deve ser pago, caso se pretenda manter a oferta dentro dos padrões projetados. A prestação dos serviços é então

¹¹ Admitindo-se que os critérios utilizados na determinação da oferta inicial tenham sido equitativos.

¹² Para uma análise das diferentes formas de administração tarifária adotada nos últimos anos em cidades brasileiras, bem como as causas que conduziram a essas soluções, ver Strambi (s.n.t.) e Pietrantonio (1989).

remunerada pelo poder público, e não mais diretamente pelos usuários, de acordo com o custo correspondente. Por outro lado, a receita necessária para cobrir a totalidade dos custos pode ser obtida de outras fontes que não apenas a contribuição dos usuários sob a forma de tarifas. Estas mudanças abrem oportunidades para a execução de uma política tarifária mais flexível.

1.1.3 Simplicidade versus complexidade na opção por estruturas tarifárias

Outro argumento comumente utilizado a favor da tarifa única é a sua simplicidade. Esta pode ser interpretada do ponto de vista do usuário, a partir do qual é desejável uma estrutura tarifária simples, de fácil entendimento.¹³ Da perspectiva do operador, a estrutura mais simples facilita sua atividade de controle da demanda e da receita, embora seja difícil imaginar que existam dificuldades adicionais para realizar a mesma atividade com uma estrutura de tarifa quilométrica.

Quanto ao poder público, responsável direto pelo serviço prestado e pela fixação de tarifas (no atual arranjo institucional), a

¹³ A simplicidade na estrutura tarifária é um ponto mencionado com frequência; Fairhurst (1986) a aponta como uma das razões do sucesso da reestruturação realizada em Londres na primeira metade da década de 80. Essas colocações, no entanto, requerem cautela na sua análise. Em geral, a simplificação apontada é em termos relativos. A atual estrutura tarifária em Londres, por exemplo, baseia-se num esquema de zonas, diferenciando as tarifas espacial e temporalmente; é, porém, bastante mais simples do que o sistema de tarifa graduada por distância que prevalecia anteriormente. A simplificação mencionada por Meyère (1990) para a região de Paris baseia-se numa comparação com uma proposta que previa cerca de 400 preços diferentes.

simplicidade da estrutura tarifária também facilita sua atividade de controle sobre o serviço. Mais importante, porém, *simplifica sua tarefa política* ao requerer a determinação de apenas um valor básico para a tarifa, pois o poder público escapa, assim, à responsabilidade de prestar contas à sociedade sobre quem está sendo prejudicado ou beneficiado com o sistema em vigor.

A simplicidade no *cálculo* da tarifa única é também, por vezes, levantada em sua defesa.¹⁴ Para que tal justificativa seja válida é necessário admitir que, primeiro, o cálculo da tarifa única nas cidades onde é adotada esteja sendo feito de forma conveniente e, segundo, que seja mais difícil estabelecer valores de tarifa para estruturas tarifárias alternativas.

A determinação da tarifa única (em geral igual ao custo médio por passageiro transportado), é verdade, não apresenta dificuldades quanto ao procedimento metodológico em si, mas sim na obtenção das informações necessárias e na definição de critérios para estabelecer valores apropriados para os diversos itens de custo. As dificuldades que podem ser associadas à determinação de valores para tarifas em qualquer outra estrutura tarifária não está no

¹⁴ A expressão "cálculo da tarifa" apresenta certos inconvenientes. O *cálculo dos custos de operação* dos serviços é uma etapa do processo de *determinação de tarifas*. Os critérios, procedimentos e informações utilizados em cada etapa não são os mesmos. É importante distinguir a metodologia para o cálculo de custos do processo político de estabelecer tarifas. O tipo de relação entre custos e tarifas é definido como parte da política tarifária. É verdade que, em alguns casos, como o da tarifa calculada pelo custo médio por passageiro, esta relação é imediata.

procedimento de cálculo em si, mas nos mesmos dois pontos, informações e critérios.¹⁵

Deve-se ainda considerar que a simplicidade inicial de uma tarifa única é reduzida pela introdução de concessões tarifárias que promovem uma efetiva diferenciação de preços. Este é o caso de descontos para estudantes ou desempregados e gratuidades para idosos ou grávidas, por exemplo.

A expansão contínua das cidades dos países em desenvolvimento faz-se acompanhar por uma complexidade crescente das características das áreas urbanas bem como de seus problemas. Face a esta realidade, torna-se difícil admitir que soluções (pretensamente) simples sejam adotadas tendo a simplicidade como sua principal virtude. É necessário que políticas tarifárias complexas passem a fazer parte do conjunto de soluções considerado e que suas implicações, comparativamente àquelas decorrentes de alternativas de maior simplicidade, sejam avaliadas com base em critérios que reflitam objetivos previamente estabelecidos.

¹⁵ Para uma apresentação dos critérios adotados no Brasil para o cálculo de tarifas pelo custo médio ver Brasil (1983b e 1986a) e Rizzon e Lindau (1987). Esse último trabalho contém uma extensa revisão bibliográfica, classificada segundo cada item de custo considerado.

1.2 Objetivos da política tarifária para o transporte público urbano

A política tarifária para o transporte público urbano, assim como a política para o transporte urbano em geral, caracteriza-se por ter um conjunto amplo e conflitante de objetivos. Em muitos casos, a diversidade de objetivos reflete apenas a incapacidade de definir quais deles devem ser privilegiados. A ausência de objetivos claramente definidos tem duas consequências principais:

- dificulta a tomada de decisões com relação às questões do transporte;
- não permite a avaliação do desempenho dos sistemas de transporte, uma vez que não há critérios estabelecidos para comparação.

É necessário, portanto, discutir os objetivos da política tarifária. Estes, por sua vez, estão relacionados aos objetivos mais gerais para o transporte urbano, apresentados a seguir.

1.2.1 Objetivos do transporte urbano

Não é comum encontrar na literatura especializada em transporte uma relação dos objetivos atribuídos ao transporte urbano, embora alguns exemplos importantes possam ser citados. A nível internacional, merecem atenção dois estudos realizados pela

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O primeiro (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1979) baseou-se em estudos de caso de 12 cidades de países desenvolvidos e concluiu que os objetivos das políticas de transporte urbano podem ser classificados em três grandes grupos:

- *eficiência*, visando melhor uso dos recursos disponíveis;
- *qualidade*, relacionado, por um lado, com a redução dos aspectos negativos do tráfego urbano (poluição do ar e sonora, acidentes e outros) e, por outro, com a melhoria da qualidade do serviço de transporte (acessibilidade, tempo de viagem, congestionamento);
- *equidade*, primeiro, por melhores respostas às demandas diferenciadas dos diversos grupos sociais; segundo, por uma melhor distribuição da incidência dos custos do transporte sobre usuários, contribuintes ou outros grupos.

Em um segundo estudo (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1985) a OCDE coletou respostas de 13 países membros da organização a respeito de seus objetivos para o transporte urbano. Os resultados indicam o desejo de um transporte que seja abrangente, integrado, eficiente, seguro, equitativo, não agrida o meio-ambiente e que poupe energia. Três temas principais se destacam na declaração de objetivos para o transporte urbano dos países da OCDE (p. 24):

- a necessidade de reduzir a demanda por transporte e aumentar a eficácia no uso dos recursos disponíveis para este fim através da integração do planejamento do transporte e do uso do solo;

- a necessidade de reduzir a demanda pelo transporte privado por automóvel e criar alternativas mais convenientes;
- a necessidade de que as tarefas acima e outras sejam realizadas com eficiência e criatividade, considerando aspectos de segurança, uso de energia, o meio-ambiente e a qualidade de vida como um todo.

Cada um dos países consultados ressalta aspectos particulares além desses que parecem ser comuns à maioria. Não se evidencia, no entanto, a preocupação com aspectos sociais do transporte, seja na sua função de garantir oportunidades de acesso aos cidadãos ou no atendimento à população economicamente menos favorecida.

No caso de países em desenvolvimento, é esperado que objetivos sociais também sejam estabelecidos para o transporte. Em particular, para o Brasil, pode-se citar o trabalho da Associação Nacional dos Transportes Públicos (Comissão de Economia de Transportes da ANTP, 1984), que identifica os seguintes objetivos para os sistemas metropolitanos e municipais de transporte:¹⁶

- objetivos *sociais*, com vistas a assegurar o acesso ao trabalho e às oportunidades de emprego, à educação, ao lazer e outros fins econômicos, culturais e sociais;
- objetivos *ecológicos*, com vistas à redução da poluição atmosférica, sonora, visual e à melhoria da qualidade de vida em geral;
- objetivos *urbanísticos*, como instrumento de indução do desenvolvimento urbano;
- objetivos *econômicos*, como parte do processo de produção e distribuição de bens e instrumento de distribuição de rendas;

¹⁶ A Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP reúne técnicos e administradores públicos do transporte urbano. Os trabalhos gerados no seio da ANTP tendem a representar a prática e as principais tendências de opinião que prevalecem no setor.

- objetivos *políticos*, com vistas a assegurar a liberdade de opção e movimento das pessoas e a realização de seus propósitos individuais;

- objetivos *energéticos*, com vistas à utilização de recursos energéticos alternativos de origem nacional. (p. 9)

Banjo (citado por Bovy, 1990) nota que os objetivos são basicamente os mesmos para os países industrializados e os menos desenvolvidos. A diferença, segundo aquele autor, reside na percepção da importância de cada objetivo. Como exemplo, a preocupação com o meio-ambiente é apontada como sendo a principal para os países industrializados, não tendo ainda alcançado a mesma importância na lista de prioridades dos países menos desenvolvidos. Nesses últimos, de acordo com autor, o objetivo econômico é percebido como o mais importante, dada a carência de recursos existente, observando, porém, que tal postura tenderá a aumentar os problemas ambientais e sociais.

Antes de passar à discussão dos objetivos específicos da política tarifária para o transporte público é interessante identificar, particularmente para o caso brasileiro, quem são os responsáveis pela definição e execução de uma política de preços para o setor.

1.2.2 A divisão de responsabilidades

Numa análise comparativa da situação institucional do transporte urbano em países em desenvolvimento Godard (1988) afirma que "não há registro de casos em que o poder público não exerça qualquer tipo de interferência sobre a atividade de transportes" (p. 11). A

situação não é diferente nos países desenvolvidos. A despeito de algumas experiências importantes de desregulamentação de setores do transporte público, predomina a presença do transporte regulamentado pelo poder público.¹⁷

Com relação especificamente à política tarifária Godard, no mesmo trabalho, nota que nos países em desenvolvimento as *tarifas são fixadas pelo poder público na quase totalidade dos casos*, constituindo o instrumento mais forte do poder regulador do Estado. Com base em outro estudo comparativo que abrangeu 51 cidades de 17 países da região da América Latina e Caribe, Thomson (1990) relata que as tarifas do transporte público são fixadas pelo poder público em 86% dos casos, sendo que em outros 6% são estipulados valores máximos para as tarifas.¹⁸

No Brasil, o arranjo institucional vigente é claro com relação às responsabilidades atribuídas ao poder público quanto ao transporte. O transporte coletivo local é de competência municipal, sendo considerado, de acordo com a Constituição

17 O termo desregulamentação corresponde a uma tradução da expressão "deregulation", em inglês. Goldszer et al. (s.d.) utilizam o termo *liberalização* para descrever o abrandamento ou a extinção da regulamentação no transporte. Avaliações recentes da experiência de desregulamentação realizada no Reino Unido a partir de 1985 são feitas por Beesley (1991) e White e Turner (1991). O caso de Santiago do Chile pode ser visto em Thomson (1990). Os argumentos a favor e contra a regulamentação dos transportes públicos urbanos são discutidos no trabalho da Comissão Econômica para América Latina e Caribe-CEPAL (1988) e em Nash (1982, capítulo 5) e Button (1982, capítulo 11).

18 Conforme os resultados apresentados por Thomson (1990), os demais aspectos da oferta de transporte público (tamanho da frota, frequências, itinerários) também costumam ser regulamentados.

Federal, um serviço público de caráter essencial (Brasil, 1988, Art. 30, Inciso V).¹⁹

Na prática, ocorre uma divisão de funções entre o setor público e o setor privado, particularmente no caso do transporte por ônibus. Enquanto "parece haver um certo consenso em torno da responsabilidade estatal pelo planejamento, controle e fiscalização dos serviços de transporte... o mesmo não ocorre quando se considera a operação dos sistemas" (Associação Nacional de Transportes Públicos, 1985, p. 5). Tradicionalmente, na maior parte das cidades brasileiras o serviço de transporte por ônibus é prestado por empresas operadoras privadas sob a forma de concessão ou permissão do poder público.²⁰

Num levantamento feito pelo Ministério dos Transportes (Brasil, 1983a) sobre a situação dos órgãos responsáveis pelo transporte público em dezesseis capitais e mais as Regiões Metropolitanas de Belém, Fortaleza, Salvador e o Distrito Federal, verificou-se o seguinte:

¹⁹ O transporte público urbano nas regiões metropolitanas não tem uma caracterização tão definida.

²⁰ Para uma discussão dos aspectos jurídicos da concessão e permissão no serviço de transportes públicos ver, por exemplo, Gasparini (1989). Mais recentemente, a contratação por serviços prestados é uma alternativa que tem sido adotada em algumas cidades para o transporte público (ver Comissão de Economia de Transportes da ANTP, 1987a e Fagnani e Cadaval, 1989). Precauções a serem tomadas na contratação de serviços como o transporte pelo poder público são apresentadas por Cox e Love (1991), Glaister e Cox (1991) e Davis et al. (1988).

As principais atribuições do poder concedente são: planejar, implantar, coordenar e fiscalizar os serviços de transportes públicos, os terminais, abrigos e estacionamento de veículos e a sinalização viária; conceder, permitir e autorizar a exploração dos serviços; criar, prolongar e extinguir linhas; determinar os parâmetros operacionais, como itinerários, horários, frequências, lotação dos veículos, pontos iniciais, intermediários e finais; elaborar estudos tarifários a serem homologados pelo Prefeito. (p. 7, sem ênfase no original)²¹

1.2.3 Objetivos da política tarifária

A visão que parece predominar quanto à política tarifária pode ser resumida no trecho a seguir, extraído de um documento elaborado recentemente por um grupo de trabalho da Associação Nacional de Transportes Públicos (1990a), destinado a orientar as medidas a serem sugeridas ao Governo Federal e às demais autoridades relacionadas aos transportes públicos:

A tarifa é definida como a contribuição financeira direta do usuário, e é estabelecida de acordo com políticas públicas que, criteriosamente, assegurem os objetivos sociais colimados, sem provocar a degradação dessa fonte. (p. 15)

O rol de objetivos que podem ser associados a uma política tarifária é extenso. A título de ilustração, é interessante reproduzir a lista elaborada por Grey (1975), que separa os objetivos em quatro grandes grupos:

²¹ Ainda a respeito desse assunto, o trabalho de Pagano (1984) traz uma análise comparativa de diversas alternativas de divisão de responsabilidades entre o setor público e o setor privado com relação ao transporte público urbano, avaliando-as quanto ao provável impacto sobre a eficiência do setor.

Sociais

- a) redistribuir renda dos ricos para os pobres;
- b) aumentar as oportunidades de movimentação dos grupos em desvantagem econômica, social ou física (por exemplo: pobres, desempregados, idosos, jovens, deficientes físicos e outras pessoas sem acesso ao automóvel);
- c) reduzir a superlotação nos veículos de transporte público (particularmente nos períodos de pico);
- d) melhorar a frequência, velocidade e confiabilidade do serviço de transporte público;
- e) facilitar a compra e o uso de bilhetes;

Ambientais

- a) encorajar o desenvolvimento de comunidades geograficamente mais compactas, com menor dependência do transporte;²²
- b) encorajar o movimento com direção aos centros estratégicos das cidades;
- c) reduzir congestionamentos de tráfego;
- d) reduzir a poluição do ar, sonora e visual;
- e) reduzir acidentes;

²² Para uma discussão a respeito desse objetivo, ver a proposta da Comissão de Circulação e Urbanismo da ANTP (1989) sobre a tese do não-transporte.

Financeiros e Econômicos

- a) maximizar a receita tarifária;
- b) minimizar o custo unitário de operação;
- c) preservar a flexibilidade para realizar os ajustes necessários nos níveis tarifários para atender exigências quanto à demanda ou à receita;
- d) garantir a utilização eficiente de recursos escassos;
- e) encorajar um maior uso da capacidade ociosa;
- f) conservar energia;

Operacionais

- a) manter bases de informação acessíveis sobre a utilização dos serviços;
- b) aumentar a eficiência dos procedimentos de bilhetagem e coleta dos valores pagos;
- c) facilitar a operação sem cobrador e reduzir dificuldades com a mão-de-obra;
- d) reduzir a evasão de tarifas e fraudes;
- e) manter incentivos para melhorar o desempenho gerencial. (p. 21)²³

Muitos dos objetivos apontados são conflitantes entre si, exigindo a determinação de prioridades. É natural que apenas determinados

²³ Para conhecer visões diferentes, porém não conflitantes, de objetivos para a política tarifária para o transporte público podem ser consultados: Comissão de Economia de Transportes da ANTP (1987b), Organisation for Economic Co-operation and Development (1985), Daskin et al. (1985), Bladikas e Crowell (1985) e Abrams (1982). Um ponto de vista alternativo é apresentado no trabalho de Cooter e Topakian (1980), que realizaram uma análise empírica utilizando dados da empresa pública operadora do BART-Bay Area Rapid Transit, o metrô da região de São Francisco, nos E.U.A. Eles encontraram evidências de que o objetivo da política tarifária adotada pelo BART era o crescimento da estrutura burocrática da empresa, em vantagem dos próprios burocratas.

objetivos sejam tratados como prioritários em lugares e situações diferentes. As mesmas observações feitas anteriormente com relação a percepções distintas da importância relativa dos objetivos do transporte urbano nos países desenvolvidos e em desenvolvimento se aplicam aqui.

Para os propósitos desta tese, os possíveis objetivos da política tarifária para o transporte público podem ser assim sintetizados:²⁴

- *eficiência econômica* - extrair o máximo benefício dos recursos disponíveis;²⁵
- *equidade e outras metas sociais* - distribuir a carga financeira de forma justa entre os cidadãos e assegurar a disponibilidade de transporte público adequado, particularmente para os que mais o necessitam;
- *cobertura de custos* - obter receita tarifária suficiente para cobrir os custos da prestação dos serviços;
- *maximização da receita tarifária* - reduzir o eventual déficit financeiro da operação (ou aumentar o lucro);

²⁴ A relação se baseia naquela estabelecida a partir do estudo de países membros da OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1985, p. 10). Naquele documento também se inclui o objetivo de coordenação com a política tarifária para o transporte privado, mencionado no capítulo final desta tese.

²⁵ Deve-se notar que a maior parte dos objetivos ambientais apresentados por Grey podem ser tratados como uma questão de eficiência econômica; forma urbana, congestionamentos, poluição e acidentes são externalidades do transporte urbano, que serão consideradas em mais detalhe no Capítulo 3.

- *conveniência* - encontrar meios de coletar a receita tarifária que não impliquem gastos excessivos de tempo e outros recursos e que não sejam inconvenientes para operadores e usuários.²⁶

Desses objetivos, os dois primeiros relacionam-se diretamente com a qualidade de vida das pessoas. A *eficiência econômica* visa garantir que os recursos à disposição da sociedade sejam utilizados da melhor forma possível na produção dos bens e serviços. O objetivo da *equidade* preocupa-se em promover uma distribuição justa dos bens e serviços produzidos entre os diversos grupos da sociedade.

Os demais objetivos podem ser melhor interpretados como restrições à consecução dos anteriores, uma vez que seu escopo é limitado a um setor ou a uma empresa, enquanto que a eficiência econômica e a equidade visam a sociedade como um todo. A imposição de um determinado nível de receita tarifária, que cubra parcial ou integralmente os custos do serviço, destina-se a atender um objetivo delimitado e que, em geral, impõe perdas do ponto de vista da eficiência econômica e pode conduzir a soluções socialmente injustas (conforme será visto no Capítulo 3).

As questões de conveniência podem impor restrições simples, de ordem prática, como a necessidade de evitar estruturas tarifárias extremamente complexas, de difícil compreensão pelo usuário. Outros tipos de limitação podem ter origem em fatores

²⁶ Como se poderia esperar, os objetivos específicos da política tarifária para o transporte público são semelhantes aos do transporte urbano em geral, uma vez que estes devem orientar aqueles.

tecnológicos, por exemplo, na indisponibilidade (a custos razoáveis) de equipamentos que consigam discriminar os preços de acordo com a estrutura proposta. Esses aspectos caracterizam a conveniência não como um objetivo principal da política tarifária, mas como uma restrição à sua formulação.

Eficiência econômica e equidade são, portanto, os objetivos adotados nesta tese na busca de critérios a serem utilizados na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias para o transporte público urbano. Estes dois objetivos são, em geral, conflitantes, uma vez que o atendimento a critérios de equidade pode levar a desvios de políticas ótimas do ponto de vista da eficiência econômica.

O objetivo deste trabalho é identificar critérios que expressem condições de eficiência econômica e equidade para orientar o estabelecimento de preços diferenciados (se adequado) para o transporte público, ou seja, a determinação da estrutura tarifária para o setor. Antes, porém, de detalhar estes objetivos e apresentar as hipóteses a serem desenvolvidas, é importante esclarecer o que se entende por estrutura tarifária, bem como o conceito complementar de nível tarifário.

1.2.4 Nível versus estrutura tarifária

A política tarifária pode ser melhor compreendida se interpretada a partir de dois elementos que a compõe. O primeiro deles é a determinação do nível tarifário, que se refere aos valores

monetários efetivamente associados às tarifas. O nível tarifário relaciona-se com o nível médio de preços no sistema; à medida que o transporte passa a ser subsidiado, os preços se reduzem, uma vez que a parcela de custos a ser recuperada por contribuição direta dos usuários diminui.

A determinação do nível tarifário se dá, no longo prazo, a partir da definição sobre a participação de outras receitas que não a tarifária na cobertura dos custos do transporte público. No curto prazo, o nível tarifário se altera para acompanhar a evolução dos custos operacionais decorrente, por exemplo, de efeitos meramente inflacionários ou de alterações na especificação do serviço ofertado.

A estrutura tarifária diz respeito à forma como são diferenciadas as tarifas, ou seja, à determinação dos preços relativos para categorias distintas de tarifa. A partir de um mesmo nível médio de preços (definido pelo nível tarifário), as tarifas podem ser diferenciadas em função do tipo de uso que se faz do sistema (por exemplo, em que período do dia) e das características do usuário (por exemplo, sua renda). A proposição de que a tarifa pode ser diferenciada por tipo de uso e de usuário é uma das idéias centrais desta tese e será discutida no item 1.3.1.²⁷

²⁷ Discussões sobre diversos aspectos das questões de nível e estrutura tarifária podem ser encontradas nos anais do simpósio específico sobre o tema realizado na Inglaterra pelo Transport and Road Research Laboratory-TRRL (1974). Alguns autores consideram um terceiro elemento da política tarifária, as concessões especiais, na forma de descontos sobre os valores básicos da tarifa para determinados grupos de pessoas (ver, por exemplo, Grey, 1975, p. 22). Esta é, também, uma forma de diferenciar preços segundo características dos usuários, se enquadrando, portanto, na definição de estrutura tarifária aqui adotada.

A respeito da análise de políticas tarifárias, Orrico (1989) propõe que esta seja feita a partir de dois "eixos interdependentes". O primeiro representado pelo "financiamento dos serviços de transporte coletivo: a concepção, o processo de decisão e a implantação concernentes ao suporte financeiro do transporte" (p. 61).

O segundo eixo, na proposta de Orrico, trata de duas questões:

o conjunto de mecanismos ligados ao estabelecimento do valor das tarifas, isto significa aspectos do cálculo tarifário (e do jogo de interesses e pressões) e também da estrutura tarifária, isto é, o modo como a tarifa é espacial e socialmente distribuída. (p. 62)

Considerando-se que os mecanismos do cálculo tarifário estão diretamente associados à definição da estrutura tarifária, essa proposta torna-se semelhante àquela adotada nesta tese. Decisões sobre o suporte financeiro do transporte público determinam o nível tarifário do sistema, enquanto a definição da estrutura tarifária deverá ser orientada por um conjunto de critérios próprios.

Uma vez conhecidos os objetivos da política tarifária para o transporte público e estabelecida a distinção entre os conceitos de nível e estrutura tarifária, pode-se apresentar de forma detalhada os objetivos deste trabalho, bem como suas hipóteses principais. Isto é feito no item a seguir.

1.3 Objetivos da tese

O objetivo principal desta tese é identificar critérios para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias para o transporte público urbano de passageiros. Por elaboração deve se entender o projeto de estruturas tarifárias, no sentido de definir os padrões a serem seguidos ao se diferenciar a cobrança da tarifa entre grupos de usuários. A avaliação, por sua vez, implica a comparação entre estruturas tarifárias alternativas face aos objetivos e critérios estabelecidos visando a seleção da alternativa que melhor os atenda.

Através da análise dos objetivos da política tarifária, eficiência econômica e equidade foram eleitos como prioritários. Procura-se aqui estabelecer critérios, a partir destes dois objetivos, que orientem e justifiquem a diferenciação de preços para o transporte público. Outros objetivos devem ser considerados na formulação da política tarifária, porém, de forma complementar.²⁸

Conforme a discussão realizada no item 1.1, sobre a motivação deste trabalho, tanto a tarifa quilométrica (uma das formas de diferenciar tarifas) quanto a tarifa única (em princípio não

²⁸ Um objetivo bastante citado na literatura especializada é o de *eficácia* (ver, por exemplo, Talley e Anderson, 1981, Ribeiro, 1991 e Fensterseifer, 1987, para considerações específicas sobre transporte público, e Savas, 1978, a respeito de serviços públicos em geral). Os critérios de eficácia estão normalmente associados à verificação de desempenho gerencial e operacional numa certa atividade. Aspectos da provisão de transporte devem ser avaliados segundo sua eficácia. Quanto à estrutura tarifária em si, pode-se considerar este critério como secundário em relação aos de eficiência e equidade.

diferenciada) implicam um tratamento desigual aos usuários. Além disso, nada indica que conduzam à eficiência no setor. Portanto, a decisão sobre diferenciar ou não a cobrança de tarifas entre os usuários, e sobre a forma de proceder para diferenciá-las, deve se basear em critérios os quais, em geral, não estão claramente estabelecidos.

Para atingir os objetivos da tese o enfoque proposto para determinar a estrutura tarifária estabelece uma correspondência entre os de critérios de *eficiência econômica* e *equidade*, por um lado, e a diferenciação da cobrança segundo o tipo de *uso* e de *usuário* do transporte público, por outro. Algumas hipóteses sobre esses critérios são formuladas abaixo para serem desenvolvidas ao longo do trabalho. O enfoque, as hipóteses, bem como uma proposição sobre a forma de utilização de critérios conflitantes na determinação da estrutura tarifária são apresentados a seguir.

1.3.1 O enfoque: tipo de uso e eficiência versus tipo de usuário e equidade

Para tornar possível a aplicação de critérios de eficiência econômica e equidade na determinação da estrutura tarifária é necessário vinculá-los às condições de produção e consumo do transporte público. A proposição pode ser representada diagramaticamente como na figura 1.1.

As formas de uso do sistema podem ser associadas ao consumo de diferentes produtos ofertados pelo transporte público. O

FIGURA 1.1. Enfoque adotado para diferenciação das tarifas.

transporte pode ser caracterizado em termos econômicos como uma atividade multiproduto por produzir serviços diversos que se distinguem em termos de suas demandas e seus custos (ver Jara-Díaz, 1982) . Assim, uma viagem realizada entre um ponto de origem e um dado destino, em determinado período do dia, por um modo específico, é um produto diferente de outra viagem em que qualquer um desses atributos seja diferente.²⁹

Do ponto de vista da estrutura tarifária, as características relevantes do "produto" viagem no transporte público são a sua origem e destino (dimensão espacial), o período em que ocorre o seu consumo (dimensão temporal) e o modo utilizado. Com relação à dimensão espacial de um deslocamento, é mais simples trabalhar com duas de suas consequências: a distância percorrida (em cada modalidade de transporte público utilizada) e o sentido em que isto ocorre (coincidente com o de maior demanda ou não).

A importância destes atributos de uma viagem deve-se ao fato de que o custo associado a cada tipo de produto (conjunto de atributos) é diferente. Assim, viagens com extensões distintas têm custos diferentes, o mesmo ocorrendo com relação ao sentido da viagem, o período em que ocorre ou o modo pela qual é realizada. Pode-se falar, então, em uma estrutura de custos, correspondendo aos diversos produtos consumidos, ou melhor, serviços utilizados. O uso do transporte público para realizar uma dada viagem impõe

²⁹ As implicações da diferença entre a unidade da oferta - uma viagem de um veículo ônibus (ou composição de metrô ou ferrovia) - e a unidade da demanda - a viagem de um passageiro - surgirão na discussão sobre custos marginais do transporte público, no Capítulo 3.

custos específicos ao sistema, que devem ser levados em conta na determinação da estrutura tarifária.³⁰

Preços que conduzem à eficiência econômica devem se basear nos custos marginais dos produtos, conforme será visto no Capítulo 3.³¹ (Os custos médios dos serviços também podem ser relevantes na determinação da estrutura tarifária.) Portanto, por razões de eficiência, a estrutura de preços deve refletir a estrutura de custos (marginais) dos diversos serviços. A estrutura tarifária deve então considerar as peculiaridades do processo de produção do transporte público, diferenciando os preços de acordo com o uso que se faz do sistema.

Se, por um lado, o transporte é uma atividade multiproduto, também os "consumidores" destes produtos não são iguais entre si. Os usuários do sistema de transporte diferenciam-se com relação a diversas características, por exemplo:

³⁰ A este respeito, Wilson (1986), numa revisão dos principais avanços da economia dos transportes a partir da década de 60, afirma que "com o reconhecimento da natureza multidimensional do produto da atividade de transporte, o problema das estruturas tarifárias ótimas, baseadas em custos marginais largamente variados, deve ser encarado de frente" (p. 37).

³¹ Também será visto no Capítulo 3 que a existência de falhas no mercado do transporte público urbano leva a preços ótimos (do ponto de vista da eficiência econômica) que divergem dos custos marginais.

- renda;
- disponibilidade de auto;³²
- faixa etária e sexo;
- estrutura familiar.

Com base nestas características é possível classificar a população segundo diferentes níveis de *capacidade de contribuição* e de *necessidade*. A capacidade de contribuição pode ser entendida tanto do ponto de vista financeiro (se expressando sob a forma de demanda nos mercados) quanto em termos da contribuição à produção (pela qual se espera uma recompensa financeira) ou ao bem-comum (cuja recompensa é de difícil avaliação).

Quanto à definição da estrutura tarifária, para que esta seja socialmente justa, deve considerar que os diversos grupos sócio-econômicos possuem necessidades e possibilidades diferentes de uso do sistema. Esses aspectos estão associados à questão da equidade (que será analisada no Capítulo 4). Os preços não devem onerar demasiadamente os mais pobres nem impedir qualquer grupo de fazer os deslocamentos essenciais à manutenção de um padrão de vida digno. Ao diferenciar os preços, deve-se levar em conta, além de razões de eficiência econômica, também as características dos usuários, procurando-se fazer com que a distribuição dos custos entre eles ocorra de forma equitativa.

A discussão acima sustenta a posição, aqui adotada, de que os *critérios de eficiência econômica e equidade, quando aplicados à*

³² O conceito de disponibilidade de auto se distingue da posse de automóveis pois aquela pode ser afetada, além da renda, pela idade e estrutura familiar.

determinação da estrutura tarifária, podem ser expressos através da diferenciação de preços entre diferentes tipos de uso e de usuários do sistema de transporte público.

A seguir são apresentadas as hipóteses centrais deste trabalho, de onde se derivam outras duas hipóteses preliminares que também deverão ser analisadas.

1.3.2 As hipóteses: a complementaridade entre os critérios de eficiência econômica e equidade

Duas hipóteses centrais definem a linha de desenvolvimento do trabalho. Elas estão relacionadas aos dois critérios selecionados e são as seguintes:

Hipótese 1 - Critérios de eficiência econômica não são suficientes para determinar a estrutura tarifária.

Três argumentos principais sustentam esta hipótese: a existência de falhas de mercado no transporte público, limitações de informação e aspectos distributivos. Estes argumentos serão — discutidos no Capítulo 3.

Como corolário da discussão resulta que a estrutura de preços deve se basear na estrutura dos custos marginais. A natureza dos desvios com relação a esta estrutura, decorrentes das falhas de mercado, deve ser compreendida, uma vez que orientam as formas de diferenciar os preços.

Os critérios de eficiência econômica não abrangem os impactos distributivos de uma política de preços. Estes, porém, não podem ser ignorados pelos que formulam políticas públicas. Propõe-se assim, a segunda hipótese principal:

Hipótese 2 - Critérios de equidade devem ser introduzidos para complementar as informações relativas à eficiência econômica, visando obter uma distribuição de impactos socialmente justa.

Dois aspectos se sobressaem na análise dessa hipótese: a distribuição de renda e a necessidade de transporte. Estes são tomados como base para definição de critérios de equidade que podem ser utilizados na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias.

A preocupação central da tese com a estrutura de preços relativos no setor de transporte público exige que duas outras hipóteses preliminares sejam examinadas, embora em menor profundidade. A primeira delas diz respeito à conveniência de se analisar separadamente as questões de determinação de preço e nível de produção (qualidade do serviço, no caso do transporte). Considerações empíricas e conceituais são apresentadas para justificar tal procedimento.

A segunda hipótese preliminar refere-se à possibilidade de tratar separadamente os dois elementos da política tarifária: nível e estrutura. Argumenta-se que, na determinação do nível tarifário prevalecem os critérios políticos sobre os econômicos, exigindo um

tratamento particular da questão. As hipóteses preliminares são discutidas no Capítulo 2.

1.3.3 A proposição: um modelo conceitual baseado em critérios de eficiência econômica e equidade

Apesar de serem utilizados como critérios que se complementam na determinação de estruturas tarifárias, eficiência econômica e equidade são, em geral, critérios conflitantes. É, portanto, necessário que sejam propostos meios de tratá-los conjuntamente.

A proposição aqui apresentada baseia-se num modelo conceitual para auxiliar na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias para o transporte público. Este modelo incorpora, sob a forma de restrições, informações sobre estruturas tarifárias, elaboradas com base em critérios de eficiência econômica, e maximiza equidade, expressa através de uma função do tipo bem-estar social. O detalhamento do modelo é apresentado no Capítulo 5.

O objetivo da utilização do modelo é encontrar os valores apropriados de tarifa para diversos grupos de usuários, que, maximizando a equidade, satisfaçam à restrição imposta pela decisão sobre o nível tarifário (suposta anterior) e às restrições que descrevem as características da estrutura tarifária proposta.

Um aspecto importante da concepção do modelo é a relevância da sua função de avaliação face a função de otimização, uma vez que a essência da aplicação é a comparação entre propostas alternativas.

1.4 Desenvolvimento do trabalho

Os demais capítulos da tese tratam das hipóteses levantadas e da proposição a ser apresentada. No Capítulo 2, são discutidas as hipóteses preliminares: possibilidade de tratamento separado da determinação de preço e da qualidade do serviço, assim como das questões de nível e estrutura tarifária.

O Capítulo 3 contém uma revisão da literatura especializada sobre a economia do transporte público visando identificar quais as implicações do critério de eficiência econômica para a determinação de estruturas tarifárias. Estabelecida a importância dos custos marginais para a determinação de preços, passa-se à discussão das particularidades da estrutura de custos do serviço de transporte público e suas consequências para a elaboração de estruturas tarifárias.

O critério de equidade é o tema do Capítulo 4. Inicialmente, é feita uma revisão bibliográfica a respeito da aplicação do critério de equidade ao transporte público, identificando limitações quanto à sua interpretação. A seguir, o conceito de equidade é ampliado, analisando-se suas bases e diferentes dimensões, com vistas a identificar aquelas que sejam relevantes para a propósito da tese.

A proposta de um modelo conceitual para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias, baseado em critérios de eficiência econômica e equidade, é apresentada no Capítulo 5. Aspectos

conceituais da representação da estrutura tarifária através de restrições e da formulação de uma "função de equidade" são discutidos. Comentários sobre o tipo de informação necessário para a eventual implementação do modelo concluem o capítulo.

Finalmente, o Capítulo 6 resume as principais conclusões obtidas ao longo do desenvolvimento do trabalho. Um ponto particularmente relevante refere-se à discussão sobre estruturas tarifárias que potencialmente ofereçam melhores condições de atender os critérios estabelecidos. São ainda apresentadas recomendações para prosseguimento do trabalho.

2. POLÍTICA TARIFARIA VERSUS ESTRUTURA TARIFARIA

Neste capítulo, são analisadas duas hipóteses preliminares que devem ser averiguadas antes que as hipóteses centrais do trabalho possam ser desenvolvidas. Em primeiro lugar, é necessário estabelecer a possibilidade e a conveniência de tratar separadamente as questões de determinação de preços e do nível de produção, este último, no caso do transporte público, associado à qualidade do serviço ofertada. Em segundo lugar, deve-se separar, para efeitos práticos, as questões de determinação do nível e da estrutura tarifária. Finalmente, discute-se um modelo normativo para elaboração de política tarifária proposto por Cervero (1985c) que contém muitos pontos em comum com a argumentação apresentada neste capítulo.

2.1 Separação preço X nível de produção

De acordo com a teoria econômica, preço e nível de produção são determinados conjuntamente através da ação dos mercados nos diferentes setores da economia.¹ O transporte público urbano, como um ramo da atividade econômica, estaria sujeito a princípios similares. No entanto, sua característica de serviço público implica uma série de particularidades que o afastam do tratamento clássico de determinação de preços.

Pode-se afirmar que existe, no caso do transporte público, uma certa precedência da definição da qualidade do serviço (nível de produção) sobre a decisão relativa aos preços. Isto não significa que a determinação de preços seja independente da decisão sobre a qualidade do serviço. Como será visto a seguir, as tarifas resultantes da opção por uma dada oferta de transporte podem inviabilizá-la, exigindo adaptação nos critérios adotados na definição da qualidade de serviço. Porém, a análise das duas questões pode ser conduzida separadamente desde que esteja previsto um nível mínimo de interação entre elas.

A seguir, dois tipos de argumentos são apresentados visando dar sustentação a esta hipótese.

¹ A determinação de preços e dos níveis de produção de firmas ou ramos da atividade econômica é assunto tratado pela microeconomia. Entre diversos livros-textos pode-se citar Henderson e Quandt (1980) e Baumol (1977).

2.1.1 Aspectos empíricos

O principal fator que conduz à possibilidade de separação na análise da oferta e dos preços do transporte público está ligado à presença de outros critérios que não os econômicos na definição da qualidade do serviço.² Contribui também a característica de atividade fortemente regulamentada pelo poder público, conforme mencionado no Capítulo 1.

Uma análise "empírica" (assim denominada por se tratar de uma observação da prática) da administração do transporte público por ônibus nas cidades brasileiras, baseada nos procedimentos adotados pelos órgãos responsáveis quanto à especificação dos serviços de transporte e no estabelecimento de tarifas, indica que, geralmente, a qualidade do serviço resulta da interação entre um conjunto de fatores, apresentados a seguir.

² A determinação de preços também é influenciada por outros critérios que não os econômicos, porém, de natureza diferente daqueles que afetam a definição da oferta.

Respeito a padrões de serviço pré-definidos

Em boa parte das cidades, particularmente as de maior porte, o poder público entende como sua a responsabilidade de estabelecer as condições da oferta de transporte público. Nesses casos, a definição de novas linhas, itinerários, horários de operação, frequências e tipos de veículos é feita com base em padrões de serviço que refletem critérios econômicos e de equidade (em geral, mal definidos).

Critérios de equidade espacial parecem prevalecer em muitos casos.³ Isto pode ocorrer na definição de novas linhas para áreas até então não atendidas pelo transporte público; não se julga equitativo (corretamente, do ponto de vista espacial) que uma dada região, por exemplo, um conjunto habitacional, seja servido por transporte público enquanto outro não o é. Da mesma forma, não parece justo que aspectos da qualidade do serviço, como o (des)conforto ou o intervalo entre ônibus, sejam muito diferentes de uma região para outra. Assim, padrões de atendimento especificando lotação máxima dos veículos (ou composições), intervalos máximos entre viagens numa linha, horários convenientes de operação ou distância máxima de acesso aos pontos de paradas (ou estações) visam equalizar o serviço de transporte entre seus usuários.

³ A discussão a respeito de diferentes dimensões da equidade, entre elas a espacial, encontra-se no Capítulo 4.

Demandas de rentabilidade por parte dos operadores

No caso específico dos ônibus, operados basicamente por empresas privadas, a situação idealizada acima não chega a ser comum. As características da cada linha implicam custos e receitas diferentes, havendo uma tendência natural por parte das empresas em reduzir seus custos (através da redução da oferta) nas linhas potencialmente deficitárias. Ocorre, assim, uma tendência de uniformização, não com base nos padrões de serviço, mas de rentabilidade entre linhas.

Naqueles lugares onde o poder público não exerce seu papel regulador e fiscalizador, a oferta é definida, na prática, pelas próprias empresas operadoras, enfatizando critérios de lucratividade.

Demandas sociais por ampliação dos serviços

Em algumas oportunidades a oferta não é definida por padrões de serviço nem por interesse dos operadores, mas por demandas sociais que exigem a implantação de um novo serviço ou a melhoria de um serviço existente. Tal tipo de situação pode exigir um aumento efetivo da oferta ou um mero rearranjo dos recursos disponíveis a curto prazo. Neste último caso, altera-se a distribuição da oferta existente, com impactos positivos ou negativos sobre a equidade espacial.

Demandas políticas por ampliação dos serviços

A interferência de políticos locais na definição da oferta de transporte público não é desprezível. O atendimento a antigos redutos eleitorais, ou a abertura de novos através da extensão de serviços públicos (como o transporte) para uma região, faz parte da prática política de pequenas e grandes cidades.

Até que ponto os representantes da população agem em nome desta, auxiliando portanto o atendimento às demandas sociais identificadas acima, ou em seu próprio interesse, é uma questão em aberto. Apenas a conscientização da população quanto à escolha de seus representantes pode fazer com que estes interesses convirjam.

Atendimento a restrições com relação a equipamentos e pessoal

A principal restrição normalmente encontrada para ampliação da oferta de transporte público é a limitação do número de veículos à disposição, particularmente nos períodos de pico da demanda. Tal restrição ocorre, no curto prazo, com relação à frota de veículos disponível. Em maior prazo, esta limitação pode ser mais facilmente superada no caso dos ônibus do que nas modalidades sobre trilhos. Outra restrição neste sentido refere-se não à frota total, mas àquela disponível para operação no pico, que está diretamente ligada à qualidade da atividade de manutenção dos equipamentos.

Restrições de pessoal são menos comuns, embora seja interessante mencionar que elevados graus de absenteísmo podem estar presentes em situações de baixa motivação decorrente da não valorização profissional.

Capacidade de controle dos serviços pelo poder público

Quando o serviço de transporte é prestado por empresas privadas, a prática indica que, seja qual for a combinação de fatores acima pela qual é estabelecida a oferta, esta será cumprida apenas no limite inferior definido por um entre dois elementos:

- a capacidade de resistência dos usuários, a partir da qual reações violentas podem advir;⁴
- a capacidade de controle do poder público em fazer cumprir o estabelecido.

Mesmo operando sob alternativas institucionais que garantam uma rentabilidade mínima ao seu negócio, as empresas privadas mantêm seus objetivos de máxima lucratividade e estarão agindo em seu interesse ao reduzir seus custos, mesmo em detrimento da qualidade do serviço.⁵

⁴ Com referência ao papel dos usuários na garantia dos serviços ver Affonso (1987)

⁵ Há uma parcela menor da demanda pelo transporte público cujo limite não é o de resistência mas sim o de desistência. São aqueles que dispõem de alternativas de transporte e passarão a usá-las à medida que piora o transporte público.

Custo resultante

Um dos fatores que condicionam a oferta de transporte público é o custo resultante. Particularmente para os sistemas de ônibus, onde é pouco comum a existência de subsídios, a capacidade de pagamento dos usuários é um fator limitante da qualidade do serviço. Também o poder público tem restrições quanto à sua capacidade de investimento no setor, limitando as ampliações de sistemas de transporte de massa sobre trilhos ou a realização de obras que permitam a melhoria da qualidade do serviço do transporte por ônibus, como a criação de pistas exclusivas (com tratamento prioritário para veículos de transporte coletivo) em corredores de elevado volume de veículos.

Deve-se ter em mente o papel essencial do poder público, dada a possibilidade de reduções sensíveis de custo com a implantação de obras ou outras medidas que melhorem a produtividade dos equipamentos de transporte. As restrições de custo se agravam quando ambos, usuário e poder público têm restrições financeiras.

Possibilidade ou interesse em subsidiar o sistema

A restrição de custo torna-se mais branda (do ponto de vista do atendimento à demanda com uma dada qualidade de serviço) quando existe a possibilidade financeira e a disposição política de subsidiar o transporte público.⁶ A existência de subsídios relaciona-se diretamente com o nível tarifário e será discutida no item 2.2. Sua relação com a determinação da oferta, no entanto, é limitada, uma vez que os fatores que interferem na decisão sobre o nível de subsídios são principalmente de ordem política, como será visto adiante.

Dessa discussão dos fatores que afetam a determinação da oferta pode-se verificar que *apenas os dois últimos, o custo dos serviços e a eventual existência de subsídios, têm relação direta com a determinação da tarifa*, sugerindo que a qualidade do serviço (nível de produção) é estabelecida em grande parte de forma independente do preço. Numa pesquisa realizada pela União Internacional dos Transportes Públicos com 85 operadores de ônibus de mais de 30 países constatou-se que "na maioria dos casos o valor das tarifas era estabelecido pelas autoridades locais, ficando os níveis de serviço geralmente por conta das empresas" (Comissão de Economia da UITP, 1983, p. 70).

Tal tipo de procedimento pode ser esperado naquelas situações em que o transporte público seja regulamentado, uma vez que o conjunto de critérios adotado na regulamentação da oferta não

⁶ Lembrando que são subsidiados os sistemas de transporte urbano sobre trilhos, cuja participação no Brasil é significativa apenas no Rio de Janeiro e em São Paulo.

coincide com o utilizado com relação à tarifa. O transporte público é, via de regra, regulamentado, tanto nos países desenvolvidos como nos menos desenvolvidos.⁷

No caso brasileiro (que não parece ser diferente dos demais), a prática tradicional do "cálculo tarifário" toma a oferta como dada e determina os valores de tarifa com base no custo correspondente à qualidade de serviço que resulta da interação entre os diversos fatores citados acima. Assim a oferta efetiva de serviços é medida, sujeita a todas as imprecisões e dificuldades que isto implica, o custo é calculado e, no caso da tarifa pelo custo médio, rateado entre os usuários do serviço.

A evolução da administração tarifária no Brasil, contudo, tem trazido algumas mudanças importantes. De acordo com Pietrantonio (1989) as inovações e avanços na gerência do transporte público nas cidades de grande e médio porte apresentam em geral três ingredientes básicos:

- a desvinculação entre receitas e custos do serviço;
- a remuneração das empresas segundo a medição da oferta;
- a administração pelo poder público dos recursos gerados.⁸

⁷ A situação de regulamentação na América Latina é apresentada por Thomson (1990). Quanto à França e aos E.U.A. ver Mitric (1988) e Wilson (1991), respectivamente. A Inglaterra é uma exceção, a partir do processo de desregulamentação do transporte público iniciado em 1985. Para conhecer alguns resultados preliminares desse processo, ver Beesley (1991) e White e Turner (1991).

⁸ Esses ingredientes foram introduzidos através de instrumentos diversos em várias cidades. Uma tipologia desses instrumentos é apresentada por Pietrantonio (1989). Essas medidas também facilitam a introdução de subsídios no sistema de transporte por ônibus (que não é comum) como efetivamente aconteceu em Belo Horizonte, Brasília e Curitiba (Comissão de Economia de Transportes da ANTP, 1987a). Tais mudanças são, portanto,

Essa tendência crescente à separação dos custos operacionais da receita tarifária distancia ainda mais o estabelecimento da política de preços, em particular da estrutura tarifária, da determinação da oferta, abrindo novas e variadas possibilidades a serem exploradas na elaboração de políticas tarifárias.

A título de complementação, pode-se comentar sobre a experiência de contratação de serviços de transporte público, de crescente importância nos E.U.A. (Teal, 1988 e 1991). Esta ocorre, em geral, de forma complementar ao transporte oferecido por operadores públicos, até então monopolistas. Esses procedimentos apresentam características semelhantes aos utilizados nas cidades brasileiras, com a realização de concorrências na seleção dos operadores privados e remunerando-os por serviço prestado (Cox e Love, 1991). Estes últimos autores defendem, no entanto, que o controle dos serviços de transporte continue a ser exercido pelo poder público, inclusive na definição dos padrões de oferta e das tarifas.⁹

importantes para a discussão sobre nível e estrutura tarifária feita no item 2.2.

⁹ É curioso observar que a separação entre custos e receitas, com a remuneração das operadoras por custo do serviço prestado, é tratado no Brasil, em alguns casos, como um passo na direção da estatização do transporte público. O mesmo tipo de ação é interpretado, nos E.U.A., como privatização (Davis et al., 1988), refletindo os diferentes pontos de partida.

2.1.2 Um aspecto conceitual

Um elemento da teoria econômica que reforça o argumento sobre a separação entre as condições que definem a oferta e a determinação de preços refere-se à distinção entre os conceitos de *eficiência alocativa* e a denominada *eficiência-X* (Leibenstein, 1966).

A eficiência econômica relaciona-se, por um lado, com a teoria econômica do bem-estar e, por outro, com o problema de determinação de preços.¹⁰ Para que o máximo bem-estar social possa ser alcançado é necessário que os recursos da sociedade estejam sendo alocados aos seus usos da maior valor.¹¹ A produção e o consumo de bens e serviços que atendem a condição de eficiência econômica ocorre quando os preços de mercado são iguais aos custos marginais. Portanto, para que o setor de transporte público atenda as condições de *eficiência alocativa* seus preços devem ser determinados com base nos custos marginais de produção dos serviços.

A *eficiência-X*, por sua vez, pode ser considerada como uma eficiência de custos, ou administrativa. Refere-se a diferenças de produtividade internas a uma empresa decorrentes, principalmente, de fatores motivacionais. Estes podem se originar em estímulos

¹⁰ A discussão da relação entre teoria do bem-estar, eficiência econômica e determinação de preços é feita no início do Capítulo 3. Neste ponto são apresentadas apenas as idéias essenciais à argumentação.

¹¹ A teoria do bem-estar geralmente ignora aspectos distributivos da economia.

externos (por exemplo, concorrência) ou internos (métodos administrativos).

Perdas com relação à eficiência alocativa ocorrem, em geral, em função de distorções no funcionamento do mercado (exemplos clássicos são monopólios e restrições tarifárias ao comércio internacional). A determinação de preços no transporte público não é feita, na maior parte dos casos, através de mecanismos de mercado, mas sim pelo poder público. Este deve ter como um de seus objetivos, ao estabelecer tarifas, a busca de eficiência alocativa, de forma a contribuir para a melhoria do bem-estar social.

Por outro lado, as condições em que a oferta de serviço se realiza relaciona-se principalmente a questões de eficiência-X. Dadas suas responsabilidades para com o transporte público, o poder público também deve promover as condições necessárias para melhorar este tipo de eficiência na oferta. Porém, a *política tarifária é apenas um desses instrumentos*.¹² Questões institucionais como a presença de operadores públicos ou privados, além de outros aspectos da regulamentação do mercado de transporte público (como a existência de algum grau de competição), afetam a eficiência na *produção* dos serviços de transporte.

Portanto, a determinação das condições em que o serviço de transporte público é ofertado tem como base um conjunto mais amplo de fatores do que as decisões exclusivas sobre política tarifária.

¹² A concessão de subsídios, um dos elementos de uma política tarifária, pode ter efeitos negativos sobre a eficiência-X por uma possível redução do incentivo à produtividade (ver, Gwilliam, 1984, p. 55).

Esta conclusão é similar àquela obtida no item anterior, numa análise empírica do processo pelo qual o nível de serviço e as tarifas são determinados.¹³

Uma vez estabelecida a possibilidade de tratar de forma separada o problema dos preços do transporte público, este deve ser ainda considerado em seus dois elementos, nível e estrutura tarifária, dos quais o segundo é de particular interesse para esta tese.

¹³ A rigor, a eficiência-X deve-se a fatores de difícil explicitação, sendo então observada empiricamente. O título da seção 2.1.2 tem por base a distinção *conceitual* entre os dois tipos de eficiência.

2.2 Separação nível X estrutura tarifária

A determinação de preços para o transporte público urbano abrange duas etapas que, conforme se pretende provar, podem ser tratadas separadamente. A questão dos níveis tarifários, relacionada aos valores efetivamente cobrados, está vinculada à necessidade ou possibilidade de subsidiar o serviço de transporte. A presença e o montante de recursos de natureza extra-tarifária eventualmente disponíveis definem o nível médio das tarifas (a receita média por passageiro transportado) necessário para complementar a cobertura dos custos do serviço. A variação relativa dos preços, a partir desse nível médio, em função do tipo de uso e de usuário, caracteriza a estrutura tarifária.

Caso seja tomada a decisão de subsidiar o transporte público é preciso estabelecer de que forma serão obtidos os recursos necessários para tal finalidade. Isto implica, primeiro, *identificar as possíveis fontes de recursos* e, segundo, *determinar qual a contribuição relativa de cada uma*. Estas questões são discutidas a seguir, embora sem grande detalhamento, uma vez que esta não é uma tese sobre política de subsídios ao setor de transporte urbano.

A linha de argumentação se baseia, como no item anterior, em mostrar que as decisões correspondentes a cada elemento da política tarifária - nível e estrutura - dependem de conjuntos distintos de critérios (embora alguns sejam comuns) tornando possível, na prática, que sua análise seja feita separadamente.

2.2.1 Quanto subsidiar: os argumentos econômicos e a decisão política

A decisão primordial, *subsidiar ou não* o setor de transporte público, tem um caráter estritamente político. Alguns dos principais fatores que a condicionam são:

- *ambiente político e social face à questão de subsídios em geral* - diferentes épocas e administrações criam tendências de opinião pública favoráveis ou não à prática de subsídios por parte do governo;
- *a disponibilidade de recursos do poder público* - também o nível de disponibilidade global de recursos governamentais é limitado pelas possibilidades políticas de alterações no sistema tributário;
- *a importância do setor de transporte público* - o transporte urbano disputa com outros serviços públicos os recursos eventualmente disponíveis para custeá-lo e cada governo administra com um elenco próprio de prioridades.

Além desses fatores essencialmente políticos (que condicionam a decisão de subsidiar ou não), há uma série de argumentos econômicos normalmente utilizados na defesa ou justificativa da adoção de subsídios para o transporte público urbano. Em geral, os argumentos econômicos são utilizados para determinar o nível ótimo de subsídio, no sentido de proporcionar a melhoria do bem-estar social. Se referem, portanto, à decisão de *quanto subsidiar*.

Muitos dos argumentos econômicos para justificar a concessão de subsídios ao transporte público urbano estão associados a diversos tipos de falhas de mercado existentes nesse setor da atividade econômica. Fatores como a predominância de mercados regulamentados e não competitivos, a eventual presença de economias de escala (não totalmente esclarecida para o transporte por ônibus), externalidades ou, ainda, a necessidade de estabelecer preços que atendam a condição de "segundo melhor" do ponto de vista da eficiência econômica, são algumas das justificativas utilizadas.¹⁴

Estes pontos serão objeto de análise detalhada no Capítulo 3, uma vez que a existência de falhas de mercado traz implicações importantes para a definição de estruturas tarifárias.

A rigor, o problema da determinação do nível ótimo de subsídios deveria ser objeto de uma avaliação de custo-benefício da mesma forma que um investimento, como proposto por Glaister (1987). O "modelo de Glaister", como ficou conhecido, considera os diversos modos de transporte público e privado, as relações entre si e com a demanda, e calcula os benefícios e custos decorrentes do subsídio ao transporte público.

— No entanto, os próprios procedimentos de avaliação, seja de custo-benefício ou outra metodologia, também incorporam outros

¹⁴ Ver, nesse sentido, o excelente trabalho de Gwilliam (1984), sobre os objetivos e os impactos de subsídios ao transporte público. Uma discussão de alguns dos argumentos a favor de subsídios encontra-se no trabalho da Comissão de Economia de Transporte da ANTP (1980).

critérios, além dos econômicos.¹⁵ Estes outros critérios podem estar mais ou menos explicitados no processo, tendo, porém, papel fundamental na decisão. Assim, considerações de caráter social, administrativo e político, além de limitações quanto às informações necessárias para estabelecer o nível ótimo de suporte financeiro, podem prevalecer sobre os argumentos econômicos na avaliação do tomador de decisão.

Dois aspectos ainda merecem destaque com relação à decisão sobre o montante de subsídios a ser destinado ao setor. Em primeiro lugar, é necessário considerar que a obtenção de recursos através de tributos tem custos administrativos referentes ao processo de arrecadação; adicionalmente, a tributação pode também impor perdas de eficiência econômica, por distorcer a alocação de recursos que prevaleceria na sua ausência.¹⁶ Dessa forma, existe um "preço sombra" associado à arrecadação do governo, significando que o custo econômico de um cruzeiro adicional arrecadado é maior do que a unidade.¹⁷

A segunda questão importante refere-se aos aspectos distributivos do subsídio; por exemplo, o modelo de Glaister é criticado por não considerá-los. Gwilliam (1984) nota que subsídios indiscriminados, sem destinação específica a determinados grupos ou indivíduos, podem ser formas pouco eficazes de atender as necessidades existentes. Na verdade, a análise da distribuição dos custos entre

¹⁵ Lichfield (1987) faz uma comparação entre métodos alternativos de avaliação de projetos para o transporte urbano.

¹⁶ Admitindo-se que, na ausência de tributação, a alocação de recursos seja eficiente.

¹⁷ O preço sombra depende do método de arrecadação e difere quando avaliado no curto e no longo prazo (ver Dodgson e Topham, 1987).

os usuários é mais relevante para a determinação da estrutura do que do nível tarifário e está relacionada ao conceito de equidade, discutido no Capítulo 4.

Finalmente, estabelecer um volume de recursos para subsidiar o transporte público (ou outros serviços) é, acima de tudo, uma decisão sobre o rateio de custos entre duas grandes categorias: *usuários* e *não-usuários*. A despeito de toda orientação que a teoria econômica possa dar, tal tipo de decisão é, basicamente, de natureza política.

2.2.2 Subsídio: quem paga e quanto

A decisão de subsidiar ou não um certo setor da atividade econômica destina-se a beneficiar determinadas parcelas da comunidade (através da redução de preços, melhoria ou expansão de serviços públicos) em detrimento de outras, que serão privadas de alguns serviços públicos ou arcarão com a necessidade de aumento de arrecadação por parte do governo para financiar o subsídio. A necessidade de identificar grupos potencialmente ganhadores e perdedores evidencia o caráter político no tratamento da questão do subsídio, distanciando-a dos modelos econômicos de determinação dos níveis ótimos de subvenção.

A decisão sobre quanto subsidiar reflete, como foi visto, a distribuição de encargos entre usuários e não-usuários do serviço de transporte. Esta decisão não pode ignorar a capacidade potencial de contribuição de nenhum dos dois grupos. Enquanto a

circunstância dos usuários do transporte público é relativamente simples de se estabelecer, o mesmo não ocorre com relação aos demais setores da sociedade.

A distribuição dos encargos entre os não usuários inclui ainda outro tipo de rateio:

- a parcela de recursos originários do fundo geral de arrecadação do setor público;
- a contribuição de fontes específicas associadas ao setor de transporte.

Recursos do setor público

Uma certa parcela, ou mesmo a totalidade, dos recursos (eventualmente) destinados a subsidiar o transporte público provém da arrecadação geral do setor público, através dos mecanismos de tributação estabelecidos.¹⁸ Assim, cada nível de governo tem uma determinada composição e estrutura da *carga tributária*, função dos tipos de impostos existentes e dos níveis de taxação adotados.¹⁹

A questão de tributação é extensamente estudada na literatura econômica, com vistas a determinar os tipos e níveis ótimos dos

¹⁸ O volume de recursos à disposição do setor público pode ser complementado através de operações de crédito. Estas, no entanto, estão sujeitas a restrições devidas à capacidade de endividamento do setor público.

¹⁹ Embora reconhecendo as diferenças existentes entre tipos distintos de tributos, tais como impostos, taxas e tarifas públicas, adota-se, por simplicidade, o termo *impostos* para descrevê-los.

impostos (do ponto de vista da eficiência econômica).²⁰ No entanto, mais uma vez, os condicionantes políticos tendem a prevalecer na decisão final sobre a carga tributária. A contribuição efetiva de cada setor, econômico ou social, dependerá mais de critérios políticos, atendendo objetivos de cunho social ou aspectos meramente administrativos.²¹

A *distribuição dos recursos* destinados ao setor de transporte público também é feita com base em critérios políticos. É prática corrente no Brasil (e nos demais países) o subsídio aos sistemas metroviários e ferroviários em áreas urbanas, o mesmo não ocorrendo para o transporte por ônibus, a despeito da existência de argumentos econômicos que justificam (teoricamente) subsidiá-los. Neste caso, critérios de equidade também podem não estar sendo atendidos, considerando-se que a distribuição de renda entre os usuários dos diversos modos de transporte são diferentes.²²

Portanto, com relação aos recursos originários da arrecadação geral do setor público, critérios políticos, em geral não explicitados, terminam por estabelecer a distribuição social do benefício líquido para os usuários do transporte público. Os benefícios líquidos resultam do conjunto de decisões sobre os dois elementos: a carga tributária e a alocação de recursos interna ao

²⁰ Um importante livro-texto a este respeito é o de Musgrave e Musgrave (1980).

²¹ Deve-se se notar que o critério de *equidade* é essencial na elaboração de políticas tributárias, porém, em bases distintas daquelas relevantes para a determinação das estruturas tarifárias para o transporte público.

²² Ver, a este respeito, o trabalho de Pucher (1981) sobre os impactos distributivos do subsídio ao transporte público urbano nos E.U.A.

setor de transporte público urbano. O efeito favorável da elaboração de políticas tributárias que apresentem um justificável caráter progressivo pode ser anulado por alocações de recursos inadequadas entre os diversos modos de transporte público.

Recursos de fontes específicas

Os transportes urbanos costumam apresentar resultados econômicos que transcendem o interesse de seus usuários diretos. A maior acessibilidade que proporcionam afeta profundamente a vida das cidades de forma nem sempre percebida. É crescente na literatura especializada, tanto no Brasil como no exterior, a busca por identificar os "beneficiários indiretos" do transporte público urbano (Ridley e Fawcner, 1988). Na verdade, o que se pretende é transformá-los em "contribuintes diretos" para o financiamento do setor. Corrêa (1990) apresenta o seguinte espectro de *beneficiários e respectivos benefícios* da melhoria dos transportes públicos:

- *Usuários efetivos* - função do tempo de viagem, nível de serviço, extensão do percurso;
- *Operadores de transporte público* - função da dimensão da demanda, catividade da demanda, melhoria do pavimento (específico para os ônibus);
- *Proprietários de imóveis na área de influência* - valorização imobiliária;
- *Empresas dentro da área de influência* - função do acréscimo de acessibilidade aos insumos de produção e dos que demandam o produto;

- *Sociedade como um todo* - através do aumento da eficiência e eficácia social do transporte em termos do dispêndio de horas e de insumos para a execução das atividades da comunidade.
(p. 83)

O mesmo autor identifica ainda como beneficiários, embora de forma menos clara, os seguintes:

- *Usuário em potencial* - terrenos vazios ou propriedades subutilizadas em termos econômicos, pela indução de infraestrutura ou serviços ociosos;
- *Usuário do automóvel* - pelo favorecimento de seu veículo na disputa pelo espaço viário.²³

A contribuição desses setores pode ser estabelecida segundo três *princípios de incidência* (Hayashi, 1989):

- benefícios recebidos;
- capacidade de pagamento;
- custo imposto.

As formas de arrecadar as contribuições são as mais variadas e dependem, entre outros fatores, das restrições legais quanto aos tipos de tributos que podem ser utilizados. Em uma conferência sobre alternativas de financiamento para o transporte urbano

²³ O automóvel também pode ser identificado como um agente que impõe custos adicionais à operação do transporte por ônibus (conforme será visto no item 3.2.5). Isto se deve ao seu papel fundamental na criação de congestionamentos que reduzem a velocidade dos veículos de transporte coletivo, diminuindo sua produtividade e aumentando os custos. Por esse motivo também, os usuários do automóvel podem ser chamados a contribuir para a cobertura dos custos do transporte coletivo.

realizada nos Estados Unidos da América (Conference on Evaluating Alternative Local Transportation Financing Techniques, 1985), foram levantadas 35 formas possíveis de obtenção de recursos, abrangendo desde a contribuição dos usuários, até a participação conjunta da iniciativa privada em projetos, passando por diversos tipos de taxas e impostos. Também no Brasil existem proposições diversas, mas sua aplicação é praticamente nula.²⁴

Outro questão, não menos complexa, refere-se á *quantificação da contribuição* de cada setor. Seja qual for o princípio de incidência adotado, é necessário estimar qual o impacto que o transporte público tem sobre um dado setor, ou vice-versa. Segundo Ridley e Fawkner (1988), "a quantificação dos fatores em discussão não pode ser senão aproximativa" (p. 55). Cervero (1983) é ainda mais incisivo e afirma que "taxar com base em quem se beneficia dos serviços de transporte público tem um considerável mérito teórico, mas é praticamente impossível na prática" (p. 386). Segundo esse autor, o julgamento político deve substituir a mensuração matemática precisa na aplicação do princípio de incidência do benefício.

Além dessas dificuldades, em algumas das formas de arrecadação propostas, há que se estabelecer a abrangência geográfica dos impactos esperados. Seriam beneficiados (e tributados de alguma forma) aqueles cujos estabelecimentos comerciais se situassem a 100, 500 ou 1000 metros de uma nova estação de metro ou pista exclusiva para ônibus?

²⁴ Ver, por exemplo, Corrêa (1990), Pereira (1988 e 1990) e Associação Nacional de Transportes Públicos (1990b).

Finalmente, deve-se notar que as diferentes formas de financiamento do transporte público não são neutras quanto ao seu *impacto sobre o desenvolvimento econômico* das áreas urbanas. Strathman e Dueker (1987) utilizaram um modelo insumo-produto da área metropolitana de Portland, nos E.U.A., para simular as alterações do valor do produto em diferentes atividades econômicas que resultariam da transferência de recursos de outros setores para o transporte público. Sete alternativas de financiamento foram simuladas e, embora a previsão de queda na atividade econômica tenha sido comum a todas, a maior redução deveu-se a uma política de aumento de tarifas para o transporte público.²⁵

Pode-se, portanto, afirmar que a resposta à questão - quem paga e quanto - baseia-se em argumentos econômicos, restrições legais e decisões políticas. Estas últimas ocorrem associadas às diversas instâncias mencionadas acima: na identificação dos beneficiários, na determinação do princípio de incidência, na seleção das formas de arrecadação e na quantificação da contribuição de cada setor. Na ausência de elementos objetivos para orientar cada uma dessas decisões, prevalecem critérios políticos, em geral não explicitados, no rateio dos custos do transporte público entre os diversos setores da sociedade.²⁶

²⁵ As alternativas são: imposto municipal sobre a renda pessoal, imposto sobre propriedade de imóveis, taxa sobre consumo de gasolina, taxa sobre estacionamento, imposto sobre vendas, taxa sobre folha de pagamento dos empregadores e aumento das tarifas de transporte público.

²⁶ Deve-se notar que, a exemplo do que ocorre com os recursos do setor público, o problema de distribuição de recursos entre modos de transporte também pode emergir no caso das fontes específicas. Estes recursos, no entanto, podem estar vinculados a um certo tipo de investimento ou modo, reduzindo as oportunidades de redistribuição.

2.2.3 Comentários finais

Antes de concluir este item, resta uma questão a ser resolvida, relacionada com a divisão dos custos entre os recursos gerais do setor público e aqueles levantados de fontes específicas. Em função da finalidade do subsídio este pode ser melhor identificado com uma destas duas alternativas.

Hayashi (1989), por exemplo, sugere que ferrovias que atendam regiões periféricas da área urbana podem ser consideradas como um bem local sendo, portanto, fácil identificar os limites em que se encontram os beneficiários. Neste caso, recursos adicionais poderiam vir de fontes específicas, taxadas de acordo com o princípio de incidência de benefícios recebidos. Quando se trata de linhas de metrô em áreas centrais, que causam benefícios difusos, mas a grande número de pessoas, multiplicando-se por outras regiões, pode ser apropriado utilizar recursos do fundo geral de arrecadação recolhidos com base, por exemplo, na capacidade de pagamento dos diferentes setores da atividade urbana.

Tal tipo de raciocínio pode ser aplicado para distinguir os sistemas metro-ferroviários do transporte por ônibus. Enquanto os primeiros têm, fora das áreas centrais, um impacto fortemente localizado em suas redondezas devido à natureza discreta do investimento, o mesmo não ocorre com os ônibus. Este é um modo de transporte que permeia de forma quase que contínua o ambiente urbano, fazendo com que seus benefícios sejam generalizados, assim

como seria o efeito de qualquer subsídio que viesse a reduzir o nível tarifário.²⁷

O fecho adequado para a análise da questão do financiamento do transporte público, com ênfase nos fatores que definem o nível de subsídio (e, por consequência, o nível tarifário) é oferecido por Orrico (1987), que afirma que

o problema do financiamento não é simplesmente um problema de contabilidade (ou seja, a soma de recursos obtidos de diversas fontes sob a forma de tarifas, impostos, taxas, etc...) mas, acima de tudo, um problema político e social referente à repartição e atribuição dos custos entre os diversos agentes sociais envolvidos no transporte coletivo...

Fica claro que o estudo do financiamento dos transportes coletivos, assim como as estratégias para o seu estabelecimento e as decisões a respeito da repartição dos custos, não podem ser encetados sem uma visão histórica dos serviços de transporte coletivo no contexto sócio-econômico onde se insere. (p. 74-5)

O objetivo desta seção foi mostrar que as decisões sobre o rateio de custos entre os usuários do transporte público e os demais setores da sociedade dependem de um conjunto complexo de fatores a partir dos quais se estabelece um dado nível de subsídio. Por sua vez, a questão da estrutura tarifária trata de estabelecer procedimentos para ratear entre *grupos distintos de usuários* a parcela de custos que lhes cabe. Para isso, os próximos capítulos discutirão os critérios de eficiência econômica e equidade.

A figura 2.1 sintetiza a discussão sobre o financiamento do transporte coletivo e a separação das questões relacionadas à determinação do nível e da estrutura tarifária. São indicados na

²⁷ Benefícios diferenciados para grupos sociais em relação ao nível médio das tarifas são objeto da definição da estrutura tarifária, discutida no restante da tese.

figura os diferentes níveis de decisão na distribuição dos encargos e recursos, os principais problemas e critérios de decisão.

Antes de encerrar este capítulo, apresenta-se no item a seguir um modelo normativo para elaboração de política tarifária, baseado na proposta de Cervero (1985c), que contém diversos pontos de coincidência com as colocações aqui feitas.

FIGURA 2.1. Financiamento do transporte público.
Separação nível X estrutura tarifária.

2.3 O modelo normativo de Cervero

Cervero (1985c) propõe um modelo normativo para elaboração de política tarifária para o transporte público composto de cinco elementos, representados na figura 2.2:

- o estabelecimento de uma política de serviços e de objetivos de atendimento à demanda;
- o desenvolvimento de uma filosofia de financiamento global;
- decisões sobre o nível tarifário;
- decisões sobre a estrutura tarifária;
- definição de uma estratégia de implementação.

De acordo com o autor, a elaboração de políticas tarifárias seguindo esta sequência hierárquica é limitada pelas restrições existentes na prática, de forma que decisões que estariam situadas num horizonte posterior terminam por influenciar as que a antecedem.

O primeiro componente do modelo de Cervero relaciona-se com a discussão apresentada no item 2.1, onde se argumentou que a definição do nível de produção, ou seja, a oferta de transporte público tem precedência sobre a definição dos preços para o setor. Os critérios para estabelecimento da oferta devem levar em conta um conjunto amplo de preocupações, muitas delas conflitantes. Os resultados de uma pesquisa com 99 operadores de transporte público nos E.U.A. sobre objetivos para o transporte público mostram, segundo Cervero (1985c), "a tensão existente entre serviço e

objetivos sociais, por um lado, e o desejo de operar o transporte público de forma eficiente por outro" (p. 119-20).

Os dois componentes seguintes do modelo normativo referem-se à discussão sobre o financiamento do transporte público apresentada no item 2.2. A filosofia de financiamento, na proposta de Cervero, requer que os responsáveis pela decisão estabeleçam "onde o transporte público numa dada comunidade se posiciona no contínuo entre um serviço público puro e um bem privado" (p. 121). É possível então, num passo seguinte, definir o nível tarifário, resultante do montante de subsídios destinados ao setor.

A separação das decisões sobre nível e estrutura tarifária é feita de forma explícita no modelo normativo proposto por Cervero, conforme pode ser observado na figura 2.2. Este autor nota que a definição da estrutura tarifária costuma receber pouca importância, sendo, em alguns casos, totalmente ignorada. Ele reconhece que a análise da estrutura de preços envolve um conjunto diferente de perguntas e formas de encarar o transporte público. É neste ponto da análise que questões como a cobrança uniforme ou diferenciada da tarifa, ou as diversas formas de diferenciá-la devem ser tratadas.

Finalmente, Cervero aponta para os diversos problemas de implementação que devem ser considerados na elaboração de uma política tarifária, destacando cinco elementos: a forma de pagamento das tarifas, a forma de coleta dos valores, a eventual necessidade de adaptações nos serviços de transporte, a importância de programas de informação e promoção das novas estratégias tarifárias e, finalmente, a necessidade de se

estabelecer um consenso entre os diversos agentes envolvidos como requisito para viabilizar as mudanças propostas. Quando a implementação é impedida por qualquer um desses fatores, as decisões sobre estrutura tarifária necessitam ser revistas.

No próximo capítulo, a teoria econômica relacionada com a questão da determinação de preços que conduzem à eficiência econômica é analisada. Seus resultados fornecem informações importantes para a definição de estruturas tarifárias.

FIGURA 2.2. Modelo normativo para elaboração de política tarifária.
Fonte: Adaptado de Cervero (1985c).

3. ESTRUTURAS TARIFARIAS EFICIENTES

Este capítulo explora as consequências da aplicação do critério de eficiência econômica para a determinação de estruturas tarifárias para o transporte público urbano. O estabelecimento de preços pode ser visto como atendendo três funções principais (Fitch et al., 1964):

- arrecadar receitas para cobrir os custos de produção dos bens ou serviços;
- ajustar a demanda à oferta limitada;
- encorajar o uso econômico de recursos.

No setor do transporte urbano a primeira função tem predominado, com o objetivo de cobertura total (na maioria dos sistemas de ônibus) ou parcial (metrô e ferrovias) dos custos do serviço. Os preços são determinados, particularmente para os ônibus, com a preocupação de garantir uma operação auto-sustentada financeiramente.

Por outro lado, na discussão dos objetivos de uma política tarifária, colocou-se como prioritário o seu papel de indutora da

eficiência econômica, com vistas à melhoria do bem-estar social. Entre as condições necessárias para a eficiência econômica está a alocação ótima de recursos, associada às duas últimas funções da determinação de preços apontadas acima. Notou-se, também, no Capítulo 1, que a função de arrecadação de receita, mais que um objetivo, pode ser considerada como uma restrição decorrente de uma meta específica para o setor, em detrimento da obtenção de um melhor nível de vida.

O desenvolvimento deste capítulo prossegue com uma apresentação dos principais conceitos da teoria do bem-estar, enfatizando os requisitos com relação à determinação de preços com base nos custos marginais de curto prazo. A existência de diversas falhas no mercado de transporte público urbano são consideradas a seguir; estas, muitas vezes, conduzem a preços ótimos que desviam de forma sistemática dos custos marginais. A natureza desses desvios é importante para orientar o estabelecimento da estrutura tarifária que atenda critérios de eficiência.

A estrutura dos custos marginais no transporte público urbano é considerada a seguir, com a introdução das particularidades do processo de produção e consumo desta atividade e a discussão de estudos sobre a determinação de custos no transporte por ônibus. Finalmente, são consideradas algumas das principais limitações à aplicação da determinação de preços por custo marginal no transporte público urbano, entre elas a preocupação com aspectos de equidade.

3.1 Teoria do bem-estar e a determinação de preços¹

A teoria do bem-estar é o ramo da economia que estuda a natureza das recomendações que os *economistas* podem fazer sobre políticas econômicas. Dessa forma, ela considera que alguns aspectos dessas políticas pertencem a outro domínio, sociológico ou político, exigindo critérios adicionais para decidir sobre diferentes cursos de ação.

O objetivo da teoria do bem-estar é estabelecer a desejabilidade social de estados econômicos alternativos. Os problemas tratados normalmente referem-se a questões de alocação ótima de recursos - a distribuição de insumos entre a produção de bens e serviços e a distribuição destes produtos entre os indivíduos.

Uma vez que se pretende otimizar algo, é relevante discutir qual o objetivo social a ser maximizado. De acordo com Baumol (1977), dois enfoques prevalecem: a maximização dos excedentes do consumidor e do produtor ou a aplicação do conceito do ótimo de Pareto. O problema encontrado na aplicação do primeiro enfoque é a necessidade de comparação entre os benefícios (expressos pelo excedente do consumidor) atribuídos a diferentes indivíduos e seus impactos sobre a distribuição de renda. A teoria econômica não tem

¹ A teoria do bem-estar é um assunto estabelecido dentro da teoria econômica. Uma exposição clara dos conceitos é feita, por exemplo, por Baumol (1977, capítulo 21). Para uma apresentação matematicamente formal, ver Henderson e Quandt (1980, capítulo 11). Vasconcellos (1980) faz um resumo da teoria do bem-estar e apresenta suas implicações para a política tarifária do transporte público.

instrumentos que permitam afirmar se o acréscimo na renda de um determinado indivíduo é melhor para a sociedade como um todo do que o mesmo valor adicionado à renda de outro.²

Os economistas se dividem com relação a esta questão. Alguns ignoram o efeito das recomendações de políticas econômicas sobre a distribuição de renda. Outros consideram a distribuição existente como ótima, enquanto outros ainda preferem uma distribuição que seja menos desigual. Há um consenso, no entanto, que uma mudança que melhore a situação de alguém sem piorar a de nenhum outro membro da sociedade, é uma alteração social para melhor. Neste caso, evita-se a questão da distribuição de renda; a comparação, porém, limita-se às alternativas que atendam esta condição. Esta é a base do critério do ótimo de Pareto.

3.1.1 Ótimo de Pareto e eficiência econômica³

Uma dada alocação de recursos na economia é considerada *eficiente*, ou ótimo de Pareto, se a produção e a distribuição não podem ser reorganizados de forma a aumentar a satisfação de um ou mais indivíduos sem diminuir a satisfação de outros (Henderson e Quandt, 1980, p. 286). Quando existe a possibilidade de melhorar a situação de alguém sem afetar a de outros, diz-se que é possível

² O conceito de excedente do consumidor será apresentado no Capítulo 5, na discussão da formulação de uma função de equidade para o modelo de elaboração e avaliação de estruturas tarifárias, onde os aspectos distributivos de uma política de preços serão explicitamente considerados.

³ O critério deve seu nome ao economista italiano Vilfredo Pareto, que o propôs no início do século.

realizar uma melhoria Paretiana potencial. A eficiência só é atingida quando não é mais possível realizar qualquer tipo de melhoria Paretiana.

Mudanças que causem melhora para alguns e prejuízo para outros não podem ser avaliadas segundo o critério de eficiência, pois não é possível saber se o bem-estar social se altera para melhor ou para pior. Neste caso, é necessário introduzir julgamentos de valor para determinar se o efeito líquido da mudança é benéfico ou não, fugindo à essência do critério de Pareto.

Apesar de ser formulado em termos do bem-estar de cada indivíduo (consumidor), o critério do ótimo de Pareto requer que a *produção* seja eficiente. Se, através de alguma realocação de recursos no processo de produção, for possível produzir mais uma unidade de um determinado bem, sem reduzir a quantidade produzida dos demais, pode-se destinar esta unidade adicional ao indivíduo que mais a deseja; este terá sua satisfação aumentada, sem afetar a dos demais. Logo, a eficiência na produção é necessária para atingir o ótimo de Pareto.

A despeito das limitações desse critério, ele permite obter um conjunto de condições importantes para a eficiência econômica, relacionadas com o consumo, a produção e o nível de atividade em cada mercado. Em particular, é possível estabelecer a seguinte condição: para que a alocação de recursos seja eficiente, o preço de cada produto deve ser igual ao seu custo marginal.

3.1.2 A eficiência econômica e a determinação de preços

A atração irresistível que um mercado competitivo exerce sobre os economistas neo-clássicos deve-se, principalmente, ao fato de que esses mercados atendem todas as condições requeridas para a eficiência econômica.⁴ No entanto, os economistas sabem também que no mundo real os mercados raramente são competitivos.

Existem muitas razões para que os mercados não funcionem de forma competitiva, deixando de realizar automaticamente as funções de ajuste entre demanda, oferta e preços. Kolsen e Dowcra (1977) propõem que estas razões sejam agrupadas em duas categorias. Primeiro, quando a comunidade, através de seus governos, provê uma estrutura institucional que garante soluções alternativas às que seriam geradas por um mercado competitivo. Estão aqui incluídas as razões aceitas para regulamentação de atividades diversas pelo governo, como ocorre no transporte público.

A segunda categoria inclui razões que indicam que, mesmo na ausência de regulamentação, o sistema de mercado não teria condições de atingir os objetivos de eficiência econômica. Encontram-se nesta categoria diversas falhas de mercado, que

⁴ As características de um mercado competitivo são as seguintes:

- a presença de muitas firmas e de muitos consumidores de forma que cada um desses agentes econômicos individualmente não exerça influência sobre o preço de mercado;
- os produtos das diferentes firmas no mercado são homogêneos;
- liberdade de entrada e de saída do mercado para cada firma individualmente;
- todas as firmas e consumidores têm informação perfeita sobre dados econômicos e tecnológicos.

decorrem do não atendimento a requisitos que caracterizam um mercado perfeitamente competitivo. Estas também estão presentes no mercado de transporte público e serão discutidas no item 3.2.

O transporte público, assim como outros serviços normalmente prestados pelo poder público (por exemplo, fornecimento de eletricidade ou de água) apresentam uma característica interessante, uma vez que parte das justificativas para sua regulamentação baseiam-se na existência de falhas de mercado, que impediriam sua produção de forma eficiente.⁵ Neste caso, portanto, um dos objetivos da regulamentação seria, exatamente, propiciar as condições para que a produção e o consumo desse serviço ocorresse de forma eficiente, contribuindo para o aumento do bem-estar social.

Se o objetivo da regulamentação for contribuir para a melhoria da eficiência, o critério a ser adotado com relação à determinação de preços é o apontado acima: os preços devem ser iguais aos custos marginais de produção. Enquanto houver um indivíduo disposto a pagar mais do que este valor, é possível aumentar o bem-estar social, uma vez que o benefício econômico esperado por aquele indivíduo no consumo desse bem ou serviço é maior do que o custo econômico para produzi-lo.⁶

⁵ Critérios de equidade também podem ser relevantes para regulamentação.

⁶ Um dos primeiros economistas a propor a determinação de preços pelo custo marginal para serviços públicos foi Hotelling (1938), desenvolvendo os argumentos originalmente propostos por Dupuit (1968) em 1844.

No caso específico do transporte público, como foi visto no Capítulo 2, o custo do serviço resulta de um nível de oferta que é estabelecido em função da interação de diversos fatores. Os preços, para atenderem critérios de eficiência econômica, devem então refletir os custos marginais do serviço de transportes. Melhor ainda, devem refletir a *estrutura dos custos marginais associada aos diversos produtos oferecidos pelo sistema de transporte público*, como proposto no início deste trabalho.

3.1.3 A determinação de preços e os custos marginais

Uma questão importante com relação à determinação de preços refere-se à distinção entre os custos marginais no curto e no longo prazo. Inicialmente é necessário esclarecer o que se entende por prazo curto ou longo. De acordo com a definição mais comum, o curto prazo é o período de tempo dentro do qual alguns fatores de produção, em geral, o tamanho da unidade produtiva, são fixos. No longo prazo, todos os fatores são variáveis. Consequentemente, os custos relacionados aos fatores de produção considerados fixos num dado horizonte são denominados custos fixos e não variam com o nível da produção. Os custos correspondentes aos fatores que podem variar no curto prazo são denominados custos variáveis.

Para entender a natureza da distinção, é interessante reproduzir o seguinte trecho do trabalho de Lewis (1968):

Na economia do bem-estar o custo de um bem ou serviço é o valor para os demais produtores dos recursos que são utilizados para produzi-lo; o custo é medido computando-se as despesas que seriam economizadas se a produção fosse reduzida e os recursos liberados para algum outro uso. Este custo difere daquele considerado nos negócios ou para efeitos contábeis, que é simplesmente a soma gasta na produção, uma vez que existem despesas que um homem de negócios não pode evitar pela redução do nível da produção - por exemplo, a soma investida em um equipamento específico que não é mais necessário. Os custos para o economista são aqueles que podem ser evitados; custos fixos não podem; a "evitabilidade" é a essência da distinção. (p. 61)

Lewis prossegue para mostrar que, na verdade, existem diversos horizontes e situações em que tipos diferentes de custos tornam-se evitáveis, complicando a definição do que pode ser chamado de curto ou longo prazo. Na prática, porém, é geralmente possível estabelecer condições que permitem distinguir os horizontes relevantes.

Quanto à determinação de preços, as condições para atender a maximização do bem-estar exigem que esta seja feita com base nos custos marginais de *curto prazo*. O custo marginal é, por definição, igual ao custo de produção de uma unidade adicional. Matematicamente, a colocação pode ser expressa da forma apresentada a seguir. Admitindo-se que o custo de produção de uma dada empresa seja dado por:

$$C = k + c(Q)$$

onde C é o custo total num determinado período, k são os custos fixos da empresa, que não se alteram com o nível de produção, e $c(Q)$ é a parcela dos custos que variam com o nível de produção, Q .

O custo marginal pode ser obtido derivando-se a expressão do custo total com relação ao nível de produção:

$$\frac{dC}{dQ} = \frac{dc(q)}{dQ}$$

Deve-se observar que a parcela correspondente aos custos fixos foi eliminada. Uma vez que os custos fixos não afetam os custos marginais, eles não são relevantes, do ponto de vista da eficiência econômica, para a determinação dos preços.

Os economistas de transporte sustentam que a determinação de tarifas para o transporte público deve ser feita com base nos custos marginais de curto prazo. Vickrey (1980) previne para o que chama de "ofuscamento do custo marginal de longo prazo" (p. 398). Ele argumenta que, se a capacidade instalada é adequada à demanda, não há razões para supor que os custos marginais de curto e de longo prazo sejam diferentes. Por outro lado, se há capacidade ociosa, não se deve cobrar por isso, uma vez que, enquanto existirem pessoas dispostas a pagar mais do que o custo marginal (de curto prazo) da produção do serviço necessário para atendê-las, é economicamente eficiente fazê-lo. Da mesma forma, se a capacidade é deficiente, o custo marginal de curto prazo deve incluir elementos que reflitam as condições de congestionamento e outros efeitos adversos da limitação da capacidade, superando, então, o custo marginal de longo prazo.⁷

⁷ Para uma discussão simples e esclarecedora das consequências da determinação de preços no transporte com base em custos marginais de curto ou longo prazo, ver Hendrickson e Wohl (1982).

Wohl (1973) afirma que, uma vez que os equipamentos e instalações existam, o melhor que pode ser feito é maximizar os benefícios sociais líquidos no dia-a-dia, independentemente de se as decisões passadas de investimentos foram acertadas. De acordo com o autor,

a prática correta de determinação de preços não pode superar más decisões de investimento ou expansão, mas simplesmente ajudar a proteger o interesse público a partir daquele ponto.

Entretanto, isto não significa que os custos fixos devam ser ignorados durante o planejamento de novas instalações ou expansões, mas, ao contrário, que eles não têm consequência sobre a determinação de preços e a operação dos sistemas uma vez instalados. (p. 624)

Ainda a este respeito, Hendrickson e Wohl (1982) confirmam que a política de preços é apenas um componente de uma estratégia para maximizar o benefício social. Eles indicam que

o outro requisito fundamental é um processo de planejamento dos investimentos que indique a viabilidade e o tamanho de uma nova instalação proposta ou a expansão de um serviço, com base na maximização do benefício líquido social. A política de investimentos pode ser mais importante do que a política de preços para atingir os objetivos da comunidade. Porém, seja qual for o tipo e o tamanho dos investimentos realizados, a operação e o estabelecimento de preços devem assegurar que as instalações e equipamentos existentes sejam operados da forma mais eficiente. (p. 437)

3.1.4 Desvios do custo marginal

Apesar das vantagens teóricas, a determinação de preços por custo marginal leva à maximização do bem-estar apenas em circunstâncias restritas. Não devem existir distorções no mercado e a economia como um todo deve ser perfeitamente competitiva, com todos os setores de mercado praticando preços baseados nos custos

marginais. Abe (1973) afirma que, "sob as práticas atuais de determinação de preços para o sistema de transportes, o que se requer não são preços iguais aos custos marginais, mas preços que desviem de forma sistemática do custo marginal social" (p. 421).

Uma série de falhas de mercado, representando condições em que preços iguais aos custos marginais deixam de ser possíveis ou vantajosos, pode ocorrer no transporte público de passageiros. A literatura sobre determinação de preços ótimos para o transporte público urbano apresenta modelos teóricos que incorporam essas falhas de mercado, tratadas isoladamente ou em conjunto. Os resultados, em geral, indicam desvios ótimos do custo marginal, reforçando a importância de conhecer a estrutura de custos marginais, bem como a natureza e os fatores que afetam esses desvios.

É interessante notar que as falhas de mercado constituem-se nas principais justificativas econômicas para a concessão de subsídios. Assim, os modelos de determinação de preço apresentados na literatura especializada preocupam-se, em geral, com a questão do *nível* tarifário, buscando estabelecer uma política ótima de subsídios. Neste trabalho, os resultados de tais modelos são analisados visando extrair suas possíveis implicações para a determinação de estruturas tarifárias.

3.2 Falhas do mercado de transporte público urbano

Neste item são discutidas as principais falhas do mercado de transporte público. As consequências dessas falhas para a determinação de preços ótimos servem de orientação quanto à forma de diferenciar as tarifas entre os diversos tipos de uso do sistema.

Os pontos apresentados a seguir abordam as seguintes características do mercado de transporte público urbano de passageiros:

- a estrutura do mercado;
- a possível existência de economias de escala;
- a consideração dos custos de tempo dos usuários;
- a presença de externalidades;
- a distorção de preços no transporte por automóvel.

A análise enfatiza o transporte por ônibus dada a maior participação desse modo no transporte urbano e a presença (minoritária) dos sistemas sobre trilhos, limitada a poucas cidades brasileiras.

3.2.1 A estrutura do mercado de transporte público por ônibus

Um primeiro tipo de falha refere-se à estrutura do mercado de transporte público urbano, normalmente distante da situação de concorrência perfeita, onde preços baseados no custo marginal prevaleceriam em decorrência do próprio funcionamento do mercado. Dependendo do arranjo institucional em vigor, as características desse mercado podem ser diferentes.

Nos países desenvolvidos predomina a oferta de transporte público através de uma única empresa monopolista. Como esta é, na maioria dos casos, uma empresa pública, os preços não são em geral estabelecidos com o objetivo de maximização de lucro, normalmente adotados por um monopólio.⁸ No Brasil, o poder público também detém o monopólio do transporte público urbano, mas raramente executa os serviços por conta própria, preferindo outorgar o direito de exploração do mercado a empresas particulares.

O mercado do transporte por ônibus no Brasil pode apresentar características de um monopólio nas cidades menores, onde o serviço é prestado por uma única empresa (em geral, privada). Nas maiores cidades é comum a existência de muitas empresas e o mercado pode ser considerado como de concorrência monopolística (Orrico e Nassi, 1988). Este tipo de estrutura de mercado, intermediário entre a concorrência perfeita e o monopólio, distingue-se de um mercado competitivo por violar o requisito de produto homogêneo (ver nota 4 deste capítulo). Cada produtor

⁸ Num mercado monopolista, os preços que prevalecem são superiores aos custos marginais.

procura diferenciar o seu produto de forma a criar uma demanda própria, aproximando-se então da situação de um monopolista.

No caso do transporte público, a diferenciação do produto se dá no sentido espacial, uma vez que cada linha ou conjunto de linhas de uma empresa serve um mercado específico, cujos desejos de viagem coincidem com a região atendida. Nos corredores comuns, onde linhas de diversas empresas podem competir entre si, a estrutura tarifária existente pode acentuar ou não a diferenciação do produto. Caso a tarifa seja com base quilométrica, portanto, diferente entre linhas, cada produto oferecido distingue-se dos demais também com relação ao preço; o mesmo não ocorre quando se adota uma tarifa única, que reduz a diferenciação entre produtos ao aspecto espacial e, eventualmente, da qualidade do serviço (frequências e lotação dos veículos).

No entanto, a presença, comum, da regulamentação tende a separar as funções de determinação dos preços e de produção dos serviços. Como as tarifas são geralmente estabelecidas pelo poder público, em função de objetivos que não coincidem necessariamente com os das empresas prestadoras do serviço, *a estrutura do mercado não é importante para a determinação de preços.*⁹

As experiências recentes em cidades brasileiras, de contratação de serviços de transporte coletivo por ônibus com remuneração baseada numa apuração do custo do serviço prestado, também tendem a afastar o operador privado da preocupação imediata com o valor da

⁹ A estrutura do mercado passa a ser relevante com relação à oferta de transportes, que pode ser manipulada pelas empresas operadoras visando aumentar sua lucratividade.

tarifa. Com a determinação de preços em mãos do poder público, ela deverá atender os objetivos por este estabelecidos, sendo secundária, para a questão dos preços, a estrutura do mercado.

3.2.2 A existência de economias de escala no transporte público

O conceito de economia de escala refere-se à redução do custo unitário de produção à medida que aumenta a quantidade produzida. Está relacionado, portanto, com o *custo médio* de produção. Podem ainda ocorrer situações em que o custo médio aumenta com a quantidade produzida (caracterizando a presença de "deseconomias" de escala) ou permanece constante.

A aplicação do princípio de determinação de preços com base no custo marginal na presença de economias de escala leva, em geral, à realização de déficits, uma vez que o custo marginal de produção de uma unidade de serviço será inferior ao custo médio de produzi-la.¹⁰ Portanto, embora sejam eficientes do ponto de vista econômico, preços com base no custo marginal podem levar a uma situação financeira insustentável para uma empresa ou setor da economia.

A existência de economias de escala é um dos argumentos mais fortes para justificar a concessão de subsídios a setores da economia, uma vez que tal subvenção pode conduzir a uma situação

¹⁰ Uma propriedade matemática das curvas de custo médio é que, quando estas são decrescentes (como no caso de economias de escala), elas localizam-se acima da curva de custo marginal.

de maior eficiência alocativa. Dois pontos devem ser lembrados a este respeito. O primeiro refere-se à necessidade do setor público arrecadar, através de tributação, os recursos necessários para os subsídios. Dependendo da forma como isto é feito, custos econômicos de maior ou menor magnitude podem resultar, através da distorção introduzida nos setores taxados.¹¹ O segundo ponto está ligado à eventual redução de eficiência-X, uma vez que a concessão de subsídios pode reduzir o incentivo e a motivação necessários para atingir graus elevados de eficiência na produção.¹²

Os estudos sobre economia de escala no transporte público

Os sistemas de transporte sobre trilhos são considerados exemplos típicos de atividades com economias de escala. Isto se deve à existência de grandes investimentos fixos (em vias, equipamentos de controle e sinalização e, de certa forma, material rodante). Portanto, à medida que a utilização do sistema aumenta, estes custos fixos são rateados entre um maior número de atendimentos, diminuindo o custo médio por passageiro transportado. O aumento da demanda até níveis próximos à capacidade passa a produzir deseconomias de escala, devido aos efeitos de congestionamento e saturação dos sistemas.

¹¹ No Capítulo 2 foi introduzida a idéia de preço sombra dos recursos públicos.

¹² Existem diversos estudos sobre os efeitos do subsídio nos custos e na produtividade do transporte público, quase todos concluindo por seu impacto negativo nesse sentido. Com relação aos E.U.A., ver Pucher et al. (1983), Pickrell (1983), Anderson (1983) e, mais recentemente, Lave (1991). A experiência em países europeus é apresentada por Bly et al. (1980) e Pucher (1988). Para um ponto de vista diferente, ver os trabalhos da Comissão de Economia da UITP (1983) e de Cervero (1984).

Por outro lado, o transporte urbano por ônibus é objeto de controvérsia com relação à existência ou não de economias de escala. Numa revisão dos diversos estudos realizados sobre a questão, Berechman e Giuliano (1985) mostram que os resultados são conflitantes, não sendo possível chegar-se a uma conclusão. Segundo esses autores, os estudos realizados sofrem de uma série de deficiências:

- *quanto à medida de produção de transporte*; por ser uma atividade multiproduto, é difícil caracterizar a produção de transporte através de uma única medida, em geral veículos X km ou passageiros X km;¹³
- *quanto à estrutura dos modelos adotados e sua estimação*; os primeiros estudos basearam-se em funções de custo simples, que impõem restrições sobre a tecnologia de produção do setor. Mais recentemente, tem-se adotado funções que permitem maior flexibilidade e os resultados tem sido mais consistentes. Também a omissão de variáveis importantes na especificação dos modelos pode ter afetado os resultados obtidos;
- *quanto aos dados utilizados*; tanto a utilização de séries temporais como de dados sobre um conjunto de empresas diferentes num mesmo período ("cross section") têm problemas específicos que nem sempre foram devidamente tratados nos estudos, afetando suas conclusões.

¹³ De acordo com Winston (1985), estudos recentes em outros setores do transporte indicam que "as estimativas de economia de escala obtidas a partir do enfoque multiproduto (onde a medida de produção não agrega diferentes pares origem-destino) podem ser significativamente diferentes daquelas obtidas com o enfoque que utiliza uma única medida agregada" (p. 64).

Prud'homme e Hwang (1990) notam que a maior parte dos estudos realizados referem-se a países desenvolvidos, sendo duvidosa sua extrapolação para o contexto institucional e operacional dos países em desenvolvimento. Analisando dados de três cidades da Coreia do Sul e da China, concluem pela existência de retornos constantes de escala, embora seu estudo apresente algumas das características apontadas acima como deficiências dos estudos anteriores.

Com relação ao Brasil, Orrico (1979), num estudo das empresas de transporte coletivo por ônibus do Rio de Janeiro, conclui pela existência de economias de escala no setor, embora pequena em termos relativos. Por outro lado, Abreu (1986 e 1989), afirma que a análise dos dados da Companhia Municipal de Transportes Coletivos-CMTC de São Paulo, não permite confirmar a existência de economias de escala no transporte urbano por ônibus.

A determinação de preços sujeita a restrições financeiras

Em setores cuja produção é caracterizada pela presença de economias de escala, a cobrança de preços com base no custo marginal, embora de acordo com critérios de eficiência econômica, conduz à realização de déficits, como mencionado acima. No entanto, a concessão de subsídios pode não ser adotada, impondo-se sobre o setor (ou empresa monopolista) uma restrição de auto-financiamento. Nesses casos, o preço deve desviar do custo marginal, e a literatura econômica indica soluções ótimas para esses desvios.

Em essência, a idéia é adotar um conjunto de preços que provoque o mínimo impacto sobre o nível de consumo com relação àquele que prevaleceria caso os preços fossem baseados nos custos marginais. Para isso, é necessário praticar o que se denomina *discriminação de preços*, diferenciando-os em função da demanda em submercados distintos. Naqueles que forem menos sensíveis à variação de preços, estes devem ser mais aumentados; nos mercados mais sensíveis, os preços devem sofrer aumentos relativamente menores. Procedendo-se desta maneira, as distorções provocadas sobre a alocação ótima de recursos é a menor possível, com uma perda mínima de bem-estar.

Esse procedimento se aplica ao caso de mercados monopolistas, nos quais seja possível separar diferentes submercados, para evitar que o produto mais barato seja comprado por quem deveria pagar mais por ele. O transporte público urbano se enquadra nessas condições: primeiro, porque os preços são estabelecidos por um único agente; além disso, uma viagem no período de pico da manhã (ou no sentido bairro-centro), por exemplo, mais cara, não pode em geral ser trocada por outra mais barata fora do pico (ou no sentido centro-bairro).

A solução formal para o problema é dada pelos "preços de Ramsey", cuja generalização é apresentada por Baumol e Bradford (1970) e pode ser expressa matematicamente:

$$\frac{P_i - MC_i}{P_i} = \frac{1 + k}{k} \cdot \frac{1}{E_i}$$

onde:

p_i : preço dos diferentes produtos;

MC_i : custo marginal do produto i ;

E_i : elasticidade da demanda do produto i com relação ao seu preço;¹⁴

k : constante.¹⁵

Esta expressão é conhecida como a "regra do inverso da elasticidade" e indica que os preços devem desviar do custo marginal de forma inversamente proporcional à elasticidade de cada produto.¹⁶ A denominada "tarifa pelo valor do serviço", comumente praticada pelas ferrovias, é um exemplo de aplicação dessa regra (embora não de forma exata) por diferenciar tarifas para um mesmo serviço em função do valor da carga. Na verdade, as tarifas estão

¹⁴ A elasticidade é um indicador da sensibilidade da demanda em relação ao preço. A elasticidade própria de um bem ou serviço é dada por:

$$E_i = (dQ_i/dP_i)/(Q_i/P_i).$$

onde:

Q_i : demanda pelo bem ou serviço i ;

P_i : preço do bem ou serviço i .

A estimativa da elasticidade na prática utiliza algumas formas aproximadas que são discutidas e comparadas por Grey (1975).

¹⁵ A solução apresentada admite que as elasticidades *cruzadas* entre produtos diferentes sejam nulas, o que significa que alterações no preço de um dado produto não modificam a demanda pelos demais. Quando esta hipótese não é aceitável, a formulação se torna mais complexa e menos apropriada para interpretações simples (ver discussão feita por Train, 1977).

¹⁶ A tarifação pelo custo médio pode resultar dessa regra quando o produtor controla um único produto num único mercado, como nota Forsyth (1977). Este, no entanto, não parece ser o caso do transporte público, conforme a discussão do Capítulo 1 (do transporte como atividade multiproduto).

se baseando na suposição de menor elasticidade nos submercados que transportam produtos de valor elevado.¹⁷

Os estudos realizados no exterior sobre elasticidade da demanda do transporte público com relação ao valor das tarifas são sintetizados por Lago et al. (1981b) e Transport and Road Research Laboratory (1980). Essas análises indicam valores diferentes da elasticidade segundo:

- o modo de transporte;
- o período do dia (pico, fora do pico, noturno);
- o dia da semana (útil, sábado, domingo);
- a extensão da viagem;
- o motivo da viagem;
- a forma de pagamento (dinheiro, passes, etc.);
- usuários cativos e não cativos do transporte público;
- categoria sócio-econômica (renda e idade, particularmente).

Também foram estudados os efeitos sobre a elasticidade em diversas situações: quando medida no curto e no longo prazo, correspondendo a um aumento ou redução do valor da tarifa, para diferentes percentuais da mudança e, ainda, considerando o nível de serviço oferecido pelo sistema de transporte.

¹⁷ Outra forma de tarifação que se propõe a resolver o problema de cobertura dos déficits causados pela utilização de preços com base nos custos marginais na presença de economias de escala é a chamada tarifa "bipartite". Nesse esquema, paga-se uma taxa, cuja finalidade é cobrir os custos fixos, para ter direito ao uso do sistema; os custos marginais de curto prazo seriam cobrados por ocasião da utilização efetiva do serviço. No entanto, tarifas bipartite não satisfazem os critérios de eficiência (Frankena, 1979). Para um exemplo de aplicação no transporte público ver a descrição feita por Oram (1983) do "Fare Cutter Card" implantado em Bridgeport, nos E.U.A. (Ver também a proposta de Sherman, 1972.)

Deve-se notar que a maior parte das categorias apresentadas permite a *separação de submercados* onde é possível a diferenciação de preços. Alguns são identificados pelo uso que se faz do sistema: diferentes modos, em períodos diversos, em dias da semana distintos, ou realizando viagens de extensão diferente. Outros podem ser separados pelo tipo de *usuário*, portanto, previamente à realização da viagem: sua categoria sócio-econômica, a forma de pagamento escolhida (usuários frequentes tendem a usar passes ou similares, quando estes estão disponíveis) e mesmo o motivo da viagem (identificando, por exemplo, o empregado que faz a viagem ao trabalho).

O problema normalmente levantado com relação à discriminação de preços diz respeito a questões de equidade. Não se considera justo que as pessoas sejam cobradas de forma diferente por um mesmo serviço.¹⁸ Particularmente, quando aquelas que têm menor elasticidade (portanto, pagariam uma maior tarifa) são mais desfavorecidas em termos sócio-econômicos.

O transporte público oferece um exemplo, pois a tarifa única representa a ausência de discriminação com relação à distância de viagem. Os mais desfavorecidos, ao realizar deslocamentos mais longos, seriam penalizados por uma eventual discriminação; estes têm maior dependência do transporte público, portanto, menor elasticidade.¹⁹ Uma análise semelhante poderia ser conduzida no

¹⁸ No caso do transporte público, por ser este uma atividade multiproduto, os serviços são diferentes, justificando, sob este ponto de vista, a discriminação.

¹⁹ Para longas distâncias, alternativas como bicicleta ou andar a pé não são viáveis.

caso de diferenciação de tarifas entre os distintos períodos do dia. Questões como essas são o objeto da proposição apresentada no Capítulo 5, num modelo que procura tratar conjuntamente os critérios conflitantes de eficiência e equidade.

Uma aplicação teórica de discriminação de preços visando a maximização do bem-estar sujeita a uma restrição financeira é apresentada por Train (1977). O estudo considera dois modos simultaneamente: o metrô e os ônibus da área leste da baía de São Francisco, nos E.U.A., operados por órgãos públicos diferentes, sujeitos, porém, a uma restrição financeira comum.

Os resultados de Train se mostraram fortemente dependentes das hipótese feitas sobre os custos marginais de cada modo. Admitindo que não houvesse capacidade ociosa nos dois modos, portanto com custos marginais bem acima de zero, o autor conclui que a maximização do bem-estar implicaria um subsídio dos usuários de ônibus para os de metrô. Este resultado se deve à presença marcante de economias de escala neste último modo. Train nota que este resultado tem consequências negativas sobre a distribuição de renda, uma vez que os usuários de ônibus tinham renda média inferior aos do metrô. Finalmente, afirma que "qualquer determinação de tarifas realmente ótimas levaria em consideração os efeitos das diversas políticas tarifárias sobre a distribuição de renda" (p. 193).

3.2.3 O custo do tempo dos usuários

A discussão sobre economias de escala no transporte público feita acima considera apenas o ponto de vista do produtor dos serviços. O transporte, no entanto, é uma atividade econômica com características peculiares. Normalmente, as empresas obtêm no mercado os fatores necessários para colocar seus produtos à disposição dos consumidores. Os usuários (consumidores) dos sistemas de transporte, por sua vez, devem fornecer pelo menos um insumo - o seu próprio tempo - essencial à provisão dos serviços que consomem (Mohring, 1972a e 1972b).²⁰

O valor do tempo dos usuários é reconhecido como um componente importante nos estudos de avaliação de projetos de transporte, sendo, muitas vezes, o principal responsável pela viabilização dos investimentos.²¹ No entanto, como nota Jansson (1979), a importância de tratar os custos para o usuário juntamente com os custos do produtor não está ainda estabelecida quanto à determinação de preços, exceção feita aos estudos sobre tarifas ótimas pelo uso do sistema viário (ver, por exemplo, Walters, 1972).

O trabalho fundamental neste sentido é o de Turvey e Mohring (1975), que afirmam que o procedimento correto para a determinação

²⁰ Os usuários do automóvel fornecem ainda parte dos custos de capital necessários para realização da sua viagem - o veículo - e os demais custos variáveis - combustível, pneus, manutenção, etc.

²¹ Para o transporte público, o estudo pioneiro a esse respeito é o realizado por Foster e Beesley (1968) sobre a construção da Victoria Line para o metrô de Londres.

de preços para o transporte público implica o abandono da idéia de que apenas os custos para os produtores do serviço devem ser levados em conta. De acordo com eles, "os custos do tempo dos passageiros também devem ser incluídos, e as tarifas devem ser iguais ao custo social marginal" (p. 280).

Quando o conceito de custo social é adotado, a questão de economias de escala no transporte público por ônibus fica definida. O seguinte exemplo ilustra esse ponto:

Suponha, por exemplo, que uma companhia de ônibus oferece inicialmente um serviço com viagens a cada 20 minutos numa dada linha. Suponha, também, que a demanda por esse serviço dobre repentinamente e que a companhia responda... dobrando o número de ônibus que servem essa linha. Os custos de operação dos ônibus *por passageiro* não se alterariam, assim como o tempo gasto no veículo por um passageiro representativo. Entretanto, o intervalo entre ônibus e, portanto, o tempo de espera por passageiro seriam reduzidos à metade se o tempo médio de espera é, de fato, proporcional ao intervalo entre veículos. Logo, a quantia *agregada* de tempo que os passageiros esperam pela passagem dos ônibus seria a mesma antes como depois do aumento na demanda pelo serviço. De forma mais geral, se o serviço de ônibus é oferecido de forma proporcional à demanda, e se o tempo médio de espera é proporcional ao intervalo entre ônibus, *então* o tempo total de espera é independente do número de passageiros transportados. (Mohring, 1972b, p. 593)

Mohring (1972b) e, posteriormente, Turvey e Mohring (1975) mostraram que a existência de uma parcela do custo social de valor constante (igual ao total do tempo de espera gasto pelos passageiros) conduz à presença de economias de escala no transporte público por ônibus, uma vez que o custo social *médio* por passageiro se reduz com o aumento da demanda.²² Eles

²² Vickrey (1980) mostrou que este resultado pode ser generalizado, considerando a presença de tipos de veículos distintos quanto à sua capacidade, velocidade e custo operacional. Jansson (1979) utiliza uma formulação matemática detalhada para ampliar o trabalho de Turvey e Mohring quanto aos fatores que podem ser considerados fixos ou variáveis (número de veículos e

argumentam que o subsídio ótimo para o transporte por ônibus deveria ser igual ao valor monetário do tempo total de espera.

Esses autores limitaram-se a analisar o caso de um serviço de frequência pré-estabelecida numa dada linha. Na verdade, uma vez aceito o princípio de custo social, os ganhos de escala não se dão unicamente através do aumento de frequência. À medida que aumenta a demanda, os custos por passageiro podem se reduzir de formas diversas (listadas em ordem crescente do grau de alteração do serviço):

- pelo aumento da ocupação média dos veículos, reduzindo o custo de operação por passageiro transportado;
- pelo aumento da frequência nas linhas existentes, diminuindo o tempo médio de espera por veículos;
- pelo aumento da densidade de linhas (maior número de linhas cobrindo uma mesma região), reduzindo o tempo médio de acesso ao sistema;
- pela possibilidade de, com maior densidade de linhas, tornar os itinerários menos sinuosos, reduzindo o tempo de viagem no veículo.²³

frequências) e com relação à abrangência geográfica. Hendrickson (1981) desenvolve um modelo matemático que permite descrever a relação entre o custo médio por usuário e a demanda em uma linha. Explorando-o numericamente verifica que o custo por usuário, considerando o tempo de viagem, decresce com o aumento da utilização da linha.

²³ Os eventuais ganhos de escala do produtor, se existentes, podem ser adicionados a essa lista. Estes podem ser decorrentes, por exemplo, da possibilidade de utilizar veículos de maior capacidade, reduzindo os custos de capital e de mão-de-obra por passageiro transportado (sem alteração no nível de conforto).

O custo do tempo dos usuários e a tarifa ótima

A questão de qual seria o custo (social) marginal apropriado para determinação da tarifa do transporte por ônibus foi explorada em detalhe por Turvey e Mohring, no trabalho acima citado. Desprezando o tempo de acesso ao sistema (uma vez que trabalhavam com uma dada linha),²⁴ o tempo gasto por um passageiro desde o momento em que chega ao ponto de parada até o momento em que desembarca no destino é igual à soma das três parcelas seguintes:

- o tempo de espera, que varia inversamente com a frequência;
- o tempo de viagem no veículo em movimento, igual à extensão do deslocamento dividida pela velocidade do veículo entre paradas;
- um tempo que depende do número de paradas feito durante sua viagem e do número de passageiros que embarcam e desembarcam em cada ponto.

Esses tempos são "pagos" pelos próprios passageiros. De acordo com os autores, para que cada um pagasse o equivalente ao custo social marginal de sua viagem, a tarifa a ser cobrada deveria refletir a diferença entre esse custo e a parcela já paga sob a forma descrita acima. Esse custo excedente é, portanto, igual ao *aumento nos tempos de viagem que um passageiro impõe aos demais*, mais o eventual aumento de custos para o operador, necessário para manter os serviços.²⁵

²⁴ O aspecto de acesso ao sistema através de um número *variável* de pontos de parada numa linha foi tratado por Mohring (1972b).

²⁵ Além desses, pode-se considerar que o aumento da lotação do veículo provocado pelo embarque de um novo passageiro pode impor um custo de desconforto, caso a ocupação já seja elevada. Este

O aumento imposto por um novo passageiro no tempo de viagem dos demais ocupantes do veículo pode se dar de duas formas. Primeiro, atrasando-os pelo período de tempo necessário para embarcar e, posteriormente, desembarcar do veículo; quando a parada se dá unicamente para atender esse passageiro, o custo marginal de sua viagem é mais elevado, pois incorpora o atraso causado pelo tempo da operação de parada, além do tempo de embarque ou desembarque.²⁶ Segundo, aumentando a chance do ônibus estar cheio, impedindo o embarque de alguém que deverá esperar pela passagem do veículo seguinte.²⁷

A partir dessa análise Turvey e Mohring concluem que o fator determinante para fixar as tarifas é a *lotação dos veículos*, e que os valores das tarifas devem ser mais elevados nas seguintes circunstâncias (p. 284):

custo pode se refletir, como propõe Jansson (1979), no valor do tempo dos passageiros, uma vez que o desgaste físico e psicológico passa a ser maior para um mesmo tempo gasto no veículo.

²⁶ Os principais estudos sobre tempos de operação de embarque e desembarque em ônibus ainda são os de Cundill e Watts (1973) na Inglaterra e de Kraft e Bergen (1974) nos E.U.A. Hendrickson (1981) explora numericamente o efeito do aumento da demanda sobre o atraso imposto aos demais passageiros. Ele utiliza o exemplo de uma linha alimentadora de 8 km de extensão, com passageiros embarcando aleatoriamente em 20 pontos de parada ao longo do percurso para desembarcar no ponto final. Nestas condições, o atraso total imposto aos passageiros devido a um novo embarque, quando a ocupação do veículo é de 10 pessoas, é próxima a 1 minuto; para ocupação de 50 pessoas, o atraso (igual à tarifa ótima) sobe para 2,3 minutos.

²⁷ Quanto ao impacto sobre o aumento dos custos para os operadores em diversas situações, este é discutido por Jansson (1979). Turvey e Mohring admitem na sua análise que este aumento não é significativo e que será possível manter o serviço programado apesar do aumento da ocupação média dos ônibus.

(a) é maior o número esperado de pessoas a bordo dos ônibus quando os passageiros embarcam e desembarcam;

(b) é maior a probabilidade que o ônibus esteja cheio quando há pessoas nos pontos de parada aguardando o embarque.

Com base nesses princípios, Turvey e Mohring chegam a três conclusões sobre a estrutura tarifária ótima. Primeiro, as *tarifas devem ser mais altas no sentido de maior demanda*; por exemplo, para o centro durante o período de pico da manhã e vice-versa a tarde.²⁸ Em segundo lugar, as *tarifas nos períodos de pico devem ser maiores do que as que prevalecem fora do pico*.²⁹

A terceira conclusão é menos esperada e indica que as *tarifas devem ser correlacionadas positivamente com a distância apenas quando a probabilidade dos ônibus estarem cheios é não desprezível durante todo o percurso*. Isto porque a situação descrita em (a) não tem relação com a extensão da viagem do passageiro. Apenas o motivo (b) tem a ver com a distância, uma vez que um passageiro que viaja num ônibus lotado por dois quilômetros tem duas vezes mais chance de impedir que alguém esperando no ponto possa embarcar do que aquele que viaja apenas um quilômetro. Dado os

²⁸ Mohring (1972b) nota que a baixa demanda no sentido contrário ao dominante pode provocar a ocorrência de paradas frequentes para atender um único passageiro. Nesse caso, como mencionado acima, o custo marginal da viagem se eleva. Simulando uma linha em que a demanda no sentido dominante era cinco vezes maior do que no contrário, Mohring chegou a tarifas ótimas mais altas para o sentido contrário do que para o dominante.

²⁹ Os autores notam que, com relação aos serviços noturnos ou de fim de semana, quando a ocupação dos veículos também pode ser menor, esta regra talvez não seja aplicável, uma vez que o custo de oferecer o serviço nesses períodos pode ser mais elevado devido aos adicionais de salários pagos ao pessoal de operação nessas ocasiões.

padrões usuais de demanda, este fator também sugere tarifas mais altas nos períodos de pico.

Vickrey (1980) nota que, uma vez que a tarifa ótima relaciona-se com a ocupação dos ônibus no local (e no momento) do embarque e do desembarque, uma viagem longa, entre pontos extremos da linha onde a ocupação dos veículos pode ser menor, deveria ter uma tarifa mais baixa do que uma viagem curta, numa área central, em trecho de elevada ocupação dos veículos.

Do ponto de vista prático, Turvey e Mohring sugerem que, quando existe uma restrição financeira, a elaboração de uma estrutura tarifária pode se basear numa estrutura inicial não-ótima mas que atenda a restrição. A partir daí, esta estrutura pode ser alterada elevando ou reduzindo valores das tarifas de acordo com os princípios estabelecidos acima, procurando manter o equilíbrio financeiro.

A análise de Turvey e Mohring é uma análise de curto prazo, restrita no sentido em que apenas o fator de ocupação pode variar. As frequências são fixas, assim como os demais fatores de produção. No entanto, Jansson (1979) demonstra que, se os serviços são operados de forma eficiente, a tarifa ótima independe do horizonte de análise, ou seja, de quais fatores sejam considerados fixos ou variáveis. Logo, os princípios desenvolvidos por Turvey e Mohring mantêm sua validade: "quanto mais cheio estiver o ônibus, mais um passageiro deveria pagar por embarcar, permanecer a bordo e desembarcar" (p. 286).

3.2.4 A presença de externalidades

Há situações em que agentes econômicos realizam atividades que beneficiam outros sem que recebam nenhum tipo de pagamento por isto; da mesma forma, existem casos em que suas ações são prejudiciais a outros e os custos correspondentes não lhe são imputados. Esse tipo de falha de mercado caracteriza a presença de *economias* ou "*deseconomias*" externas, que resultam da diferença entre os custos privados e os custos sociais de uma ação econômica.

A consideração do custo do tempo do usuário no custo (social) total da produção do transporte público, conforme discutida no item anterior, é tratada por alguns autores como uma economia externa (ou externalidade positiva) da produção do serviço de ônibus (de onde o nome, custo social, adotado por Turvey e Mohring).³⁰ Existem, no entanto, outros tipos de externalidades normalmente associadas ao transporte urbano como as ligadas às diversas formas de poluição, acidentes e outras. Em todos esses casos, a atividade de transporte impõe custos à sociedade que não são levados em conta nas decisões privadas, seja pela empresa operadora de ônibus ou pelo motorista do automóvel.

Num mercado competitivo, a presença de externalidades leva a distorções com relação à alocação ótima de recursos. Quando existem *economias* externas (custo privado maior que custo social)

³⁰ Ver a discussão de Jansson (1984, p. 25) que considera inadequado chamar os custos de tempo dos usuários de "externalidades", uma vez que estes podem ser maiores que os próprios custos para o produtor.

o nível de produção que resulta da consideração apenas dos custos privados é menor do que aquele que seria socialmente ótimo. Por outro lado, se o custo privado de produção de um dado bem ou serviço é menor do que o custo social, caracterizando presença de *deseconomias* externas, ele é produzido em excesso comparativamente ao nível ótimo.

Existem algumas formas alternativas de tratar as distorções resultantes da existência de externalidades.³¹ Primeiro, pela redução do nível de *deseconomia* externa associada a um dado nível de produção; por exemplo, a utilização de catalisadores nos veículos auto-motores para reduzir a emissão de poluentes ou a instalação de redutores de ruído em aeroportos.

Um outro conjunto de alternativas visa alterar diretamente o nível de produção através de medidas como:

- a regulamentação sobre o nível de produção permitido (que pode ser zero, significando a proibição da atividade);
- a negociação direta entre as partes interessadas visando chegar a um acordo que vise a compensação do prejudicado (ou de quem gera o benefício);³²
- a imposição de taxas ou subsídios visando que o agente econômico passe a produzir no nível ótimo, distinto do que prevaleceria sem esse tipo de interferência.

³¹ A discussão das diversas alternativas é feita por Mishan (1976).

³² Coase (1975) sustenta que, se os custos de negociação entre as partes não forem elevados, a presença de externalidades não leva necessariamente a distorções significativas. O setor de transporte não parece se adequar a essa situação.

Uma possibilidade adicional refere-se à "*internalização*" das externalidades. Por exemplo, a empresa A ao produzir causa custos adicionais à empresa B que não são considerados na decisão de A sobre seu nível de produção (que, por este motivo, deixa de ser socialmente ótimo). Caso haja uma fusão das duas empresas, esses custos passarão a ser internos à nova empresa AB, sendo, portanto, considerados na decisão desta quanto ao nível de atividade ótimo em cada uma de suas atividades produtivas.

Tal proposição pode ser considerada para o transporte urbano caso este seja administrado como um todo. A taxaço do automóvel pelo uso do sistema viário (ou por outras formas), visando corrigir o impacto das deseconomias externas que impõe a sociedade (discutidas abaixo), pode gerar recursos para o subsídio ao transporte público (para cobertura de déficits decorrentes da adoção de preços de eficiência). A transferência de recursos deveria ser articulada por um órgão público com autoridade sobre os diferentes componentes do sistema de transportes urbano.

Esta é a proposta contida em estudo da Organização para Cooperação Econômica e o Desenvolvimento sobre um sistema coordenado de preços para as diversas formas de transporte no meio urbano (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1985). No Brasil, a experiência da Companhia de Transportes Urbanos da Região Metropolitana de Belo Horizonte-METROBEL aproximou-se dessa situação, com uma proposta tarifária nas linhas discutidas acima (Patrocínio, 1983).³³

³³ A ascensão e queda da METROBEL durante a década de 80 ilustram o caso de uma instituição que, apesar das propostas técnicas

As externalidades do transporte urbano

O transporte urbano é normalmente considerado como uma atividade que tem impactos ambientais geradores de deseconomias externas. Bovy (1990) os classifica em quatro grandes grupos:

- impactos diretos sobre a saúde humana, tais como a poluição do ar e da água, ruído excessivo e acidentes;
- impactos sobre os sentidos e o conforto, tais como fumaça, odores desagradáveis, poeira e degradação visual e estética;
- impactos sobre a comunidade e bens de valor social, tais como a alteração ou a destruição de áreas urbanas em geral, ou de locais de valor cultural, histórico ou recreativo;
- impactos sobre os ecossistemas naturais, tais como os sobre a flora e a fauna, alterações do clima (através do chamado efeito estufa) e o esgotamento de recursos naturais não renováveis em geral.

Além desses, devem ser lembrados os atrasos impostos aos demais veículos e pedestres, sob a forma de congestionamentos e desvios da rota desejada. Também a utilização de solo urbano para a circulação de pessoas e bens diminui a área disponível para ocupação por outras atividades que são normalmente tributadas, reduzindo a base fiscal da região.

coerentes e competentes, não conseguiu se viabilizar social e politicamente.

Os efeitos de longo prazo sobre a forma urbana também podem ser considerados como externalidades, embora as consequências específicas da tarifa do transporte público neste aspecto são pouco conhecidas.³⁴ Deve-se considerar, ainda, as externalidades associadas à produção da infra-estrutura e equipamentos de transporte (Nash, 1976).³⁵

A determinação de preços na presença de externalidades

A incorporação da presença de externalidades na determinação de preços para o transporte público é feita considerando-se o custo social da produção do transporte, em particular, o custo social marginal do aumento da produção. O tratamento pode ser conduzido conforme apresentado a seguir, igualando-se os custos marginais privados com os sociais:³⁶

$$P + AC_{\text{usuário}} = MC_{\text{prod}} + MC_{\text{usuários}} + MC_{\text{ext}}$$

onde:

³⁴ Castello (1987) nota que, a despeito da frequência com que podem ser encontrados estudos sobre a interação entre uso do solo e transporte, são raros os casos que consideram o impacto da tarifa sobre a forma urbana. Por sua vez, Gwilliam (1984) sugere que, dadas as características do mercado imobiliário, políticas tarifárias para o transporte público não parecem ser adequadas para atingir objetivos desejados quanto ao uso do solo.

³⁵ A produção de serviços de transportes também tem impactos positivos, como os associados à dinamização da economia urbana.

³⁶ Esta discussão segue aquela apresentada no estudo da OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1985).

P: tarifa a ser cobrada do usuário (valor monetário);
 $AC_{\text{usuário}}$: valor (monetário) correspondente ao tempo médio de viagem para o usuário (adicional) do transporte público;
 MC_{prod} : custo marginal para o produtor de um serviço de transporte público;
 $MC_{\text{usuários}}$: custo marginal para o conjunto de usuários do serviço de transporte; corresponde ao custo do tempo imposto aos demais usuários, conforme discutido no item anterior;
 MC_{ext} : custos marginais externos ao conjunto de usuários do serviço de transporte em questão; são as externalidades identificadas acima, positivas ou negativas.³⁷

O lado esquerdo da equação corresponde ao custo *privado* marginal, composto pela tarifa a ser paga mais o tempo gasto pelo próprio usuário. O lado direito expressa o custo *social* marginal. Como discutido no item 3.2.3, a tarifa ótima (P) deve ser igual ao excesso do custo social marginal sobre o custo de tempo do passageiro adicional ($AC_{\text{usuário}}$). Naquela ocasião, o custo imposto aos demais passageiros ($MC_{\text{usuários}}$) foi considerado em detalhe. A extensão para considerar as externalidades é conceitualmente simples.

A presença de externalidades quando também ocorrem *economias de escala* foi estudada teoricamente por Oum e Tretheway (1988). Seus resultados indicam que o desvio do preço ótimo com relação ao custo marginal é inversamente proporcional à elasticidade da demanda (como visto no item 3.2.2). No entanto, o custo marginal relevante é igual ao custo privado marginal *mais* uma *parcela* do

³⁷ Um acidente envolvendo *usuários* do transporte público é normalmente considerado como uma externalidade.

custo associado às externalidades (sendo menor, portanto, do que o custo social marginal). Quanto maior o desvio, menor a parcela dos custos de externalidades a ser considerada, uma vez que a demanda já recebeu a sinalização adequada visando sua redução. Assim, por exemplo, a aplicação de discriminação de preços que levasse a valores mais altos nos períodos de pico devido a (provável) menor elasticidade da demanda nesses períodos, não necessitaria considerar integralmente as deseconomias externas associadas à produção de transporte nesse período (que sugeririam valores ainda mais elevados).

Dificuldades de mensuração associadas às externalidades

Embora conceitualmente simples, a consideração da presença de economias ou deseconomias externas na determinação de preços do transporte público enfrenta dificuldades práticas significativas relacionadas a questões de quantificação e medida. Em primeiro lugar, é necessário estimar o impacto (físico, em muitos casos) da mudança no volume de passageiros transportado sobre cada um dos diferentes tipos de externalidade. Embora já existam métodos para medir alguns desses efeitos, como por exemplo a poluição do ar ou sonora, ou a probabilidade de acidentes, os procedimentos existentes podem ser questionados.

Além disso, os impactos podem variar no tempo e no espaço. Aqueles relacionados diretamente com o volume de transporte serão maiores nos períodos de pico, nas regiões mais congestionadas; outros, como a degradação visual, estão presentes apenas em alguns lugares, durante o tempo todo. Embora essas variações possam ser

importantes do ponto de vista da estrutura tarifária, elas são de difícil aplicação prática.

Outro obstáculo considerável refere-se aos valores monetários a serem atribuídos aos itens em consideração. Em alguns casos estes podem ser determinados pelo custo de reposição ou reparação por exemplo, no caso dos danos físicos causados por um acidente. Mas qual o valor a ser atribuído à perda de uma vida, a dor ou ao sofrimento? A mesma dificuldade se aplica à perda de qualidade de vida em geral, pelo efeito dos diversos fatores indicados.³⁸

Economias ou deseconomias externas ?

A utilização do transporte público é normalmente considerada como tendo impactos positivos sobre o meio-ambiente e outras externalidades. Na verdade, o transporte público em si é causador de efeitos ambientais negativos tanto quanto as demais formas de transporte. O aspecto essencial é que, particularmente *face ao automóvel*, os impactos negativos do transporte público são *relativamente* menores. A tabela abaixo, adaptada de Bovy (1990), ilustra este ponto.

³⁸ Discussões interessantes sobre essa questão podem ser encontradas em Nash (1976, capítulo 3), Stanley e Nash (1977) e Button (1982, capítulo 5).

**CARACTERÍSTICAS DOS MODOS DE TRANSPORTE URBANO
E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE**

INDICADOR	UNIDADE	MODO			
		NÃO MOTORIZADO	AUTOMÓVEL	TRANS.PÚBL. SOBRE PNEUS	TRANS.PÚBL. S/TRILHOS
Capacidade de Transporte	viagens de pass. veíc.km	Baixa	Baixa	Alta	Muito Alta
Consumo de Espaço Urbano*	m ² .hora veíc.km	Muito Baixo	Muito Alto	Baixo	Muito Baixo
Consumo de Energia	energia pass.km	Muito Baixo	Muito Alto	Baixo	Muito Baixo
Impactos Ambientais	poluição pass.km	Muito Baixo	Muito Alto	Baixo	Muito Baixo

Fonte: Adaptado de Bovy (1990, p. x-28)

* Circulação + Estacionamento

Pode-se observar que, em função de suas características e das elevadas capacidades de transporte, o impacto por passageiro transportado é menor para os modos de transporte público.

Portanto, os benefícios ambientais (e outros) associados ao uso do transporte público decorre, em geral, da *transferência* de viagens realizadas anteriormente por automóvel. Há, nesses casos, um ganho líquido a ser computado, dada a menor magnitude dos impactos negativos associados à realização de uma viagem pelo transporte público comparativamente ao uso do automóvel para o mesmo fim.

Dessa forma, o benefício que poderia advir, por exemplo, de uma redução da tarifa do transporte público nos períodos de pico, onde as externalidades impostas pelo automóvel são mais significativas, dependem da possibilidade do primeiro atrair viagens que estão

sendo realizadas por este último. Com relação à estrutura tarifária, é necessário ainda que esses efeitos estejam associados ao nível de congestionamento no sistema de transportes e que seja possível captar suas variações ao longo do dia (ou região atravessada pela viagem).

Nesse sentido, Gwilliam (1984) nota que, dadas as baixas elasticidades cruzadas entre a demanda pelo transporte individual e as tarifas do transporte público (particularmente onde a demanda deste modo é majoritariamente cativa) a redução de tarifas parece ser uma forma pouco eficaz de minorar problemas ambientais.³⁹ A necessidade de considerar a interação entre os diversos modos de transporte na determinação de preços de cada um deles apresenta outras implicações que são melhor tratadas através do conceito econômico do "segundo melhor", discutido a seguir.

3.2.5 A teoria do "segundo melhor"

A discussão das falhas do mercado de transporte público feita até agora não se preocupou com a situação existente nos demais setores da economia. A teoria do bem-estar admite, no entanto, que para que a alocação de recursos seja eficiente, a determinação de preços com base no custo marginal deve prevalecer em todos os

³⁹ Altshuler et al. (1979, p. 430-41) generalizam essa colocação e afirmam que o papel do transporte público (e não apenas da política tarifária) é limitado quanto ao seu impacto favorável sobre as externalidades negativas do transporte urbano. É difícil saber se a validade de tal afirmação restringe-se ao caso de sociedades em que a participação do transporte público é relativamente menor.

mercados. Na prática, restrições econômicas, institucionais e políticas impedem que isso ocorra, e os preços em muitos setores econômicos não seguem essa regra. Em particular, como será visto abaixo, o preço de uma viagem pelo transporte privado por automóvel é inferior ao seu custo social marginal, provocando distorções no próprio mercado do transporte urbano.

A teoria do bem-estar afirma que apenas quando todas as possíveis melhorias de Pareto (aumento do bem-estar de um indivíduo sem prejudicar o de nenhum outro) tiverem sido feitas a economia atingirá a eficiência na alocação de recursos, sendo então impossível melhorar a situação de qualquer pessoa sem prejuízo às demais. A teoria do segundo melhor trata da resposta à seguinte questão: quando alguma melhoria de Pareto não for possível (por exemplo, por restrições que impeçam a adoção de preços com base no custo marginal em algum setor da economia), pode-se afirmar que a realização das demais melhorias trará um aumento do bem-estar social?

A resposta a esse pergunta é que, *em geral*, a melhoria parcial de setores da economia não conduz necessariamente à melhoria do bem-estar (Lipsey e Lancaster, 1956). Enquanto algumas condições para a eficiência permanecerem não satisfeitas, não há garantia de que o atendimento a outras condições parciais resultará em benefícios econômicos para a sociedade como um todo. A interpretação dada a este resultado pode fazer com que cada setor passe a ignorar as condições ótimas, admitindo que outros setores não as obedecem. Alternativamente, alguns argumentam que o atendimento às condições de eficiência em cada setor, mesmo que isoladamente, deve continuar a ser buscado (Mishan, 1976).

No entanto, um dos resultados da teoria do segundo melhor indica que, se a produção e o consumo de um dado setor econômico puderem ser considerados de forma separada daqueles setores onde ocorrem a violação das condições de eficiência, a otimização desse setor é desejável. No caso específico do transporte urbano, esta hipótese é comumente adotada, admitindo-se, no caso da demanda, que as pessoas gastam uma quantia relativamente fixa (e pequena) do seu orçamento com despesas de transporte.⁴⁰ Embora esta suposição não seja adequada às condições encontradas nos países mais pobres, ela não impede que se verifique quais as prováveis consequências da sua adoção.

Considerando-se o setor do transporte urbano separadamente dos demais, pode-se analisar a determinação de preços como um problema de competição entre os diversos modos de transporte. Para isso, é necessário conhecer uma particularidade importante do custo social do uso do automóvel.

O custo social marginal do uso do automóvel

Uma característica do uso do automóvel é a diferença sensível entre o custo privado para o motorista e o custo social que este impõe aos demais veículos e à sociedade em geral. Com relação às externalidades ambientais, conforme comentado no item anterior, o automóvel tem um impacto mais negativo do que o transporte público. A presença dessas externalidades por si já afastariam o

⁴⁰ Ver, por exemplo, Button (1982) e Vasconcellos (1980).

custo social do custo privado do uso do automóvel. No entanto, a maior distorção neste sentido está associada ao papel do automóvel como causador de congestionamentos.

A teoria do fluxo de tráfego indica que à medida que aumenta o volume de veículos que pretende atravessar um trecho de via a velocidade do conjunto de veículos se reduz, aumentando o tempo médio necessário para percorrer a mesma distância. Portanto, cada novo veículo que ingressa na corrente de tráfego aumenta o tempo total de viagem no sistema de duas formas:

- o aumento de tempo correspondente à sua própria viagem;
- o aumento de tempo (marginal) da viagem de todos os demais veículos que estão utilizando a via.⁴¹

A soma das duas parcelas corresponde ao custo social marginal (em termos de tempo, apenas) do acréscimo de um novo veículo ao fluxo de tráfego. A primeira parcela representa o custo marginal privado (em termos de tempo), uma vez que é aquele percebido pelo motorista do veículo adicional. À medida que aumenta o volume de tráfego, a segunda parcela tende a crescer, superando largamente a primeira em situações de congestionamento.

A consequência desta distinção entre o custo privado e o custo social do uso do automóvel é a superutilização das vias, com desperdício em termos de recursos (o tempo dos usuários) e

⁴¹ Considerando-se que a essência do problema de congestionamento são os atrasos impostos aos demais usuários do sistema viário, a analogia com o caso dos ônibus, discutido no item 3.2.3, é imediata.

agravando as externalidades relacionadas a impactos ambientais (aumentando ainda mais o custo social do transporte privado).⁴²

Uma outra característica importante do congestionamento (que é provocado basicamente pelos automóveis) é que ele também causa a redução da velocidade dos ônibus, quanto estes não têm um espaço viário próprio. Os custos de capital e de mão-de-obra para operação dos ônibus crescem com o aumento dos tempo médios de viagem dos veículos. Portanto, a existência de congestionamento traz impactos negativos diretos sobre os usuários do transporte público - através do aumento do seu tempo de viagem - e sobre os custos de operação do sistema, que pode vir a ser repassado à tarifa cobrada dos usuários, prejudicando-os duplamente.

Determinação de preços para o transporte público atendendo critérios de segundo melhor

A literatura especializada registra alguns esforços importantes com relação à tentativa de estabelecer as condições teóricas para determinação de preços para o transporte público que atendam a condição de segundo melhor. A formulação desses modelos tem como

⁴² A solução teoricamente correta para tratar o custo social de congestionamento é a cobrança pelo uso do sistema viário. Como o nível de congestionamento varia em diferentes vias e ao longo do dia, as taxas ótimas deveriam refletir esta variação. O trabalho clássico a este respeito é o de Walters (1972). Há uma edição especial do periódico *Transportation Research* (1986) sobre o tema.

Os problemas tradicionalmente encontrados para implementar esse tipo de solução são de duas ordens: tecnológica e política. Os problemas tecnológicos parecem estar praticamente superados (ver, por exemplo, Thompson, 1990). Para uma discussão dos aspectos políticos que inviabilizaram o esquema proposto para Hong-Kong (que seria o primeiro experimento em larga escala no mundo) ver Borins (1988).

característica a maximização de uma função de bem-estar, considerando que o automóvel enfrenta preços iguais ao seu custo privado marginal (e não o seu custo social marginal).

A análise conduzida por Sherman (1971) foi a primeira a tratar de forma explícita a interdependência entre modos, admitindo funções de custo para o automóvel e para os ônibus que dependem da demanda pelas duas modalidades (o aumento da demanda por viagens de auto aumenta os custos do transporte por auto e por ônibus, e vice-versa). As funções de custos incluem, de forma implícita, o tempo dos usuários. Para o período fora do pico o estudo considerou que não há problemas de congestionamento significativos (para usuários de auto e de ônibus), portanto, cada modo poderia ter seu preço igual ao custo marginal. (A presença de externalidades é ignorada no trabalho.)

Com relação ao período de pico Sherman conclui que a tarifa ótima para os ônibus pode ser inferior ao custo médio (e, portanto, ao custo marginal, uma vez que este é superior ao custo médio nas condições de custo médio crescente que prevalecem no período de pico). A eventual diferença (subsídio) depende, entre outros, de dois fatores que merecem destaque. Primeiro, quanto maior for a contribuição relativa do automóvel, através do congestionamento, para o aumento dos custos do transporte por ônibus (para o operador e para os usuários), menor deve ser a tarifa de ônibus no período de pico. Segundo, quanto maior a possibilidade de atrair

usuários de automóvel para os ônibus através de diminuição da tarifa, mais esta deve ser reduzida.⁴³

O resultado, até certo ponto intuitivo, pode ser interpretado como uma ação, através da alteração de preços relativos, que visa atrair usuários do transporte privado, que impõem custos sociais elevados, para o transporte público por ônibus. É natural que a magnitude da medida seja afetada pelas condições de congestionamento (que ditam o tamanho da diferença entre os custos sociais e privados para o automóvel) e pela capacidade de efetivamente reduzir o uso do automóvel através da alterações na tarifa do transporte público.

Glaister (1974) adota uma formulação para a medida de bem-estar que permite desenvolver um modelo mais completo e analiticamente mais tratável que o de Sherman. A principal diferença reside na análise conjunta do período de pico e fora do pico, permitindo considerar a eventual mudança, não apenas entre modos, mas também entre períodos de realização das viagens. As variáveis de política tarifária utilizadas por Glaister são a tarifa dos ônibus nos períodos de pico e fora do pico. Os custos de tempo dos usuários de auto e de ônibus são explicitamente considerados, mas o custo monetário da viagem de auto é admitido constante (não variando com as condições de congestionamento). A formulação permite, ainda, que custos de externalidades sejam introduzidos.

⁴³ Formalmente, quanto maior for a elasticidade cruzada da demanda por viagens de automóvel (no pico) com relação ao preço dos ônibus (no pico), mais se deve reduzir a tarifa.

As equações deduzidas por Glaister, embora relativamente complexas, servem melhor à interpretação dos fatores que afetam o desvio ótimo das tarifas em relação aos custos sociais marginais. Em função da consideração da interdependência entre períodos, os resultados de Glaister alteram aqueles obtidos por Sherman com relação à tarifa fora do pico.

Contrariamente ao admitido por Sherman, o valor ótimo da tarifa de ônibus *fora do pico* pode ser *inferior* ao custo social marginal correspondente à produção de transporte público no período. Isto se deve à possibilidade (teórica) de atrair para os ônibus (*fora do pico*) usuários de auto dos *dois* períodos. Além disso, pode também atrair para *fora do pico* usuários do próprio ônibus no período de pico, contribuindo para minorar o congestionamento nos ônibus (*no pico*), permitindo maior redução da tarifa nesse período e tornando-o mais atrativo para os usuários de automóvel.⁴⁴

Glaister nota, ainda, que o valor absoluto da tarifa no pico pode ser inferior ao indicado para o período *fora de pico*. Isto porque, das duas, a redução da tarifa no pico tem maior probabilidade de reduzir o número de viagens por automóvel no pico, reduzindo o congestionamento nas vias.⁴⁵

⁴⁴ Os desvios ótimos dependem também do efeito da redução da tarifa sobre a própria demanda por ônibus, que pode conter novas viagens (não realizadas anteriormente por nenhum outro modo) além daquelas atraídas do automóvel. Quanto maior for a parcela correspondente à geração de novas viagens, menores os benefícios da atração de mais passageiros através da redução da tarifa, portanto, menor o desvio indicado.

⁴⁵ Tal resultado, como todos os demais, dependem dos valores relativos das elasticidades próprias e cruzadas da demanda com relação ao preço dos diferentes modos e períodos. A limitação óbvia que a necessidade de dispor dessas informações impõe ao uso prático desses resultados será discutida abaixo.

Finalmente, a partir dos resultados obtidos por Glaister, é possível verificar que o estabelecimento de preços iguais aos custos sociais marginais para os ônibus só é indicado quando não é possível persuadir os usuários dos automóveis a utilizar os ônibus.⁴⁶

Glaister e Lewis (1978) expandiram o trabalho original de Glaister para incluir também o transporte público sobre trilhos. Com base em dados empíricos sobre elasticidades e custos, realizaram uma aplicação para a cidade de Londres. Uma análise de sensibilidade demonstrou que "as soluções são dominadas pelos custos marginais dos modos" (p. 354).

3.2.6 As lições da teoria econômica

Analisando-se os diversos resultados sugeridos pela teoria econômica com relação ao problema de determinação de preços ótimos (do ponto de vista da eficiência) para o transporte público urbano, dois fatores principais podem ser destacados. Em primeiro lugar, deve ficar clara a importância dos custos marginais de curto prazo, uma vez que os resultados, em geral, baseiam-se nesses custos. É importante reconhecer as diversas parcelas que

⁴⁶ Vickrey (1980) lembra que, quando as tarifas do transporte público resultam em subsídio que deverá ser coberto por arrecadação de tributos, é necessário levar em conta, na determinação dos preços ótimos, o preço sombra dos recursos do governo. No mesmo trabalho, Vickrey apresenta uma exposição em termos simples dos princípios que baseiam a determinação de preços de segundo ótimo para o transporte urbano. Nesse sentido, pode-se também consultar Nash (1982, capítulo 1).

compõem os custos sociais marginais: os custos para o produtor do serviço, os custos (de tempo, ou outros) impostos aos demais usuários, e os custos (externos) que recaem sobre outros setores da sociedade.

Ainda com relação aos custos deve-se reconhecer a existência de uma *estrutura* de custos marginais no transporte público, associada aos diversos produtos por ele oferecidos. Assim, um deslocamento feito num ônibus, no sentido de demanda dominante, na hora de pico da manhã, incorre num custo social marginal diferente de outra viagem, realizada em circunstâncias distintas. As três parcelas do custo marginal identificadas no parágrafo anterior podem variar de importância relativa e absoluta entre produtos (viagens) diversos.

O segundo fator importante refere-se ao entendimento da natureza dos desvios dos preços (ótimos com relação aos custos marginais) e dos elementos que os determinam. Nesse caso, destacam-se as informações sobre as elasticidades, que exprimem o impacto das tarifas do transporte público sobre diferentes segmentos da demanda do próprio transporte público e do privado, inclusive entre os períodos do dia. O conhecimento que se tem sobre as elasticidades no transporte urbano é limitado e sujeito a críticas. Além disso, as suposições que se pode fazer a priori para o caso brasileiro indica valores muito baixos. Esses aspectos serão tratados no item 3.4, na discussão sobre as limitações à determinação de preços ótimos para o transporte público urbano.

Para encerrar esta discussão, pode-se citar Vickrey (1968), que afirma,

sejam quais forem os argumentos utilizados para justificar desvios em diferentes graus da determinação de preços com base estritamente no custo marginal, nenhuma política de preços correta pode ser desenvolvida sem utilizar os custos marginais como um de seus principais determinantes. (p. 107)

Dada a importância do custo marginal na determinação da estrutura tarifária e, em particular, a parcela associada ao *custo marginal para o operador* (que certamente influenciará decisões sobre política tarifária), o item seguinte apresenta algumas das particularidades do processo de produção do transporte público e suas implicações para a estrutura de custos marginais.

3.3 Custos marginais no transporte público urbano

A atividade de transporte costuma se distinguir de outros setores da economia devido à presença de características peculiares de seu processo de produção e consumo. Nesta seção são discutidas as principais consequências dessas particularidades do ponto de vista dos custos para o operador do transporte público. Neste caso específico devem ser consideradas:

- as fortes oscilações da demanda entre períodos de pico e outros de reduzido nível de solicitação;
- o fato de que transporte é um produto não estocável, exigindo que a oferta acompanhe as variações da demanda;
- a presença de indivisibilidades, ou seja, que a oferta de transporte não pode ser graduada de forma contínua para atender a demanda, mas apenas aos saltos;
- a existência de custos comuns (e conjuntos) aos diversos produtos oferecidos, dificultando a determinação dos custos marginais de um produto específico;
- dificuldades conceituais associadas à distinção entre custos de longo e curto prazo, estes últimos relevantes para a determinação de preços eficientes.

Teoricamente, a determinação do custo marginal para o transporte público pode se basear em funções de custo determinadas estatisticamente ou na estimativa dos custos incrementais (também chamados evitáveis ou escapáveis) associados a um certo serviço,

que representam o acréscimo (ou economia) de recursos que poderia advir da sua inclusão (ou supressão) na atual escala de operações.

A seguir são discutidas as consequências das características do processo de produção do transporte público urbano, apontadas acima, para a elaboração de estruturas tarifárias. Posteriormente, são apresentados alguns dos critérios e métodos propostos na literatura especializada para resolver na prática parte das dificuldades conceituais para estimar custos marginais do transporte público.

3.3.1 Aspectos conceituais do cálculo dos custos marginais

A demanda pelo transporte público urbano apresenta como característica básica a existência de pronunciados picos no período da manhã, correspondendo ao movimento de ida ao trabalho (ou escola), e da tarde, no retorno à residência. Nos períodos entre picos o nível de solicitação se reduz; em função, principalmente, do porte da cidade, a redução pode ser maior ou menor com relação aos períodos de pico. A demanda por serviços também diminui (exceto em casos particulares) nos finais de semana (de forma diferente para sábados e domingos) e no período noturno.

Uma vez que não é possível estocar serviços de transporte, a demanda deve ser atendida no momento de sua realização. Isto exige que a oferta tenha um padrão de variação semelhante ao da demanda. Dadas as características tecnológicas da produção do transporte, não é possível ajustar exatamente a oferta à flutuação da demanda.

Veículos que vão cheios, podem ter de voltar vazios para poderem fazer nova viagem com passageiros; motoristas contratados por jornada de 8 horas diárias não podem ser dispensados depois do término do pico da manhã. Por outro lado, deve-se considerar que, dentro de certos limites, variações na demanda podem ser parcialmente acomodadas alterando-se o nível de conforto.

Indivisibilidades na produção do transporte público

A presença de *indivisibilidades* na oferta é o principal fator a impedir o seu perfeito ajuste à demanda. O exemplo mais comum da existência de *indivisibilidades* em transportes se aplica à análise de investimentos, como a duplicação de uma rodovia ou de um trecho ferroviário. No transporte público por ônibus, no entanto, a questão pode ter outras interpretações. É verdade que não se pode dispor fisicamente de metade de um ônibus ou outra parcela qualquer (embora seja possível considerar ônibus de diferentes tamanhos). Da mesma forma, o turno de trabalho de um motorista, por exemplo, tem limites quanto à sua utilização fracionada, embora, nesse caso, os limites sejam de ordem jurídica (baseados em critérios que buscam preservar a qualidade de vida do trabalhador).⁴⁷

Enquanto os exemplos acima se referem aos *fatores de produção* do transporte público, também o *produto ofertado* é caracterizado por

⁴⁷ A esse respeito, ver o trabalho de Chomitz e Lave (1984) que indica ganhos relativamente reduzidos do uso de motoristas em turno parcial na operação de ônibus urbanos. Essas ganhos são menores à medida que se reduz a diferença entre os níveis de demanda nos picos e no entre-picos e se amplia a duração dos períodos de pico, ambas características de cidades maiores.

indivisibilidades. Embora a *demanda* se efetive na forma de um dado passageiro que pretende fazer um deslocamento entre locais específicos, num dado momento, a *oferta* ocorre em termos de uma viagem de um veículo (ou composição) que percorre um dado itinerário, ao longo de um determinado período.

A importância da existência de indivisibilidades decorre da impossibilidade de se fazer ajustes marginais na oferta, que seriam teoricamente necessários para atender critérios de eficiência. Os custos marginais podem oscilar entre valores muito altos, correspondendo a uma situação de congestionamento imediatamente anterior à ampliação da oferta, e valores muito baixos, devido à presença de capacidade ociosa após a ampliação do serviço (ou infra-estrutura).

O problema ocorre principalmente quando o aumento de capacidade é relativamente grande (como na duplicação de uma rodovia). Para o caso específico dos ônibus, a questão não parece ser tão grave. Jansson (1979) propõe que, para os ônibus, o custo marginal de atender um passageiro pode ser adequadamente aproximado pelo *custo médio, por passageiro, de um veículo adicional*, nas condições tecnológicas e de utilização que prevalecem.⁴⁸ Os procedimentos para cálculo do custo de alterações no serviço são comentados no item 3.3.2.

⁴⁸ A qualidade dessa aproximação é tanto melhor quanto maior for o número de veículos em circulação, permitindo tratar essa variável como contínua.

*Custos conjuntos e comuns no transporte público*⁴⁹

A atividade de transporte também é caracterizada pela existência de custos comuns e conjuntos. Estes são assim considerados quando a provisão de um item de custo específico conduz automaticamente à possibilidade de realização de mais de um serviço. Produtos com custos *conjuntos* têm uma relação de proporcionalidade fixa, não sendo possível alterar a quantidade relativa que é produzida de cada um deles. O exemplo típico é o da viagem de retorno de um veículo vazio (ou quase); os custos da viagem de ida e de volta só podem ser evitados conjuntamente.⁵⁰

Custos *comuns* são similares uma vez que são incorridos como resultado da produção de serviços para diversos conjuntos de usuários. Diferem dos custos conjuntos, no entanto, na medida em que a provisão de serviço para uma categoria de usuário não implica *inevitavelmente* a disponibilidade para outras categorias. O caso de um leito ferroviário utilizado por trens de passageiros e de carga é o exemplo comum. A quantidade dos dois tipos de trens que utiliza os trilhos pode ser variada independentemente (dentro dos limites de capacidade da via). Para o transporte por ônibus, o mesmo veículo é utilizado para realizar viagens nos períodos de pico e fora do pico; a intensidade com que é utilizado em cada período pode ser variada de acordo com as necessidades. A

⁴⁹ Os custos comuns e conjuntos também são chamados, genericamente, de custos *compartilhados*.

⁵⁰ Deve-se notar que os custos conjuntos não necessitam ser fixos. No exemplo acima, o combustível é um custo variável que só pode ser evitado com a supressão dos dois sentidos da viagem.

supressão das viagens fora do pico não elimina os custos para os usuários do pico.⁵¹

A presença de custos comuns ou conjuntos tem implicações sobre a determinação de preços uma vez que não é possível identificar os custos marginais associados a uma unidade específica de serviço. Os preços ótimos, neste caso, são determinados levando-se em conta as demandas pelos serviços específicos. Em função do nível de demanda relativo entre os diversos serviços, cada um contribui com uma parcela para a cobertura dos custos marginais conjuntos (ou comuns), além de cobrir seus custos marginais específicos (aqueles que podem ser diretamente atribuídos a cada um deles).

Considerando-se, por exemplo, o caso de um veículo que faz uma viagem nos dois sentidos, um dos quais com maior demanda, o *preço ótimo (de eficiência) será maior no sentido dominante*. Caso a demanda no sentido contrário seja muito menor, o preço correspondente pode ser igual a zero (a menos que seja possível identificar custos marginais específicos para esse serviço).⁵²

⁵¹ Custos comuns também podem não ser fixos; os custos de manutenção dos ônibus são custos comuns variáveis.

⁵² O tratamento da determinação de preços ótimos na presença de custos compartilhados é apresentado por Layard e Walters (1978). Talley (1986), confirmando um padrão encontrado nos resultados do item 3.2, indica que a parcela do custo marginal *conjunto* atribuída a cada serviço depende também das elasticidades das demandas com relação ao preço.

Custos de curto e longo prazo no transporte por ônibus

A importância de se estabelecer o horizonte considerado de curto prazo decorre do fato de que esta decisão define os custos que serão considerados variáveis, portanto, relevantes para a determinação de preços. A prática do cálculo tarifário no Brasil, destinada, na verdade, a apurar o valor do custo médio de transporte, adota critérios que não refletem as necessidades conceituais identificadas anteriormente (de se estabelecer uma estrutura de custos) nem a experiência dos países que se encontram mais avançados com relação a essas questões.⁵³

O procedimento considera os custos de mão-de-obra para operação, o mais significativo de todos, como sendo um custo fixo. Na realidade, este item de custo está associado à quantidade de horas de operação (sendo afetado, porém, por uma série de fatores considerados na seção seguinte). É impossível pretender distinguir custos entre períodos do dia, variação por distância ou qualquer outro fator, considerando-se o custo de mão-de-obra como fixo.

Mesmo com relação aos custos de capital, os veículos, que compõem a maior parte do capital da empresa (o restante sendo composto pelo investimento em instalações e equipamentos de apoio) não são propriamente um custo fixo. Eles são custos que podem ser "evitados" com uma certa facilidade, através de sua venda, em prazos relativamente curtos. Da mesma forma, a ampliação da frota de veículos, dentro de limites razoáveis, pode ocorrer a curto

⁵³ O procedimento de cálculo tarifário adotado na maioria das cidades brasileiras é o descrito no documento "Instruções Práticas para Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos" elaborado pelo GEIPOT (Brasil, 1983b).

prazo. Baumol et al. (1968) notam que em indústrias de rápida expansão (como é, em geral, o transporte nas maiores cidades brasileiras), operando com equipamentos de vida relativamente curta (como é o caso dos ônibus) e com estruturas organizacionais flexíveis, é importante reconhecer, para efeito de determinação de preços, a natureza transitória dos custos fixos e sua tendência em se transformar em custos incrementais.

Hendrickson e Wohl (1982) propõem uma regra para classificação dos custos fixos e variáveis: fatores que podem mudar no mesmo período em que os preços podem ser alterados devem ser considerados variáveis. As tarifas do transporte público no Brasil sofrem reajustes frequentes; estes se devem, porém, ao processo inflacionário e não a alterações técnicas na produção. No entanto, decisões sobre mudanças estruturais na política tarifária são bem menos frequentes. Dada a natureza dinâmica das cidades e do serviço de transporte, fatores de produção como frota de veículos e mão-de-obra são bastante flexíveis, devendo, portanto, serem considerados como custos variáveis.

3.3.2 A estimativa de custos marginais no transporte público por ônibus

A literatura sobre a análise de custos no transporte público por ônibus apresenta duas correntes que adotam enfoques bastante distintos do ponto de vista econômico. Uma delas se preocupa em alocar a totalidade dos custos aos diversos produtos. Os resultados são expressos sob a forma de um custo médio por unidade

de serviço (para cada tipo de serviço considerado). A outra corrente procura determinar os custos incrementais (ou escapáveis, ou evitáveis) associados à produção de uma unidade de serviço adicional.⁵⁴

Com relação à determinação de preços que satisfaçam critérios de eficiência, os custos incrementais desempenham um papel essencial. Savage (1989) vai além ao afirmar que "diferentemente da determinação dos custos incrementais, cuja base é científica, a alocação dos custos conjuntos e fixos é de certo modo arbitrária e não se relaciona com a causalidade dos custos" (p. 1).

No entanto, boa parte do desenvolvimento metodológico nessa área ocorreu nos modelos de alocação de custos. O objetivo principal era comparar o desempenho financeiro do atendimento a diferentes mercados. Mais recentemente, porém, o interesse (a nível internacional) em conhecer os impactos específicos sobre os custos decorrentes de alterações em determinados serviços, em diferentes períodos, ampliou o potencial de aplicação dos métodos de análise de custo incremental.⁵⁵

Os modelos de alocação classificam os custos segundo critérios estabelecidos a priori e associam cada classe de custos a uma variável ligada à produção (quilômetros, frota, horas

⁵⁴ A discussão não se particulariza na questão do transporte. Exemplos clássicos do antagonismo entre as duas correntes (aplicado à definição de tarifas ferroviárias) podem ser encontrados em Lewis (1968), defensor da utilização de "fully allocated costs", e Baumol et. al (1968), que defendem a aplicação do conceito de custo incremental.

⁵⁵ Savage (1988; 1989) faz uma revisão histórica e metodológica do desenvolvimento dos modelos de análise de custo para o transporte público por ônibus.

trabalhadas). Os resultados então obtidos são largamente dependentes dos critérios admitidos, principalmente com relação à distribuição dos custos comuns (predominantemente capital e mão-de-obra) entre os períodos de pico e os demais.

Também nos modelos de análise dos custos incrementais as dificuldades encontradas devem-se principalmente à presença dos custos comuns. Um motorista pode dirigir durante o período do pico e fora do pico; dependendo das regras de trabalho, pode cobrir os dois picos numa mesma jornada. O veículo, por sua vez, pode ser utilizado nos diversos períodos do dia. Uma alteração no serviço em um dado período pode ou não requerer veículos e mão-de-obra adicionais, dependendo de se os recursos estão disponíveis como resultado da provisão do serviço em outro período.

A preocupação central, seja qual for o modelo, é com os custos de mão de obra para operação em função de duas características principais: primeiro, eles são responsáveis, em geral, por mais de 50% dos custos totais da operação dos ônibus; segundo, este é o item de maior complexidade para análise. Diversos fatores afetam o custo da mão-de-obra:

- a relação entre os períodos de pico e fora do pico (em termos do nível de demanda e duração);
- as regras de trabalho para os motoristas e cobradores (que afetam a produtividade, em termos de horas pagas X horas trabalhadas, em diferentes períodos);

- os pagamentos adicionais por diversos tipos de jornada (por exemplo, o salário horário maior no período noturno ou finais de semana).⁵⁶

A despeito dos enfoques distintos, das dificuldades metodológicas e do impacto de diferentes critérios, a literatura traz resultados consistentes que mostram diferenças sensíveis entre os custos marginais para os período de pico, entre-picos, noturnos e de fim-de-semana. Numa revisão de diversos estudos, Oram (1980) encontrou resultados que indicam que os custos marginais (para o operador) no período do pico variam de 2 a 2,5 vezes os valores correspondentes ao dia todo. A relação entre os custos marginais dos serviços no pico e fora do pico encontra-se na faixa de 4 a 4,5 vezes.

A importância de se conhecer os custos incrementais dos diferentes serviços, em diferentes períodos, deve-se à possibilidade de se estimar o custo marginal por passageiro transportado como sendo igual ao custo médio, por passageiro, do custo do serviço marginal (incremental), conforme mencionado no item anterior.

⁵⁶ Com relação aos custos de capital associados aos veículos, duas posições costumam ser adotadas, em função do que se considera como o objetivo principal do serviço de transporte público. A primeira admite que o atendimento visa *satisfazer uma demanda básica*, sendo o pico uma exceção. Neste caso, o custo dos veículos necessários para satisfazer a demanda nos picos é alocado integralmente a esses períodos. Alternativamente, considera-se o *atendimento ao pico como essencial*, alocando-se os custos de capital dos veículos na proporção das horas trabalhadas em cada período.

3.4 Limitações ao uso de preços baseados nos custos marginais do transporte público

As diversas análises realizadas acima sobre a determinação de preços ótimos para o transporte público e sua estrutura de custos marginais (particularmente para os ônibus), indicam possibilidades de diferenciação de preços por período, sentido, extensão e lotação na origem e no destino da viagem (esta sugerindo uma estrutura zonal para tarifas). É possível ainda encontrar-se justificativas para distinguir os usuários em função de suas diferentes elasticidades e quanto ao uso frequente ou infrequente do sistema de transporte público.⁵⁷

Diversos tipos de limitações, no entanto, aplicam-se à utilização de estruturas tarifárias baseadas nos custos marginais do transporte público de passageiros. Em primeiro lugar, encontram-se aquelas relativas às *informações* necessárias para estabelecer os valores adequados. A determinação dos custos marginais para o operador, para os diferentes serviços oferecidos aos usuários, apresenta uma série de dificuldades de ordem teórica e prática (como foi visto no item anterior). Além disso, a própria determinação dos custos marginais implica custos adicionais que devem ser considerados na avaliação da implantação de uma estrutura tarifária que exija tal conhecimento.

⁵⁷ As diversas formas de diferenciação de tarifas encontradas na prática são descritas por Bell et al. (1983), Nash (1982) e White (1986). Experiências feitas com relação à aplicação de esquemas não convencionais são descritas por White (1981 e 1983), Daskin (1983) e Cervero (1985a e 1985b).

Além dos custos de operação, devem ser considerados, na determinação do custo marginal social, aqueles relacionados a possíveis externalidades associadas aos modos de transporte. As dificuldades são ainda maiores neste caso pelos motivos apontados anteriormente: primeiro, a determinação do nível de externalidade associado a um dado nível de produção de transporte e, segundo, a avaliação monetária dos possíveis efeitos (positivos ou negativos).

Também as informações sobre elasticidades (próprias) da demanda com relação ao preço (necessárias para determinação dos desvios ótimos) são esparsas (a nível internacional) ou praticamente inexistentes (a nível nacional). A experiência internacional revela valores relativamente reduzidos. Quanto às elasticidades cruzadas, por exemplo, entre tarifa de ônibus e a demanda por transporte individual, ou entre períodos do dia, as informações são bastante escassas mesmo nos países desenvolvidos. White (1984) e Meurs et al. (1988) apresentam diversas restrições conceituais e metodológicas com relação aos procedimentos usualmente adotados na determinação dos valores das elasticidades.⁵⁸

As raríssimas indicações de estimativas de elasticidade própria da demanda com relação ao preço para o transporte público em cidades brasileiras baseiam-se em modelos econométricos com problemas de especificação ou não estão suficientemente documentadas. No caso brasileiro, deve-se esperar valores ainda mais reduzidos do que os encontrados nos países desenvolvidos, dado o elevado número de

⁵⁸ Algumas dessas restrições serão discutidas no item 5.3.3.

usuários cativos do transporte público (devido à baixa renda dos usuários e a decorrente ausência de opções) e do transporte privado (dada a má qualidade do transporte público).

Deve-se adicionar que a demanda pelo transporte público depende de uma série de outros atributos da qualidade do serviço, além do preço. O conjunto de atributos pode ser expresso por uma função de "custo generalizado" em relação ao qual se pode estabelecer uma elasticidade da demanda.⁵⁹ A elasticidade com relação ao preço é apenas uma parcela desta elasticidade total, sendo que, em alguns casos, outros atributos do serviço exercem influência maior sobre a demanda do que o próprio preço (Mayworm, 1982 e Lago et al., 1981a).

Além das limitações devidas aos diversos tipos de informações mencionados, existem outras considerações mais pragmáticas que, por vezes, acabam superando qualquer outra conceitualmente mais relevante. Restrições de caráter *institucional* podem impedir que determinadas estruturas tarifárias sejam adotadas em função da incompatibilidade entre determinações de diferentes órgãos envolvidos com a questão. Estes podem situar-se em diferentes níveis governamentais ou em áreas administrativamente distintas (por exemplo, municípios de uma Região Metropolitana). Podem ainda ser órgãos de um mesmo nível de poder, porém responsáveis pela operação de diferentes modos de transporte.

⁵⁹ Função de custo generalizado é a denominação usual de uma função que agrega diversos atributos de uma viagem por um modo de transporte, reduzidos a uma unidade comum, em geral monetária. Costumam estar incluídos no custo generalizado parcelas distintas do *tempo* de viagem (acesso, espera, dentro do veículo) e os *custos monetários* (custos de operação do automóvel, tarifas de transporte público ou de estacionamento).

Também quanto ao aspecto *operacional*, diversos elementos devem ser considerados na elaboração de estruturas tarifárias. Em particular, é essencial considerar as *possibilidades tecnológicas* e o *custo dos sistemas de cobrança* dos valores a serem pagos pelos usuários, além de seu *impacto no desempenho operacional* dos veículos, resultante principalmente de possíveis ganhos ou perdas nos tempos de embarque.⁶⁰ Existem, atualmente, diversas alternativas para realizar a cobrança do usuário, que utilizam equipamentos com diferentes graus de sofisticação, indicando que a restrição tecnológica à cobrança não parece ser relevante.⁶¹

Dois fatores adicionais podem contribuir para atenuar a eventual limitação tecnológica quanto ao sistema de cobrança. Em primeiro lugar, deve-se notar que algumas das possibilidades de diferenciação de preços sugeridas por critérios de eficiência *não exigem a introdução de equipamentos não convencionais para a cobrança ou comprovação do direito de viagem*. Este é o caso de distinções de caráter *temporal* como aquelas entre períodos do dia ou dias da semana; o mesmo se aplica à possível distinção tarifária entre *sentidos* de viagem (uma característica espacial).

⁶⁰ Alguns estudos realizados a este respeito detectaram que as formas de cobrança da tarifa, associadas a diferentes estruturas tarifárias, parecem ter uma influência menor do que a esperada sobre os tempos de viagem (Guenthner e Hamat, 1988, e Vandebona e Richardson, 1985).

⁶¹ Ver, por exemplo, o trabalho de Meyére (1990) sobre a evolução dos sistemas de bilhetagem automática. Mesmo os sistemas de pagamento utilizando fichas magnetizadas, já adotados em algumas cidades brasileiras, permitem algum nível de diferenciação de tarifas (Bermudo Neto, 1989).

Nos casos em que a tarifa apresenta maior diversificação de preços quanto à estrutura espacial há uma segunda possibilidade para evitar a introdução de equipamentos complexos. Esta refere-se à utilização de sistemas denominados de auto-serviço ("self-service") ou de honra ("honor systems") (Deibel, 1981 e Fox, 1982; ver também Daskin, 1983).⁶² Nesses sistemas, o passageiro paga antecipadamente pela viagem e mantém consigo um comprovante do seu direito ao tipo de uso que está fazendo do transporte público (em termos espaciais e temporais). Uma equipe de inspetores volante verifica aleatoriamente a validade dos comprovantes, apresentados sob solicitação.

As principais preocupações com este tipo de sistema de cobrança são o custo do esquema de fiscalização e a evasão de receitas.⁶³ Deibel (1981) argumenta que estes fatores podem ser compensados por ganhos de produtividade, flexibilidade na política tarifária e maior segurança quanto ao dinheiro arrecadado, uma vez que o pagamento é feito antecipadamente, fora do veículo. É natural que a eventual utilização de tal tipo de sistema requer uma adaptação cultural com relação ao grau de liberdade que apresenta. Embora sua aplicação seja comum nos países desenvolvidos, Deibel também

⁶² Fox (1982) apresenta o programa de introdução de um sistema de cobrança auto-serviço na região de Portland, E.U.A., prevendo uma estrutura baseada em cinco zonas tarifárias.

⁶³ A respeito do problema de evasão de receitas, Boyd et al. (1989) desenvolveram um modelo que relaciona o nível de gastos no esquema de inspeção com a receita tarifária. O modelo considera a probabilidade percebida pelo usuário de ser flagrado em situação irregular; esta probabilidade depende da probabilidade efetiva de detetar a irregularidade, que é condicionada pelos gastos com inspeção.

relata casos de utilização em países do norte da África (cuja características podem ser mais próximas às nossas).⁶⁴

Outro aspecto que é necessário ter em mente é que, enquanto a estrutura de custos sugere uma estrutura tarifária diversificada e complexa, do ponto de vista administrativo e dos usuários, a *simplicidade* é um elemento importante. Os usuários devem compreender a estrutura tarifária em vigor, para que seu comportamento reflita adequadamente os sinais que se pretende enviar com um conjunto de preços. Um atenuante a esta limitação encontra-se no uso frequente que a maior parte dos usuários faz do sistema, o que lhes permite absorver as informações relevantes.

Finalmente, *considerações políticas* podem vir a restringir as alternativas de estrutura tarifária aceitáveis. Tais tipos de restrição são de difícil identificação, uma vez que os reais motivos das decisões não costumam ser explicitados. No entanto, um dos aspectos essenciais da decisão política é de fundamental importância para este trabalho: aquele que se refere à *equidade* dos esquemas propostos. A possível adoção de políticas de preços baseadas em custos marginais tem implicações distributivas que devem ser contempladas a partir de critérios de equidade, discutidos no próximo capítulo. Dependendo do peso que se dê a essa questão, o padrão da estrutura tarifária pode divergir mais ou menos daquele sugerido por critérios de eficiência econômica.

⁶⁴ Deve-se notar ainda que a possibilidade de diferenciar tarifas com relação às características dos usuários (devido a questões de equidade, discutidas no próximo capítulo) exige algum tipo de comprovação anterior à realização da viagem (por exemplo, idosos, estudantes, pessoas de baixa renda). Por este motivo, estas alternativas de diferenciação de tarifas podem ser facilmente associadas à utilização de sistemas de cobrança auto-serviço.

Vale ressaltar, para concluir, que mesmo os mais ardorosos defensores da determinação de preços por custo marginal concedem que sua aplicação não deve ser feita cegamente, uma vez que diversos outros fatores, de ordem econômica ou não, podem afastar esses preços da situação em que representariam uma solução ótima do ponto de vista da eficiência. Julgam, no entanto, satisfatório se, ao menos, a estrutura dos preços acompanhasse a estrutura dos custos marginais.

Esse ponto de vista pode ser sintetizado pelo seguinte trecho, extraído de Vickrey (1968):

Como um prefácio à discussão do papel da determinação de preços com base no custo marginal, talvez seja bom deixar claro que, assim como qualquer outro princípio teórico, o princípio de preços baseados no custo marginal não deve ser seguido na prática de forma absoluta e em todas as circunstâncias, mas é um princípio a ser seguido até o ponto em que seja compatível com outros objetivos almejados, e a partir do qual desvios de maior ou menor magnitude passam a ser desejáveis quando se considera objetivos conflitantes. Por outro lado, mantenho que os custos marginais devem ter uma papel importante, dominante até, na elaboração de qualquer esquema de tarifas ou preços que se pretenda seriamente ter como um motivo maior para a utilização eficiente dos recursos, instalações e equipamentos disponíveis. (p. 98)

4. O CONCEITO DE EQUIDADE E A POLÍTICA TARIFÁRIA

A alocação de recursos decorrente de ações sobre o sistema econômico, seja através de investimentos, determinação de preços, regulamentação ou outras medidas, tem aspectos distributivos que não devem ser ignorados na formulação de políticas. Os custos e os benefícios que resultam de qualquer decisão econômica se distribuem de forma desigual entre diferentes indivíduos ou setores da sociedade. No caso aqui tratado, de determinação de preços, mesmo quando estes são definidos de forma a assegurar a eficiência na alocação de recursos, seus impactos distributivos podem afetar a população de uma forma que seja considerada socialmente injusta.

Há uma corrente entre os economistas que argumenta que os problemas distributivos não devem ser tratados dentro da economia positiva; bastaria assegurar que a alocação de recursos seja eficiente.¹ No entanto, a definição de políticas econômicas exige um tratamento normativo que requer a presença de objetivos

¹ As questões distributivas seriam tratadas através de transferência direta de renda, utilizando recursos levantados com tributos que não comprometessem a eficiência, como um imposto único per capita ("lump-sum tax").

éticos.² Dessa forma, a solução da questão econômica poderia ser analisada em dois estágios (inseparáveis, segundo Layard e Walters, 1978):

- maximizar o valor do produto social através da alocação eficiente de recursos;
- garantir a equidade na distribuição através de uma alocação justa deste produto.

No restante deste capítulo serão abordados três temas principais. Primeiro, são revistos e discutidos alguns estudos do transporte público urbano que tratam da questão da equidade; estes em geral reconhecem a importância da distribuição de renda e outras classificações sócio-econômicas para esse tipo de análise. A seção seguinte procura expandir a noção de equidade, sua relação com a idéia de justiça social, suas bases e dimensões. Finalmente, privilegia-se o critério de necessidade de transporte como aquele mais útil, em complemento aos aspectos de distribuição de renda, na definição e avaliação de políticas que visem resultados equitativos.

² A economia *positiva* preocupa-se em entender e explicar as relações econômicas como elas são; a economia *normativa* procura estabelecer como essas relações devem ser.

4.1 Análises de equidade no transporte público urbano

Existem diversos estudos que consideram a questão da equidade com relação ao transporte público urbano. Em geral, visam estabelecer a distribuição de benefícios e custos entre diversas categorias econômicas e sociais, decorrentes de ações ou decisões de investimento, subsídio e determinação de preços para o transporte. Alguns estudos abrangem também a análise das fontes de recursos para investimento e custeio do sistema, considerando os impactos redistributivos das políticas tributárias adotadas.³

Nesses estudos podem ser identificados dois tipos de critérios para analisar a questão da equidade.⁴ O primeiro visa determinar a distribuição dos benefícios e custos associados a uma dada política entre diferentes grupos da população classificados segundo sua renda. O segundo tipo de critério encontrado na literatura procura relacionar o valor da tarifa (custo para o usuário) de um dado serviço com o custo (de operação) correspondente. Nesse caso, verifica-se a equidade de uma dada política tarifária através da análise da relação tarifa/custo para diversas classes de usuários, categorizados segundo o *tipo de uso*

³ Os trabalhos mais representativos nesse sentido são os de Frankena (1973), analisando o impacto da política de financiamento do transporte público do Canadá, e o de Pucher (1981) nos E.U.A.

⁴ Há um terceiro critério possível (como o utilizado por Altshuler et al., 1979) que diz respeito à análise da mobilidade relativa de diferentes grupos da população. Este critério, no entanto, relaciona-se com a questão da *necessidade* de transporte, que será discutida no item 4.3.

que fazem do sistema e suas *características sócio-econômicas* (sendo a renda uma delas).⁵

Alguns dos principais estudos de equidade no transporte público são discutidos a seguir, separados segundo a utilização de cada um dos dois tipos de critérios apresentados acima.

4.1.1 Critérios baseados no impacto sobre a distribuição da renda

Os estudos que baseiam a análise da equidade na distribuição dos custos e benefícios resultantes de uma política de financiamento para o setor de transporte público urbano podem ser divididos em dois grupos segundo, basicamente, a existência ou não de subsídios.

Na *ausência (ou quase) de subsídios*, as análises existentes limitam-se a verificar o impacto das despesas com transporte público sobre o orçamento de famílias de diversas faixas de renda. Encontram-se neste caso estudos conduzidos por diversos autores para cidades brasileiras. Em trabalho elaborado pela Comissão de Economia de Transportes da ANTP (1980) são comparados os diferentes níveis da despesa com o transporte como proporção da

⁵ Esta dicotomia é semelhante à classificação proposta por Starrs e Perrins (1989) para análises do impacto do subsídio ao transporte público sobre a distribuição da renda. Esses autores dividem os estudos em análises micro ou macro, dependendo do tipo de informação utilizada. Num estudo macro, os usuários são tratados de uma forma agregada, sem referência ao serviço efetivamente utilizado. Um estudo micro analisa a distribuição dos benefícios e custos entre usuários em função dos serviços utilizados, associando-a às características dos usuários desses serviços específicos.

renda familiar para as cidades de São Paulo (nos anos de 1972, 1975 e 1978) e Rio de Janeiro (em 1978). O estudo nota o "inequívoco crescimento [durante a década de 70] da participação dos gastos com transporte coletivo no orçamento das famílias com rendimentos médios mensais até 8 (oito) salários mínimos" (p. 78), mais acentuado nas faixas de renda inferiores.

Cornejo (1983) apresenta resultados para a Região Metropolitana de Porto Alegre onde também é possível observar o crescimento dos gastos com transporte público como proporção da renda familiar ao longo da década de 70. Torres (1984) analisa a participação dos gastos com transporte público no orçamento de famílias com renda até três salários mínimos, residentes em uma das regiões administrativas do município do Rio de Janeiro. Uma característica interessante desse estudo é a simulação de como a despesa com transporte da população alvo variaria em função de estruturas tarifárias alternativas.⁶

Os estudos mais recentes são o de Orrico (1987), para a região de Salvador (entre 1979 e 1984) e o de Araújo (1990), para diversas capitais brasileiras.⁷ Orrico concentrou sua análise nas faixas de renda até cinco salários mínimos, e observou uma certa variação (mas dentro de uma faixa estável) na proporção gastos com transporte/renda familiar no período considerado, embora as

⁶ As alternativas consideradas são a tarifa quilométrica, então em vigor, a tarifa única e um esquema de tarifação por zonas. Uma vez que a área de estudo é distante da região central, a tarifa única, por representar o custo médio de linhas de diferentes extensões, propicia os menores gastos com transporte para a população considerada.

⁷ As cidades consideradas são: São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Porto Alegre, Recife e Fortaleza.

classes de renda mais baixa arcassem com uma parcela sistematicamente superior às demais. Analisando um período mais recente (1979 a 1989), Araújo identifica uma participação crescente dos gastos com o transporte público no orçamento de famílias na faixa de renda até dois salários mínimos. Os dados apontam para um crescimento contínuo das despesas com transporte até 1988, mas com uma reversão acentuada durante 1989.⁸

Outra linha de estudos, estes realizados no exterior, procura analisar o *impacto dos subsídios* para o transporte público sobre diversos grupos, classificados segundo sua renda. Neste caso, a análise pode se concentrar apenas na distribuição dos benefícios (determinar que categorias de usuários se beneficiam, e quanto, do subsídio) ou também identificar quem contribui para a arrecadação dos recursos destinados a subsidiar o transporte público, visando estabelecer o benefício líquido para cada categoria (benefício recebido via subsídio menos contribuição através dos tributos).⁹

Nesses casos, a comunidade como um todo deve ser considerada, até o limite (geográfico e institucional) de contribuição (através de tributos) para financiamento do sistema. Esses estudos não se restringem à análise do impacto dos subsídios apenas quanto à

⁸ Moraes (1982) faz uma revisão de diversos estudos sobre orçamento familiar realizados entre 1932 e 1972. Verifica-se nesse período um crescimento da participação do transporte no orçamento de 2% para 8%. O autor também nota que os gastos com transporte são mais significativos para as classes de menor renda.

⁹ Essa diferença costuma ser denominada resíduo fiscal. Existem ainda estudos que dedicam-se unicamente à avaliação do impacto (sobre contribuintes de diversas categorias de renda) de possíveis fontes de recursos (não tarifárias) para o financiamento do transporte público (ver, por exemplo, Rock, 1982 e 1981, e Cervero, 1983).

política tarifária mas abrangem também a distribuição dos investimentos nos diferentes modos de transporte público.

O primeiro estudo importante neste sentido é o de Frankena (1973) que analisou o impacto das principais formas de subsídio e a incidência de diversas fontes de recursos utilizadas para o financiamento do transporte público urbano no Canadá. A metodologia adotada divide-se em duas etapas. Inicialmente, é analisada a composição dos recursos para o subsídio segundo sua procedência visando estabelecer a incidência das contribuições sobre diferentes categorias de renda. A segunda etapa procura identificar quem são os beneficiários das diferentes formas de subsídios, também discriminados de acordo com sua renda. Assim, é possível estabelecer a magnitude do benefício líquido para cada grupo, verificando se o subsídio ao transporte público tem tido um impacto progressivo ou regressivo sobre a população em geral.¹⁰

A análise de Frankena revelou que a maior parte das formas de subsídio e métodos de financiamento utilizados eram regressivos, não confirmando a impressão de que tal tipo de auxílio viesse em benefício dos mais desfavorecidos. As conclusões de Frankena são, no entanto, apenas indicativas uma vez que seu estudo baseou-se mais em considerações qualitativas do que quantitativas.

Numa análise do impacto do programa norte-americano de subsídio ao transporte público urbano, Pucher (1981, 1982) aplicou a mesma metodologia básica utilizada por Frankena, contando, porém, com

¹⁰ O impacto de uma política econômica é denominado regressivo quando o benefício líquido como proporção da renda cresce com a renda, ou seja, os mais ricos são relativamente mais beneficiados do que os pobres. Em caso contrário, é denominado progressivo.

informações detalhadas sobre as diversas fontes de recursos bem como a destinação destes.¹¹ Suas conclusões indicam que o programa de subsídio como um todo teve um impacto ligeiramente progressivo, transferindo renda das classes mais altas para as mais pobres. Esse resultado, no entanto, deveu-se à característica das fontes de recursos, dominadas pelo imposto sobre a renda (federal), altamente progressivo. Com relação às demais fontes de recursos e à distribuição dos subsídios, estes demonstraram ser regressivos.

Starrs e Perrins (1989) fazem uma revisão de diversos estudos que analisam o impacto de subsídios sobre a distribuição de renda e a mobilidade, em particular para os grupos mais pobres e aqueles em desvantagem com relação ao transporte (por motivo de idade, deficiência física ou disponibilidade de auto). De forma geral, as conclusões dos estudos agregados, (como os de Frankena, Pucher e outros realizados na Inglaterra e Austrália) indicam impactos levemente progressivos para a concessão de subsídios, particularmente quando estes são dirigidos a grupos específicos de usuários (de acordo com a renda ou idade, por exemplo).

Esses resultados, no entanto, podem se alterar quando se considera a existência de diversos tipo de subsídios cruzados que existem

¹¹ O estudo separou os recursos para o subsídio ao transporte público segundo sua origem - federal, estadual ou local - analisando a seguir a composição dos recursos de cada nível de governo segundo os diferentes tipos de tributos e a incidência por faixa de renda de cada tipo de tributo. Os subsídios, por sua vez, foram discriminados segundo sua aplicação para investimento ou custeio e por modo de transporte (ônibus e bondes, metrô ou trem). Os benefícios (subsídios) foram atribuídos às diferentes faixas de renda com base na informação sobre o distribuição de renda dos usuários de cada modalidade.

entre os usuários do sistema de transporte.¹² Pucher nota que, em geral, a tendência é que usuários de renda mais alta sejam beneficiados pela existência de subsídios cruzados, sem no entanto quantificar esses efeitos.¹³ Para levar em consideração o subsídio cruzado na verificação dos impactos distributivos das políticas de transporte é necessário associar a contribuição de cada usuário com o custo correspondente de sua viagem. Esta é a base do segundo tipo de critério utilizado nas análises de equidade.

4.1.2 Critérios baseados na relação pagamento/custo para categorias sócio-econômicas distintas

Os estudos discutidos no item anterior admitem que políticas cujo impacto distributivo seja progressivo aumentam a equidade. Esta é encarada unicamente em função da renda do usuário. Por sua vez, o segundo tipo de critério baseia-se na idéia de que uma política é equitativa à medida em que cada um contribui de acordo com os custos que lhe são devidos.¹⁴ Este critério aplica-se mais

¹² Subsídios cruzados ocorrem quando a contribuição financeira de um usuário é maior do que o custo associado ao seu uso do serviço e o excesso é utilizado para cobrir o déficit gerado por outro passageiro. Em geral, a verificação de subsídio cruzado se baseia em custos e receitas médias por tipo de usuário. Conceitualmente, no entanto, o correto seria tratá-lo em termos de contribuição e de custos marginais, como propõem, por exemplo, Williams e Sanderson (1985). A presença de subsídios cruzados é bastante comum nos transportes públicos. Para uma análise histórica da evolução dos transportes para esta posição ver Oram (1979).

¹³ Esse resultado é totalmente dependente do padrão de urbanização e da forma de distribuição de subsídios entre modos de transporte existentes nos países desenvolvidos, particularmente nos E.U.A.

¹⁴ Os diferentes conceitos de equidade serão discutidos no item 4.2.

diretamente à análise de *estruturas tarifárias* e seus impactos entre os diversos grupos de usuários (excluindo os não usuários, que, em geral, estavam incluídos no primeiro critério). Refere-se, basicamente, à questão de subsídios cruzados entre usuários.

A avaliação do impacto distributivo das políticas tarifárias entre usuários segundo a relação pagamento/custo deve reconhecer que esta pode variar em função dos seguintes fatores (Rock, 1976):

- distinção entre períodos do pico e fora do pico;
- distinção entre viagens longas e curtas;
- distinção entre viagens no sentido dominante ou no contrário;
- distinção entre linhas utilizadas;
- a redução de tarifas concedida a certos grupos da população.¹⁵

Deve-se observar que tanto o custo (à exceção do último item) como as tarifas podem ser diferentes com relação a cada um desses aspectos. Portanto, para realizar tal tipo de análise de equidade é necessário estabelecer os custos associados à utilização do serviço por cada categoria de usuário. Em alguns dos estudos considerados a seguir, o custo é determinado explicitamente e então comparado com a contribuição que cada usuário faz sob a forma de tarifa. Em outros casos, a comparação com o custo é implícita, com base em algum parâmetro com o qual este se relaciona.

¹⁵ Cervero (1982d) considera como subsídios cruzados, além desses, as transferências entre usuários e não usuários (consideradas no item 4.1.1) e as que ocorrem entre usuários de diferentes modos de transporte público (parcialmente consideradas naquele item).

O estudo de Hartgen e Weiss (1977) adotou um critério bastante simples para a equidade. Eles consideraram que tarifas que fossem mais elevadas no período do pico do que no restante do dia seriam equitativas. Este critério reflete, implicitamente, a relação com o maior custo dos serviços no pico. Não foi feita nenhuma análise para verificar o impacto da estrutura tarifária sobre grupos distintos de usuários.

Outro trabalho que analisou a questão de equidade considerando a relação da tarifa com uma medida implícita de custo é o realizado por Ugolik e Leutze (1979). A partir de uma pesquisa com passageiros de ônibus, esses autores calcularam o valor médio da tarifa paga por quilômetro de viagem para diversas categorias de usuários. Neste caso, a comparação com o custo baseia-se na eventual relação deste com a extensão da viagem.

Embora Ugolik e Leutze não tenham feito nenhuma distinção, os grupos de usuários analisados podem ser classificados segundo dois tipos de variáveis: as relacionadas ao *tipo de uso* que se faz do serviço e ao *tipo de usuário*. Na primeira categoria foram comparados os valores obtidos para usuários que se distinguem quanto à duração da viagem, período de realização, frequência de uso do serviço, tipo de rota (urbano X interurbano). O tipo de usuário foi classificado quanto ao sexo, idade, disponibilidade de auto e outras características. Diferenças significativas nos valores de tarifa por quilômetro de viagem entre categorias distintas de usuários foram consideradas pelos autores como sinais de inequidade.

Os demais estudos dessa categoria procuram estabelecer explicitamente os custos associados a cada serviço e então compará-los com as contribuições dos usuários. Um dos primeiros trabalhos nessa linha é o de Rock (1976) que estudou a redistribuição ocorrida entre usuários de diferentes linhas do sistema de transporte sobre trilhos de Chicago. Através de um procedimento de alocação de custos e receitas, foi possível estabelecer a relação custo/receita de cada linha, verificando-se qual grupo de usuários subsidiava outro.

Para analisar o impacto distributivo sobre diferentes categorias de usuários, Rock estimou modelos de regressão linear relacionando o valor de custo/receita com um conjunto de variáveis, entre elas algumas características sócio-econômicas dos usuários de cada linha como o nível de renda da população branca e negra, e a taxa de motorização. Os resultados não permitiram indicar a existência de um processo de redistribuição entre classes sócio-econômicas distintas.

Um estudo semelhante foi desenvolvido para a cidade de Porto Alegre (Crusius e Brenner, 1987). Alocando custos e receitas às diversas linhas de ônibus os autores determinaram aquelas que apresentavam déficit ou superávit face à utilização de uma tarifa única para as linhas do município. As transferências de recursos ocorreram, conforme esperado, das linhas mais curtas para as linhas mais longas. A avaliação do impacto em termos de redistribuição de renda foi efetuada analisando-se a renda média domiciliar das zonas atravessadas pelas linhas no seu terço

inicial (nos bairros).¹⁶ O autores concluem que, embora a tarifa única esteja, de forma geral, beneficiando os usuários de baixa renda, existem casos em que a transferência de recursos entre linhas se dá no sentido contrário ao desejado.

O estudo mais detalhado na comparação da relação pagamento/custo entre grupos de usuários é o realizado por Cervero (1981a; 1981b), utilizando informações de empresas operadoras de ônibus de três cidades na Califórnia. Sua análise baseia-se na determinação da relação receita por passageiro-milha/custo por passageiro-milha (RPM/CPM) para diversas categorias de usuários. Os valores de RPM foram determinados a partir de pesquisas com uma amostra dos passageiros a bordo dos veículos, nas quais foram coletadas informações sobre tarifa paga, extensão da viagem, período de realização, além de outros dados necessários para classificar os usuários em termos sócio-econômicos.

O procedimento de desagregação dos custos (descrito detalhadamente em Cervero, 1981a) distingue esse estudo dos demais. O autor desagregou os custos por passageiro-milha de cada empresa segundo a extensão da viagem e o período de sua realização (pico ou fora do pico), através de uma série de estágios sucessivos de alocação dos diversos itens de custos às diferentes linhas e aos dois períodos do dia. O valor de RPM/CPM foi então calculado para cada passageiro na amostra, associando-se o valor previamente determinado da receita por passageiro-milha com o custo por passageiro-milha correspondente à extensão e ao período de realização da viagem do passageiro em questão.

¹⁶ Como notam os autores, essa informação não corresponde à renda média familiar dos usuários de ônibus residentes nessas zonas.

Um ponto particularmente importante do trabalho de Cervero é a distinção feita entre os conceitos de eficiência e equidade. O estudo avalia *eficiência* da estrutura tarifária comparando os valores de RPM/CPM por categoria de extensão da viagem ou período de sua realização. Uma estrutura de preços é considerada eficiente, segundo o critério proposto por Cervero, se os valores de RPM/CPM não variam demasiadamente entre categorias de extensão de viagem (ou períodos do dia). Este critério está de acordo com o que foi discutido no Capítulo 3, uma vez que eficiência indica relação do preço pago com o custo associado ao serviço utilizado.¹⁷

Para avaliar a *equidade*, Cervero compara os valores de RPM/CPM para grupos de usuários, classificados desta vez não pela extensão ou período de realização da viagem, mas segundo diferentes categorias sócio-econômicas: renda, disponibilidade de veículo particular, idade, sexo ou origem étnica. Estruturas tarifárias que conduzam a valores discrepantes da relação RPM/CPM entre grupos distintos não são consideradas equitativas de acordo com o critério adotado.¹⁸

Ao separar conceitualmente os critérios de eficiência e equidade, Cervero avança com relação à análise feita por Ugolik e Leutze,

¹⁷ Cervero (1981a) nota a necessidade de comparar as tarifas com os custos marginais para avaliar a eficiência de uma estrutura tarifária. Reconhece, porém, as dificuldades em determiná-los, optando por utilizar custos médios em sua análise.

¹⁸ Utilizando um modelo de simulação do impacto de diferentes estruturas tarifárias sobre a demanda e a receita (discutido no Capítulo 5), Cervero (1981b) compara a eficiência e a equidade (segundo seus critérios) de tarifas diferenciadas por distância ou período do dia.

discutida anteriormente. Naquele estudo, como foi notado, as variáveis utilizadas para classificar os usuários podiam ser divididas em dois grupos (o que não foi feito pelos autores). No primeiro grupo, encontram-se variáveis como a duração da viagem, o período de sua realização ou o tipo de linha utilizado, que descrevem, portanto, o *tipo de uso* que se faz do serviço. Estas variáveis, de acordo com Cervero (e com o que foi discutido no Capítulo 3), prestam-se à análise de eficiência, uma vez que determinam o custo do serviço prestado.

Por outro lado, o segundo grupo de variáveis utilizadas por Ugolik e Leutze contém informações como sexo, idade ou disponibilidade de automóvel. Essas indicam diferentes categorias de usuários sendo, portanto, adequadas para verificação da equidade de estruturas tarifárias.

Deve-se no entanto lembrar que todos os estudos discutidos neste item apóiam-se numa visão particular de equidade, segundo a qual uma estrutura tarifária é equitativa se os indivíduos de diferentes categorias sócio-econômicas contribuem de acordo com o custo associado ao seu uso do serviço. Por sua vez, os trabalhos analisados no item anterior enfocam o conceito de equidade a partir do impacto de uma dada política sobre a distribuição de renda.

Para tentar esclarecer as diferentes posições refletidas nesses estudos e extrair informações relevantes para análise e avaliação de estruturas tarifárias, o próximo item discute o conceito de equidade e suas possíveis interpretações.

4.2 Ampliando o conceito de equidade

O conceito de equidade escapa a definições precisas. Isto decorre de sua relação com questões filosóficas e morais, que são interpretadas à luz dos valores de uma sociedade numa dada época. Assim, à medida que a sociedade se transforma, também pode se transformar a noção do que é equitativo. A idéia de equidade está relacionada com a de justiça social, que se preocupa com a distribuição dos benefícios e custos (nos mais diversos sentidos) através da sociedade.

A noção de equidade transita entre as áreas da economia e da filosofia.¹⁹ A maior parcela dos economistas, embora reconheçam o impacto distributivo das decisões econômicas, são avessos à consideração da equidade no tratamento dessas questões. Isto visa, em parte, preservar a validade dos seus instrumentos de análise, que não se prestam a tal finalidade.²⁰

Mais recentemente, no entanto, alguns desenvolvimentos teóricos procuram incorporar critérios de equidade nas decisões econômicas,

¹⁹ Comentando sobre a interação entre as disciplinas do direito e da economia, Sagner (1980) nota que o ponto de vista dos economistas, geralmente orientado para o ótimo de Pareto e a internalização de externalidades, pode ser potencialmente danoso, uma vez que "o sistema legal pode estar levando em conta este enfoque com demasiada seriedade... e subestimando a importância da equidade" (p. 339).

²⁰ Em particular, procura-se evitar a necessidade de estabelecer medidas cardinais do bem-estar individual e, principalmente, a comparação interpessoal de bem-estar, como fazem, por exemplo, Pazner e Schmeidler (1976). (A este respeito ver Sen, 1973.)

como a "teoria de justiça" (Varian, 1974; 1976).²¹ Os resultados de diversos autores são apresentados por Baumol (1986) em um livro denominado "Superfairness" (que poderia ser traduzido, literalmente, por *superjustiça*).²²

Um dos conceitos centrais a essa teoria é o de *inveja*. Numa distribuição entre duas pessoas, diz-se que o indivíduo 1 *inveja* o indivíduo 2 se o primeiro preferir o conjunto de bens à disposição do segundo. Varian (1974) propõe que uma distribuição seja denominada *equitativa* quando nenhum indivíduo prefere os bens de outro, ou seja, não há inveja. Se uma distribuição for equitativa e eficiente (no sentido do ótimo de Pareto), Varian chama-a de *justa* ("fair").²³

Conforme nota Baumol (1986), a atração dessa proposta teórica para os economistas é que ela utiliza os mesmos instrumentos de análise da microeconomia (e atem-se às mesmas restrições). Após explorar as possíveis aplicações da "teoria de justiça" (ou "superjustiça") a uma série de problemas econômicos (principalmente relacionados à determinação de preços), Baumol concede que o fato de evitar comparações interpessoais restringe o domínio de aplicação dessa

²¹ A expressão em inglês é "theory of fairness".

²² Existem em inglês duas palavras usadas para descrever idéias semelhantes: "justice" e "fairness". Além dessas utiliza-se, algumas vezes indistintamente, o termo "equity". A palavra "fairness" parece ser de uso mais geral, embora alguns autores a interpretem no sentido da equidade horizontal, discutida adiante. Não foi possível encontrar traduções para o português que correspondessem às duas primeiras palavras. Adotou-se o termo *justiça* em ambos os casos.

²³ Baumol (1986) utiliza os conceitos de distribuição justa e "superjusta". Ao contrário de Varian, Baumol prefere não incluir considerações de eficiência em critérios que visam descrever situações com relação à equidade.

teoria. Em particular, ele admite a necessidade de recorrer a tal tipo de comparação na análise de questões que envolvam distribuição de renda, para as quais seu livro "não tem virtualmente nada a oferecer" (p. 232).²⁴ A análise de estruturas tarifárias para o transporte público, considerada sob o ponto de vista da equidade, inclui questões de distribuição de renda e tem, portanto, pouco a usufruir dos desenvolvimentos dessa teoria de justiça.

É necessário, então, voltar ao tratamento filosófico da equidade, a partir de sua relação com a justiça social. Deve-se estabelecer as bases para uma distribuição justa.

4.2.1 As bases da equidade

A interpretação aqui adotada é a de que a equidade corresponde a uma distribuição socialmente justa. Infelizmente, como nota Harvey (1973), não há um princípio de justiça social aceito de forma geral do qual se possa lançar mão. Para compreender o que significa uma "distribuição justa" é necessário estabelecer as bases para essa distribuição, ou seja, decidir o que justifica as reivindicações dos indivíduos sobre o produto da sociedade.²⁵ A

²⁴ Pazner e Schmeidler (1974) afirmam que não existem formas naturais de se definir o conceito de equidade quando se exclui a possibilidade de comparação interpessoal.

²⁵ Pode-se adicionar a esta afirmação que não basta que os resultados sejam justos, mas que os meios para atingi-los também o sejam. Isto corresponde à idéia de uma *distribuição justa, justamente atingida*, proposta por Harvey (1973).

partir da análise de critérios sugeridos por diversos autores, Harvey (1973) apresenta a seguinte lista:²⁶

- 1 *Igualdade intrínseca* - todos os indivíduos podem reivindicar igualmente os benefícios, independentemente de sua contribuição.
- 2 *Avaliação dos serviços em termos de oferta e demanda* - os indivíduos que comandam recursos escassos e necessários podem reivindicar mais que outros. Talvez seja importante diferenciar aqui entre situações em que a escassez surge naturalmente (poder cerebral ou muscular inerentes) e situações em que esta é artificialmente criada (através da herança de recursos ou restrições socialmente organizadas à entrada em certas ocupações).
- 3 *Necessidade* - os indivíduos têm direito a níveis iguais de benefício o que significa que existe uma alocação desigual de acordo com a necessidade.
- 4 *Direitos herdados* - os indivíduos podem reivindicar de acordo com as propriedades ou outros direitos que lhe foram passados por gerações precedentes.
- 5 *Mérito* - as reivindicações podem se basear no grau de dificuldade a ser superado para contribuir para a produção (aqueles que executam tarefas perigosas ou desagradáveis - tais como mineração - ou que se submetem a longos períodos de treinamento - tal como os cirurgiões - podem reivindicar mais que outros).
- 6 *Contribuição ao bem comum* - aqueles indivíduos cujas atividades beneficiam mais pessoas podem reivindicar mais do que aqueles cujas atividades beneficiam poucas pessoas.
- 7 *Contribuição efetiva à produção* - os indivíduos que produzem mais - com a produção medida de uma forma apropriada - podem reivindicar mais do que aqueles que produzem menos.
- 8 *Esforços e sacrifícios* - indivíduos que fazem um esforço ou sacrifício maior relativamente à sua capacidade inata devem ser mais recompensados do que aqueles que se esforçam ou se sacrificam pouco. (p. 100)

Do ponto de vista do problema aqui tratado, alguns desses itens perdem significância. Lembrando que o transporte não é um bem

²⁶ Banister (1983) também apresenta um resumo das principais perspectivas filosóficas sobre a questão da equidade.

desejado em si, mas apenas um meio para se atingir uma determinada finalidade, não há porque supor que as pessoas queiram utilizar o transporte igualmente. Mesmo que se aceite o princípio de igual reivindicação sobre o produto da sociedade este não implica igual participação em atividades (uma vez que as necessidades não diferentes); ainda que fosse necessário atender um direito de igual participação em atividades isto não significa necessidades iguais de transporte, em função das distintas características espaciais e temporais dessa participação.

Da mesma forma, é difícil conceber que alguém arrogasse um direito herdado sobre os benefícios de utilizar o transporte público, assim como não faz sentido considerar que um indivíduo "mereça" mais transporte (provavelmente, muitos gostariam de precisar *menos* transporte).

Porém, uma vez que a utilização do transporte público consome parte da renda individual e familiar, as diversas bases apresentadas acima para reivindicação do produto da sociedade podem ser interpretadas como afetando a distribuição de renda. Portanto, justificariam (ou não) que determinados grupos reivindicassem benefícios através da política tarifária. A discussão retorna, então, à questão de distribuição de renda e às formas socialmente consideradas para resolver tal questão.

No prosseguimento do trabalho de Harvey, ele sugere que a lista acima seja reduzida a três itens básicos, na seguinte ordem de importância: *necessidade, contribuição ao bem comum e mérito*. O contexto do trabalho é o de justiça territorial, ou seja, de

distribuição entre diferentes regiões.²⁷ Assim, ele propõe que a análise da contribuição ao bem comum seja feita através da consideração de efeitos multiplicadores interregionais e externalidades, pelos quais a alocação de recursos a uma dada região afeta a condição das demais. O critério de mérito procura justificar a eventual necessidade de maiores recursos para regiões que apresentem dificuldades geográficas ou ambientais (como secas, enchentes ou terremotos).²⁸

Harvey argumenta que estes três critérios são suficientemente abrangentes para incluir considerações a respeito dos demais. No entanto, o contexto bastante específico (de justiça territorial) do trabalho de Harvey não permite que tal proposição seja trazida para a análise aqui conduzida.

Com relação à distribuição de renda, Sen (1973) observa que existem duas noções rivais a respeito do que seja uma distribuição "correta" da renda. Estas baseiam-se nos critérios de *necessidade* e *merecimento*.²⁹ Em seu livro, Sen nota que o merecimento é usualmente interpretado em termos de alguma concepção do valor do trabalho. De acordo com aquele autor, a teoria econômica da produtividade marginal oferece uma alternativa, estabelecendo que o valor do trabalho é igual ao valor de seu produto marginal. Esta

²⁷ As diferentes dimensões da equidade serão discutidas no item seguinte.

²⁸ O critério de necessidade será tratado com destaque no item 4.3.

²⁹ A expressão utilizada por Sen (1973) é "desert". Esta palavra, de uso relativamente comum na literatura sobre justiça social, foi traduzida por *merecimento*. Deve-se distingui-la da palavra "merit", traduzida por *mérito*. Esta última apresenta, em geral, um significado mais específico, porém não coincidente entre autores distintos.

teoria é contrastada com a posição de Marx, segundo a qual caberia ao trabalho o direito a todo o produto líquido.³⁰

Sen mostra ainda a distinção entre os conceitos de produtividade (que se aplica a qualquer fator de produção) e habilidade (relacionado essencialmente à força de trabalho). A habilidade, por sua vez, também apresenta conflitos quanto ao seu entendimento. Por um lado, pode-se recompensar mais as habilidades naturais rejeitando-se reivindicações baseadas em competência adquirida, que podem refletir determinadas organizações sociais. Por outro, a recompensa maior pode privilegiar habilidades adquiridas, com base em incentivos, sem considerar talentos naturais.³¹

Deve-se notar que vários dos possíveis critérios apresentados por Harvey podem ser re-interpretados como formas distintas de merecimento, segundo a discussão de Sen. Aqueles que detêm o comando de recursos (natural ou artificialmente) escassos, ou os que trabalham mais ou melhor (ou em condições mais desfavoráveis) podem reivindicar como justa sua maior participação na divisão do produto da sociedade.

A distribuição de renda tende a seguir mais os critérios de merecimento do que o de necessidade. Este último pode ser

³⁰ A interessante discussão sobre os aspectos de necessidade e merecimento como determinantes da distribuição de renda, bem como das diferentes interpretações desse último critério, encontram-se no Capítulo 4 de Sen (1973).

³¹ Sen utiliza a palavra *mérito* para descrever o reconhecimento de habilidades naturais (em oposição às adquiridas). Harvey (1973), por sua vez, usa o mesmo termo para descrever habilidades adquiridas.

considerado na elaboração de políticas de transferência de renda em bens ou em espécie para as classes mais necessitadas. Sen afirma que parece haver mais unidade na interpretação do conceito de necessidade (em comparação às divergências encontradas com relação aos critérios de merecimento). No entanto, a determinação das necessidades, seja qual for a atividade humana, apresenta dificuldades consideráveis (que serão discutidas no item 4.3).

Uma proposta conceitual interessante a respeito da necessidade (que será utilizada no capítulo 5) é formulada por Sen, no mesmo trabalho mencionado anteriormente. Se duas pessoas, com a mesma renda, obtêm níveis de bem-estar diferentes, aquela que tiver *menor* bem-estar está mais necessitada. Um indivíduo prefere (provavelmente) ser alguém com uma renda x e menos necessidades (por exemplo, uma saúde normal) do que ser outra pessoa com a mesma renda e mais necessidades (uma doença crônica). Sen propõe que, para compensar a redução de bem-estar associada a um maior nível de necessidade, tal pessoa deve receber uma parcela maior da renda, comparativamente a outra com menos necessidades (Sen, 1973, p. 78).³²

Para finalizar esta seção, pode-se notar que o verbete "Equidade" do Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira apresenta-a como a "disposição de reconhecer igualmente o direito de cada um", uma definição incompleta, porém não comprometedora, uma vez que deixa em aberto qual a base para o estabelecimento destes direitos.

³² Tal proposta contraria os resultados que decorreriam da aplicação dos princípios do utilitarismo, segundo os quais indivíduos com maior bem-estar deveriam receber maior parcela da renda, (ver, por exemplo, Sen, 1973, capítulo 1).

4.2.2 As dimensões da equidade

Além das possíveis bases para justificá-la, a equidade também pode ser entendida segundo diferentes pontos de vista, cada um deles permitindo identificar diferentes *dimensões* da equidade. De acordo com um primeiro enfoque a equidade pode ser considerada nas dimensões espacial, econômica ou social. Outra forma é entendê-la como um conceito de equalização de oportunidades ou de resultados. Finalmente, a equidade pode ser horizontal ou vertical. Cada uma das diferentes dimensões da equidade é discutida abaixo, procurando estabelecer suas possíveis implicações para a determinação de critérios para a análise de estruturas tarifárias.

Dimensão espacial, econômica ou social

A distinção entre essas três dimensões da equidade é proposta por Banister et al. (1984).³³ Em primeiro lugar, a dimensão *espacial* está relacionada com a noção de justiça territorial. Dada a dispersão das atividades numa área urbana (ou região), não é

³³ Musgrave e Musgrave (1980) consideram uma outra dimensão denominada equidade entre gerações. Esta decorre do fato de que os avanços científicos e tecnológicos realizados por uma determinada geração estarão disponíveis para uma geração futura, assim como o estoque de capital até então acumulado. Por outro lado, a exploração dos recursos naturais não renováveis e a destruição do meio ambiente representam um ônus para as gerações futuras. Essa relação assimétrica entre gerações coloca questões sobre a equidade entre gerações.

possível que todas as partes da cidade tenham o mesmo grau de acessibilidade com relação aos destinos desejados.³⁴

A segunda dimensão é a *econômica*. Esta reconhece que os indivíduos não podem competir por bens e serviços em igualdade de condições devido a diferentes níveis de renda e riqueza (que resultam também em diferenças no acesso a informações). Assim, domicílios que não têm acesso a um veículo particular passam a depender quase que exclusivamente do transporte público (com a exceção dos deslocamentos que possam ser efetuados a pé).

Finalmente, há a dimensão *social* da equidade.³⁵ Pessoas diferentes necessitam diferentes condições de acessibilidade, dependendo de sua idade, sexo, ocupação e estrutura familiar (e a eventual presença de algum tipo de deficiência física).³⁶

³⁴ Banister et al. (1984) ressaltam a distinção entre os conceitos de *mobilidade* e *acessibilidade*. Segundo os autores, "a melhoria na mobilidade agregada, medida pelo volume de viagens, não proporciona um aumento direto dos benefícios uma vez que estes resultam de se atingir determinados locais, engajar-se em atividades ou utilizar serviços" (p. 372). A acessibilidade, por sua vez, encoraja a consideração do uso do solo conjuntamente com o transporte. Deve-se notar que a nomenclatura adotada por esse autores não é utilizada uniformemente na literatura especializada. Altshuler et al. (1979), por exemplo, utilizam o termo mobilidade para se referir à idéia acima descrita de acessibilidade.

³⁵ Segundo Banister et al. (1984) a dimensão social da equidade está relacionada ao conceito de justiça social. No entanto, não há razão para limitar a análise da justiça social apenas à essa dimensão, sendo as demais igualmente importantes. Harvey (1973) e Tamakloe (1980), por exemplo, analisam a justiça social do ponto de vista espacial.

³⁶ Banister et al. (1984) notam que, acima dessas três dimensões, existe uma estrutura política que determina os objetivos globais. É nessa instância que a decisão final sobre a distribuição de benefícios e custos ocorre. Os eventuais conflitos entre questões de eficiência e de equidade são tratados no nível político.

Essas três dimensões podem ser interpretadas do ponto de vista do transporte público. Com relação ao aspecto espacial, este vincula-se principalmente à distribuição geográfica da oferta de serviço, com o consequente impacto diferencial sobre a acessibilidade das diferentes regiões (e os indivíduos que nelas vivem).³⁷

O preço do transporte, embora também possa causar impactos sobre a equidade espacial, está mais diretamente ligado às dimensões econômica e social. A análise da equidade do ponto de vista econômico privilegia os aspectos de distribuição de renda decorrentes das políticas adotadas ou em consideração.³⁸ Os estudos que procuram estabelecer as condições de equidade de políticas tarifárias para o transporte público urbano, discutidos no item 4.1, destacam as diferenças de renda entre grupos da população. Em particular, a distribuição de renda estabelece a capacidade de contribuição financeira das diversas categorias de usuários.

A distinção da população quanto à dimensão social caracteriza as diferentes *necessidades de transporte* que correspondem a cada grupo social. Um critério de equidade que leve em consideração essas necessidades deve se basear nessa categorização social e nos objetivos das diversas classes em termos de acessibilidade. Existe uma predisposição a tratar algumas dessas categorias de forma privilegiada, como ilustram, no caso do transporte público, os

³⁷ A relação entre a oferta de serviço e a equidade espacial foi observada no Capítulo 2.

³⁸ Uma possível extensão do conceito de renda é o conceito de utilidade ou bem-estar, que leva em consideração o fato de que o dinheiro pode trazer benefícios distintos para pessoas diferentes, em função de seu nível de renda.

descontos sobre a tarifa normalmente concedidos a estudantes e, em alguns casos, a idosos. Entretanto, não se pode ignorar que a satisfação das necessidades pode estar sendo inviabilizada em função da provisão inadequada do serviço ou por incapacidade financeira de arcar com o custo dos deslocamentos necessários.³⁹

Igualdade de oportunidades versus igualdade de resultados

As dimensões identificadas no item anterior prestam-se, principalmente, à avaliação da equidade a partir do impacto de diferentes políticas sobre regiões ou grupos econômicos e sociais. Com relação à tomada de decisões, Banister (1983) ressalta a importância do objetivo de equidade interpretado no contexto de igualdade de oportunidades ou de resultados.

O conceito de igualdade de oportunidades tem sua expressão mais genérica na frase: uma carreira aberta aos talentos.⁴⁰ Esta pode ser entendida no sentido de que "ninguém deve ser impedido por obstáculos arbitrários de usar suas capacidades para perseguir seus próprios objetivos" (Friedman e Friedman, 1980, p. 119).⁴¹

³⁹ A inadequação da oferta de serviço não se limita às suas características espaciais (distância ao ponto de parada, atendimento aos destinos desejados), mas abrange também aspectos temporais (baixas frequências ou períodos de operação que não satisfazem as necessidades), físicos (degraus altos para idosos ou crianças, paradas desabrigadas) e operacionais (lotação excessiva).

⁴⁰ Da expressão francesa "une carrière ouverte aux talents", que data da Revolução Francesa.

⁴¹ A este respeito, Thurow (1981) argumenta que se a igualdade de oportunidades significa que cada indivíduo tenha igual probabilidade de sucesso econômico, duas questões ainda permanecem abertas. Primeiro, quais são as regras do jogo econômico: capitalismo, socialismo ou alguma combinação? Segundo, seja qual

O entendimento da equidade como igualdade de oportunidades evita a necessidade de julgamento sobre qual é a distribuição de renda desejável. No caso do transporte, a aplicação mais comum do conceito de igualdade de oportunidades se dá com relação a políticas de acessibilidade. Como foi observado no Capítulo 2, um dos determinantes da oferta são critérios ou padrões de acesso ao sistema de transporte público, em termos espaciais ou temporais. Estes visam propiciar um serviço que não imponha restrições de mobilidade aos indivíduos.

A noção de igualdade de *resultados*, por outro lado, requer "posições bem definidas a respeito do padrão desejável de distribuição de renda, riqueza ou algum outro atributo desejável" (Studnicki-Gizbert, 1982, p. 72).⁴² A opção pela igualdade de resultados pode também ser entendida como uma forma de tentar corrigir, posteriormente, uma situação onde a não existência de igualdade de oportunidades em situações passadas conduz a oportunidades desiguais no presente.

for o jogo, qual deve ser a distribuição dos prêmios econômicos entre ganhadores e perdedores? Existem ainda outras questões relativas à caracterização do que seja um jogo "justo", por exemplo, como tratar aqueles em desvantagem inicial (física ou econômica)?

⁴² Friedman e Friedman (1980) colocam que o conceito de *igual* não deve ser confundido com o de *idêntico*. Não é o caso de considerar que todos devam ter a mesma quantidade de cada tipo de alimento, roupas, etc., independentemente das distinções quanto à idade, sexo, ou outras diferenças físicas. Eles também argumentam que um dos problemas com o conceito de igualdade de resultados é que o entendimento do que é justo, neste caso, é vago, sendo difícil de definir. Deve-se ressaltar que esses autores seguem a linha do liberalismo econômico, e são, portanto, plenamente favoráveis ao critério de igualdade de *oportunidades*.

Decisões que visam a igualdade de resultados procuram fazer com que os impactos sobre os grupos afetados provoquem uma aproximação da distribuição de renda (ou outro indicador de bem-estar)⁴³ da situação desejada.⁴⁴ Num extremo igualitário, esse conceito conduz à equalização dos benefícios recebidos pelos diferentes grupos, implicando que mais recursos podem ser destinados ao atendimento a um grupo do que a outro.^{45,46}

No caso do transporte público a equalização dos resultados pode ser vista em termos de acessibilidade e de renda (Banister,

43 Será utilizada a palavra *renda* para se referir a possíveis indicadores de bem-estar. A própria renda, no entanto, apresenta diversos problemas de definição: individual ou familiar, a que período se refere (mensal, anual ou durante toda a vida), apenas em dinheiro ou inclui outros benefícios não monetários? Estas questões não serão tratadas aqui.

44 Por exemplo, Thurow (1981) sugere como objetivo de equidade para o sistema econômico norte-americano que a distribuição de rendimentos na sociedade como um todo aproxime-se daquela que prevalece para os indivíduos da raça branca e do sexo masculino.

45 Analisando diferentes princípios para a distribuição equitativa de serviços públicos entre áreas de uma cidade, Savas (1978) identifica dois que também podem ser relacionados com os conceitos de igualdade de oportunidades e de resultados: igualdade de *insumos* ou de *produtos*. O autor também nota que para oferecer uma mesma quantidade de produto em diversas regiões, níveis bastante diferentes de insumos podem ser necessários em cada uma delas. Assim, os grupos que recebem menor alocação de recursos podem se considerar injustiçados. Savas destaca uma decisão da justiça americana segundo a qual o governo local não teria que atingir resultados iguais entre diversas áreas da cidade (com relação à oferta de serviços públicos) caso fosse necessária uma alocação de recursos desigual.

46 Dworkin (1977) propõe uma distinção entre dois tipos de direitos que se aproximam das noções de igualdade de oportunidades ou de resultados. O primeiro é o direito ao *tratamento igual* ("equal treatment"), que é o direito a uma distribuição igual de oportunidades, recursos ou encargos. O segundo é o direito a *ser tratado como um igual* ("treatment as an equal"), ou seja, ser tratado com o mesmo respeito e consideração *como qualquer outro*. O direito de um indivíduo ser tratado como um igual significa "que sua perda potencial deve ser tratada com toda consideração; esta perda pode, no entanto, ser superada pelo ganho da comunidade como um todo" (p. 227).

1983)).⁴⁷ A questão de acessibilidade pode ser mais facilmente associada às necessidades de transporte, uma vez que estas refletem a necessidade de participação em atividades-fim. A política tarifária, por sua vez, afeta diretamente a distribuição da renda (ver nota 47) e pode também limitar o atendimento às necessidades de transporte das classes economicamente menos favorecidas.

Studnicki-Gizbert (1982) propõe, em adição aos conceitos de equidade de oportunidades e de resultados, a idéia de "equidade como um processo". Considerando que equidade não implica igualdade, mas sim uma distribuição melhor (ou mais igualitária) dos benefícios, existe a cada momento a necessidade de se atingir um consenso, implícita ou explicitamente, sobre as diferenças nos benefícios que são socialmente aceitáveis. Portanto, a aceitabilidade ou desejabilidade de uma mudança requer instrumentos para sua discussão pública, através da qual o conceito do que é equitativo pode ser moldado.⁴⁸

⁴⁷ Deve-se notar que, ao contrário de outros serviços públicos de valor direto para o indivíduo (por exemplo, saúde), o transporte não traz um benefício em si, mas apenas como forma intermediária de acesso às demais oportunidades. Caso se adote, porém, uma conceituação mais ampla para a renda, a própria acessibilidade pode ser considerada como uma possibilidade de atingir maior "comando de recursos" (Harvey, 1973), através do acesso a um conjunto maior de oportunidades para obtenção de renda ou outros serviços. Numa interpretação mais restrita, no entanto, o impacto direto do transporte público sobre a renda se dá em função da política tarifária estabelecida.

⁴⁸ Esta proposta pode ser associada a um dos elementos do modelo normativo para elaboração de políticas tarifárias apresentado por Cervero (1985c) e discutido no item 2.3. Lá, prevê-se a necessidade de estabelecimento de consenso como parte da estratégia de implantação de novas estruturas tarifárias.

A este respeito, é interessante citar o seguinte trecho do trabalho apresentado por Ashby e Glassborow (1974) no Simpósio sobre Estruturas Tarifárias para o Transporte Público:

As pessoas tendem a considerar como equitativo um sistema de preços com o qual estejam familiarizadas. Particularmente, a eliminação de uma dada forma de tarifa com desconto seria considerada como não equitativa, não importando quão corretos possam estar os demais argumentos. Essa atitude é até certo ponto justificável. As pessoas decidem sobre a relação entre suas casas e seus locais de trabalho com base em pressupostos sobre as estruturas tarifárias e suas relações com os diferentes tipos de viagem. Portanto, é impossível realizar mudanças muito drásticas em um sistema e estrutura tarifária existentes de uma única vez. Em outras palavras, *sistemas tarifários devem mudar por evolução, não por revolução.* (p. 155, sem ênfase no original)

A questão de estrutura tarifária, de interesse direto para este trabalho, está intimamente ligada ao conceito de equidade visto como uma equalização de resultados. Seu impacto se dá de forma direta sobre a renda e, indiretamente, sobre a satisfação das necessidades de transporte. O aspecto de equidade como processo pode, também, ter importância tanto durante a decisão como na estratégia de implantação de eventuais alterações tarifárias.

Equidade horizontal versus equidade vertical

Além das discutidas anteriormente, também é comum distinguir duas outras dimensões da equidade: *horizontal* e *vertical*. Estes conceitos são usualmente utilizados na análise de políticas de tributação (ver, por exemplo, Musgrave e Musgrave, 1980). A equidade *horizontal* requer "tratamento igual para os iguais" (o que sugere, como interpreta Lucy, 1981, que os desiguais sejam tratados desigualmente).

Por sua vez, a equidade *vertical* relaciona-se à distribuição justa da renda entre grupos pertencentes às diversas classes de renda. Para avaliar a equidade vertical, assim como no caso na equidade de resultados, são necessárias hipóteses sobre a distribuição de renda desejável.⁴⁹ Dois pontos de vista podem ser apresentados a este respeito: primeiro, a distribuição existente é considerada inaceitável e outra é preferida, normalmente mais igualitária; segundo, a presente distribuição é aceitável, mas os efeitos das ações propostas devem ser avaliados de forma a garantir que eles não piorem a situação (Lee, 1978).

Um dos problemas apontados com relação ao critério de equidade horizontal deve-se à dificuldade em estabelecer a forma pela qual é possível identificar os indivíduos ou grupos de indivíduos que sejam "iguais". Caso se considere apenas o fator renda, essa dificuldade se reduz (restando, no entanto, as dúvidas relativas à definição do que é renda).

Por outro lado, a distribuição de benefícios (ou custos) de forma desigual entre diferentes categorias de renda, visando obter maior equidade vertical, também pode ser taxada de arbitrária. No entanto, pode-se alegar que, da mesma forma que a equidade horizontal exige perdas (ou ganhos) iguais de renda para aqueles

⁴⁹ A associação entre os conceitos de equidade vertical e de resultados é imediata. A equidade vertical, no entanto, é geralmente aplicada à questão específica da distribuição de renda (ou capacidade de pagamento), enquanto a equidade de resultados costuma ser interpretada de forma mais abrangente. Quanto à equidade horizontal, a interpretação dada por alguns autores a aproximam da noção de equidade de oportunidades (ver, por exemplo, Studnicki-Gizbert, 1982), mas a relação entre os dois conceitos não é tão imediata.

que pertencem a um mesmo grupo de renda, a equidade vertical baseia-se na igualdade de perdas de *bem-estar* entre os indivíduos de diferentes categorias de renda (Musgrave e Musgrave, 1980). Assim, caso se admita a hipótese (bastante usual) que indivíduos de maior nível de renda têm uma menor perda (ou ganho) de bem-estar para uma dada perda (ou ganho) de renda em comparação com os mais pobres, justifica-se a incidência diferenciada dos custos e benefícios monetários entre classes.⁵⁰

Alguns autores argumentam que mercados perfeitamente competitivos (portanto eficientes) atendem o princípio da equidade horizontal. Nesses mercados não há, em princípio, discriminação, e cada um paga os serviços que utiliza de acordo com o custo que impõe ao sistema. Dentro dessa visão, são iguais aqueles que utilizam serviços iguais e, se o preço que pagam é o mesmo (igual ao custo marginal), o sistema apresenta equidade horizontal.⁵¹

No entanto, na presença de falhas de mercado (comuns em transporte), as extensões dos critérios de eficiência podem levar à violação da equidade horizontal. A existência de economias de escala na oferta e de diferentes elasticidades da demanda

⁵⁰ Outra interpretação dos conceitos de equidade horizontal e vertical é proposta por Plotnick (1982). Segundo aquele autor, a equidade vertical pode ser analisada em função de um dado *estado final* almejado. Assim, uma política de redistribuição resulta num aumento da equidade vertical caso promova uma aproximação da distribuição de renda real daquela desejada. A equidade horizontal, segundo Plotnick, refere-se à justiça do *processo* de redistribuição e não ao seu resultado final (sendo, portanto, uma justiça de meios).

⁵¹ Nesse caso, segundo Lee (1978), o impacto sobre a equidade vertical é neutro, caso a distribuição de renda inicial seja aceitável.

conduzem, como foi visto no item 3.2.2, à discriminação de preços, através da qual, serviços iguais têm preços diferentes.

Deve-se perguntar, nesse caso, se o princípio de equidade horizontal está sendo realmente violado ou se o critério utilizado para determinar quem é igual é apropriado. Seria mais correto considerar como iguais aqueles que utilizam da mesma forma o sistema de transporte (impondo custos similares) ou os que apresentam demandas (e elasticidades) semelhantes? Estes últimos podem se caracterizar por uma mesma capacidade de pagamento ou a mesma necessidade de transporte.

Como se notou no Capítulo 3, aqueles que apresentam menor elasticidade da demanda (ou seja, são menos sensíveis às alterações de preços) podem ser justamente os que têm mais necessidade de utilizar os serviços (e, eventualmente, piores condições financeiras para obter serviços substitutos, por exemplo, adquirindo um veículo próprio). Não parece ser equitativo (embora seja eficiente) taxá-los mais pesadamente.

Neste trabalho admite-se que para satisfazer critérios de equidade horizontal deve-se considerar como iguais aqueles que tenham as mesmas necessidades de transporte.⁵² Além disso, pessoas (ou famílias) com necessidades similares podem ter diferentes capacidades de pagamento e essa condição deve ser levada em conta para atender os critérios de equidade vertical. Essas conclusões confirmam aquelas obtidas na análise das demais dimensões da equidade.

⁵² As dificuldades para se estabelecer medidas de necessidade de transporte serão discutidas no item 4.3.

4.2.3 Conceitos de equidade utilizados em transporte

Num dos mais citados trabalhos sobre a questão da equidade no transporte urbano, Rosenbloom e Altshuler (1977) identificam três visões principais de equidade que prevalecem e competem entre si:

- (1) *pagamento por serviço*: a cada um de acordo com sua contribuição financeira;
- (2) *igualdade na distribuição do serviço*: para cada um uma parcela igual de recursos públicos ou um nível igual de serviço público, independentemente de sua necessidade ou contribuição financeira; e
- (3) *distribuição do serviço de acordo com a necessidade*: para cada um uma parcela dos recursos públicos baseada na sua "necessidade", tal como definida pelo governo... (p. 31)⁵³

O primeiro conceito, notam os autores, é baseado na economia de mercado.⁵⁴ Estão incluídos nesta categoria os critérios que se baseiam na relação preço/custo para análise da equidade, como aqueles utilizados nos estudos discutidos no item 4.1.2. No entanto, como observa Sagner (1980), a adoção desse tipo de critério não conduz à melhoria da situação dos grupos em

⁵³ Um quarto conceito de equidade é mencionado no trabalho de Rosenbloom e Altshuler (1977), considerado como um direito à manutenção da situação existente (em inglês, "hold harmless"). De acordo com este critério, a introdução de uma nova política deve evitar que qualquer indivíduo tenha sua condição piorada de forma significativa com relação à situação atual. Este critério aproxima-se da descrição de uma melhoria Paretiana (apresentada na seção 3.1) e descreve melhor, portanto, condições de *eficiência*.

⁵⁴ Em entrevistas com planejadores urbanos americanos, Lucy (1981) identifica diferentes conceitos de equidade, entre eles, o de disposição a pagar ("willingness to pay"). No entanto, o autor nota que muitos se mostram céticos quanto a este ser realmente um critério de equidade e considera este ceticismo "alentador pois sugere que os argumentos dos economistas não persuadiram todos" (p. 451).

desvantagem dado que alguns indivíduos podem gastar uma parcela maior de sua renda pagando por um mesmo serviço. Os critérios baseados na relação preço/custo estão, na verdade, relacionados a questões de eficiência, e seus resultados podem contrariar princípios de equidade (vista sob suas diferentes dimensões).⁵⁵

O segundo conceito, de igualdade na distribuição dos serviços, não tem relação direta com a estrutura tarifária e suas implicações com respeito às diferentes dimensões da equidade foram abordadas no item anterior. É interessante notar que também este conceito de equidade contribui de forma limitada para melhorar a situação dos grupos em desvantagem, um vez que estes podem necessitar mais do que uma parcela igual do serviço (Sagner, 1980).

Com relação à terceira forma de entendimento do conceito de equidade, baseada na distribuição dos serviços segundo as necessidades, Rosenbloom e Altshuler alertam para as dificuldades de se encontrar critérios operacionais para descrever a necessidade de transporte. Mesmo tendo-se acordado quanto à conveniência de auxiliar os grupos em desvantagem, restam muitas perguntas a serem respondidas. Como distinguir uma necessidade genuína de uma reivindicação específica de um grupo de interesse? Quais dos grupos em desvantagem devem merecer maior atenção? Que nível de serviço deve ser oferecido para os grupos em necessidade?

⁵⁵ A existência de diversos tipos de subsídios cruzados entre usuários do transporte coletivo enfraquece ainda mais o princípio do pagamento por serviço, seja com relação a aspectos de eficiência ou mesmo como critério equitativo de cobrança pelos serviços (Koutsopoulos, 1980b).

Que formas de transporte devem ser empregadas para atender esses grupos?⁵⁶

Mesmo assim, os autores notam que diversos programas especiais foram desenvolvidos nos Estados Unidos ao longo da década de 70 baseados em critérios de necessidade de transporte, voltados para os idosos ou portadores de outras deficiências físicas. Sagner (1980) observa que programas de subsídios foram também estabelecidos com a finalidade, entre outras, de tornar o transporte público mais acessível aos pobres ou a pessoas necessitadas.

Os critérios identificados por Rosenbloom e Altshuler podem ser interpretados segundo as diferentes dimensões da equidade discutidas anteriormente. No mesmo trabalho acima citado, Sagner associa o critério de equidade baseado na distribuição igual dos serviços com o conceito de equidade horizontal, pois grupos com *demandas* semelhantes receberiam serviços semelhantes, pagando uma tarifa similar. Por outro lado, o critério de distribuição dos serviços com base na necessidade de transporte pode ser relacionado ao conceito de equidade vertical, uma vez que procura melhorar a posição relativa de grupos em desvantagem através da distribuição da renda (ou do serviço).⁵⁷

⁵⁶ Algumas dessas questões serão tratadas no item 4.3.

⁵⁷ Deve-se notar a distinção entre um conceito que se baseia na semelhança entre *demandas* e outro que considera *necessidade*. A demanda é condicionada pela capacidade de pagamento, portanto, pela distribuição de renda existente. Como será visto no item 4.3, a demanda é uma forma, limitada, de medir a necessidade de um certo serviço.

Banister (1986) estende essas considerações e apresenta possíveis critérios de equidade em transporte classificados segundo os conceitos de equidade horizontal e vertical e de igualdade de oportunidade e de resultados. Seus resultados estão sintetizados na tabela a seguir.

	Equalização de Resultados	Equalização de Oportunidades
Equidade Horizontal	Distribuição dos serviços segundo a demanda <i>Provisão dos serviços com base em critérios comerciais e de mercado. Sem subsídio</i>	Distribuição igual dos serviços <i>Provisão dos serviços em nível similar para todos. Padrões de serviço ou critérios mínimos</i>
Equidade Vertical	Distribuição dos serviços segundo a necessidade <i>Vantagens tarifárias - idosos, jovens, etc.</i>	Discriminação positiva para grupos particulares em desvantagem <i>Serviços especiais*</i>

Fonte: Adaptado de Banister (1986, Tabela 4)

* Atendimento por chamada ("dial-a-ride"), veículos adaptados, ambulâncias, etc.

Deve-se observar que Banister considera as questões de distribuição dos serviços como estando preferencialmente ligadas aos critérios de equalização de oportunidades. Quando aspectos relacionados a preços são importantes, o critério apropriado é o de equalização de resultados (como se verificou no item 4.2.2). Neste caso, a classificação proposta por aquele autor distingue equidade horizontal e vertical segundo a base para definição dos

preços seja fundamentada na demanda ou na necessidade, respectivamente.

No entanto, como observado anteriormente, pode-se admitir que o princípio da equidade horizontal será atendido se forem tratados como iguais aqueles que têm *necessidades* semelhantes de transporte (e não os que apresentam *demandas* iguais por transporte). A equidade vertical deve então considerar que o atendimento a essas necessidades implica gastos que pesam diferentemente em função da renda dos usuários. *A questão de redistribuição de renda associada à estrutura tarifária deve, portanto, ser tratada juntamente com a questão da necessidade de transporte.*

É importante estabelecer a relação entre a política tarifária (a estrutura tarifária, em particular) e a distribuição de renda. Comumente as políticas são geradas com base em critérios de eficiência (ou outros) e selecionadas segundo seu impacto redistributivo. Porém, como observam Harrison e Douglas (1974), se os efeitos sobre a distribuição são considerados no estágio de formulação, as políticas resultantes serão diferentes (e não necessariamente relacionadas à questão de transporte).

Numa análise da literatura econômica pertinente, Rock (1979) verifica que a posição predominante é contrária à utilização de tarifas reduzidas como forma de distribuição de renda.⁵⁸ A recomendação usual é que a redistribuição deva ser feita através

⁵⁸ Numa análise semelhante, a mesma conclusão é atingida por Studnicki-Gizbert (1982).

de transferência direta de renda.⁵⁹ Existem, no entanto, dificuldades práticas e políticas para adotar tal procedimento. Por outro lado, a diferenciação de preços no transporte urbano, visando favorecer determinadas classes de usuários, é "largamente advogada e praticada" (Meyer et al., 1965, p. 345).

Rock afirma que "reduções de tarifa representam um alívio imediato para um sintoma e não uma alteração fundamental das condições básicas" (p. 363). No entanto, é importante reconhecer que a política (e a estrutura) tarifária redistribui renda *de fato* e é necessário ao menos saber em que sentido isto ocorre. Ao estabelecer preços, se está determinando o impacto do transporte público na renda de cada grupo de usuários (e, eventualmente, não usuários) e este fato deve ser considerado.

No entanto, em países pobres e de elevada concentração de renda como o Brasil, os usuários do transporte público pertencem em sua grande maioria às camadas mais desfavorecidas da população. Dessa forma, a questão de redistribuir renda, considerada sob a ótica da estrutura tarifária, limita-se a tirar de quem tem pouco para dar a quem tem menos. O aspecto importante para complementar essa questão é que a decisão sobre a estrutura tarifária, em conjunto com a reduzida capacidade de pagamento de uma parcela significativa dos usuários, pode estar impossibilitando-os de atender suas necessidades, no que diz respeito ao seu reflexo sobre o uso do sistema de transportes.

⁵⁹ Do ponto de vista teórico, a forma indicada para realizar transferência de renda é a aplicação de um imposto único per capita ("lump-sum tax"), por não provocar efeitos negativos sobre a eficiência alocativa (ver, por exemplo, Musgrave e Musgrave, 1980).

Ressalta-se assim o critério de necessidade de transporte como relevante para expressar o conceito de equidade na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias. Este critério é discutido na seção seguinte.

4.3 Análise das necessidades de transporte

O critério de necessidade tem um papel essencial quando se pretende tratar de forma equitativa questões distributivas. Sua aplicação prática, porém, é limitada por dificuldades de ordem conceitual e operacional. Assim como não há uma concepção definitiva do que é necessidade também não existem definições apropriadas que permitam estabelecer o *que* ou *quanto* é necessário.

Essas não são dificuldades específicas do transporte, estendendo-se às demais atividades humanas. No entanto, o transporte apresenta a característica de ser uma atividade meio que serve a consecução de atividades fins. Os problemas se adicionam quanto se trata do transporte por ser este um elemento essencial, mas não desejável, do padrão de atividades de um ser humano. A necessidade de transporte deve ser vista a partir da necessidade das demais atividades.

Nas seções seguintes são discutidos diversos aspectos que envolvem a conceituação e a mensuração da necessidade, primeiro de forma genérica e, posteriormente, focalizando a atividade de transporte.

4.3.1 Conceitos e medidas de necessidade

O conceito de necessidade é relativo e, como a equidade, transforma-se junto com a sociedade. Busca estabelecer o bem-estar real ou percebido das pessoas dentro das circunstâncias nas quais se encontram. Está fortemente ligado às características dos diversos grupos sociais, aspecto que se sobrepõe a outros, como os espaciais e econômicos, embora não os elimine de consideração.

Embora o conceito seja aceito e utilizado como justificativa para a adoção de programas públicos que visem beneficiar os grupos ou indivíduos considerados mais necessitados, não há um entendimento preciso do que seja necessidade ou como medi-la. Thurow (1981), por exemplo, distingue o objetivo de saciar necessidades fisiológicas da satisfação de anseios ("wants") artificialmente gerados pela sociedade. Ele salienta, no entanto, que a mera satisfação das necessidades fisiológicas, uma medida *absoluta*, conduz a um padrão de vida muito baixo, o que leva o conceito de necessidade a ser estabelecido em termos *relativos*.⁶⁰

Chapin (1968) classifica as necessidades do ser humano em dois grupos: necessidades *fundamentais* (envolvendo decisões que visam minimizar sensações de insatisfação) e *suplementares* (envolvendo decisões cujo objetivo é maximizar sensações de satisfação). Na

⁶⁰ Se este raciocínio se aplica ao caso de países mais pobres, onde uma parcela considerável da população não tem meios de atender satisfatoriamente suas necessidades fisiológicas, é uma questão a ser verificada. De qualquer forma, a necessidade de transporte não se enquadra (diretamente) nessa categoria e, dadas as dificuldades conceituais discutidas adiante, parece ser correto considerá-la como um conceito relativo.

Harvey (1973) reconhece que as necessidades podem ser definidas com relação a diferentes categorias de atividade (transporte entre elas). Dentro de cada categoria, pode-se definir as quantidades e qualidades mínimas de cada uma delas que poderiam ser consideradas como necessidades, este mínimo variando conforme as normas sociais de uma dada época e local. Existem também diversas formas de satisfazer necessidades, algumas delas, porém, não aceitas socialmente.

Dentro de cada categoria de atividade, é possível identificar subcategorias, algumas das quais podem ser consideradas como uma necessidade e outras não. Por exemplo, para o transporte urbano, viagens com diferentes motivos representam subcategorias da atividade de transporte que requerem tratamento diferenciado.⁶³ Deve-se então estabelecer, para cada subcategoria, os padrões de necessidade aceitáveis, o que implica alguma espécie de medida.

Diversas idéias se confundem com a noção de necessidade: anseio, desejo, obrigação ou, ainda, a falta de algo. Estas, segundo Koutsopoulos (1980b), devem ser distinguidas do conceito de necessidade com base em aspectos conceituais, lógicos e operacionais. Há ainda o problema de que as tentativas de *conceituação* muitas vezes se misturam a propostas de *mensuração*, sendo que as duas tarefas apresentam dificuldades consideráveis. É difícil separar, na análise da literatura pertinente, os esforços diretamente orientados à compreensão do conceito de necessidade

⁶³ As dificuldades particulares da atividade de transporte, por se tratar de uma atividade meio, necessária para que as demais possam ser realizadas, serão discutidas no item 4.3.2..

daqueles que propõem formas de superar os obstáculos existentes para quantificar a necessidade.

Na tentativa de estabelecer as bases para um entendimento da necessidade de transporte, Banister et al. (1984) destacam a importância de três tipos de demanda:

- demanda efetiva;
- demanda não atendida;
- demanda não manifesta.

A *demanda efetiva* ou de mercado é a forma tradicional de demanda, determinada pelo que o consumidor quer e compra (e pelo que está disponível). Neste caso, a necessidade é definida pela disposição a pagar dos consumidores. O principal problema desta interpretação é que a *disposição a pagar* é limitada pela *capacidade de pagamento*, a qual depende da distribuição de renda entre os membros da sociedade. Lucy (1981) nota que no caso de serviços públicos, muitos dos quais não são pagos, o critério de disposição a pagar não se aplica. Nesses casos, a demanda pode ser aferida pelas reivindicações e reclamações sobre a qualidade e a quantidade do serviço. Savas (1978) estende este último conceito para considerar o que denomina "reivindicações politicamente ponderadas" onde atribuem-se pesos segundo a importância política de quem reivindica.

A *demanda não atendida* refere-se à demanda que não se efetiva porque o serviço é inaceitável (por exemplo, tempos de espera ou de acesso excessivos, degraus muito altos) ou a tarifa é muito cara ou, ainda, não existe serviço. Essa parcela da demanda, que

corresponde a um desejo de viagem não realizado, é também denominada *demanda latente* (Altshuler et al., 1979).⁶⁴

Finalmente, a *demanda não manifesta* (ou potencial), segundo Banister et al., é aquela que pode se transformar em uma das duas categorias anteriores se os serviços de transporte tiverem seu uso facilitado, através da melhoria dos aspectos que impedem sua utilização por uma parcela das pessoas. Aqueles que restringiram seu estilo de vida ou suas aspirações de forma a utilizar pouco ou nenhum transporte poderiam então reavaliar suas exigências nesse sentido.⁶⁵

O objetivo de um enfoque baseado no critério de necessidade de transporte, de acordo com Banister et al., é permitir que os grupos em desvantagem com relação ao transporte transformem suas demandas não manifestas ou não atendidas em demanda efetiva, através da realização de suas necessidades.

⁶⁴ O mesmo conceito é tratado por Lucy (1981) com o nome de *preferências*. A demanda (efetiva) expressa preferências, porém nem todas as preferências são expressas através do uso dos serviços (ou de reclamações e reivindicações). Isto ocorre, segundo o autor, quando o interesse não é tão intenso a ponto de motivar as pessoas a utilizar o serviço ou porque elas acreditam que o potencial de uma resposta favorável a reivindicações é muito baixo, não justificando qualquer esforço.

⁶⁵ Cheslow (1976) observa algumas das dificuldades associadas à interpretação dos diferentes conceitos de demanda. Sua definição de demanda latente, por exemplo, se aproxima do que Banister denomina demanda não manifesta. Adiciona, porém, que uma das definições existentes considera que alterações na estrutura familiar (e não apenas nas características da oferta) podem transformar essa parcela da demanda em demanda latente (segundo Banister) ou efetiva.

Medidas de necessidade

Diversas formas de medir ou quantificar a necessidade de uma determinada atividade podem ser encontradas na literatura. Cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens que devem ser consideradas na sua utilização. Um ponto importante, levantado por Harvey (1973) é que, se o objetivo de atender necessidades é um modo de se praticar justiça social, a forma de *medir* essas necessidades também deve ser socialmente justa.

Embora existam definições alternativas para necessidade, as formas de medi-la usualmente se baseiam nos seguintes procedimentos (Burkhardt e Eby, 1973):

- a opinião coletiva de especialistas sobre a quantidade ou qualidade necessária de um certo bem ou serviço;
- o nível observado de consumo de um dado grupo é tomado como norma geral;
- a percepção do grupo alvo sobre o que eles gostariam de ter.

Muitas vezes o conceito de necessidade é identificado com o procedimento da *consulta a especialistas*. Essa abordagem é criticada por Burkhardt e Eby que a consideram um tipo de "profissionalismo", onde muitas vezes se ignora a opinião dos grupos diretamente interessados, a respeito dos quais se está

discutindo.⁶⁶ Essa forma de identificação de necessidades se aplica particularmente à mensuração da demanda não manifesta.⁶⁷

As outras duas formas de mensuração da necessidade relacionam-se principalmente com o conceito de demanda latente ou não atendida. Neste caso, as necessidades são verificadas com base na *privação relativa* existente entre indivíduos, grupos ou regiões. Os indivíduos experimentam a sensação de *privação relativa* quando (Harvey, 1973):

- eles não recebem o serviço;
- eles vêm outras pessoas (ou a si próprios, em épocas passadas ou futuras) recebendo o serviço;
- eles querem o serviço;
- eles julgam viável receberem o serviço.

O conceito de *privação relativa* está ligado à noção de *grupo de referência*. O grupo de referência pode ser determinado em termos sócio-econômicos (os idosos ou os desempregados, por exemplo) ou espaciais (as pessoas que vivem em uma determinada região). A diferença entre as expectativas de um grupo e os bens ou serviços

⁶⁶ Harvey (1973), no entanto, acredita que em algumas circunstâncias a consulta a especialistas constitui uma forma socialmente justa de estabelecer necessidades. Alerta para o risco, porém, de que a escolha dos especialistas possa se basear em critérios injustos.

⁶⁷ Uma derivação mais técnica dessa alternativa para medir a demanda não manifesta ou potencial é descrita por Harvey (1973) e baseia-se no conhecimento das relações (estabelecidas estatisticamente, por exemplo) entre fatores que podem gerar necessidades. Tomando o caso de serviços médicos como exemplo, Harvey cita que problemas de saúde dependem de características da população, como a idade e principais ocupações, aspectos ambientais, como a poluição, além de outras circunstâncias sociais e culturais.

efetivamente consumidos representa uma medida da privação relativa.⁶⁸ Para se obter esta medida podem ser utilizados os dois procedimentos mencionados acima: o uso de medidas análogas ou a consulta direta.

O uso de medidas análogas se baseia na comparação entre grupos, onde uns são tomados como norma. Koutsopoulos (1980b) distingue dois enfoques alternativos para este tipo de tratamento. Primeiro, o que ele denomina enfoque *normativo*. Nesse caso, o padrão de consumo ou utilização dos serviços de um grupo (ou conjunto de grupos) é tomado como norma geral e qualquer valor abaixo desse é considerado como uma necessidade não atendida. Este enfoque, segundo Burkhardt e Eby (1973) fundamenta-se num princípio igualitário, de nivelamento econômico e social, admitindo que todos devam consumir igualmente. Porém, admitir como norma o valor que corresponde ao comportamento de um grupo específico (as vezes hipotético, como quando se adota uma média) significa ignorar a essência do conceito de necessidade, que indica um tratamento desigual para os que estão em situação de desigualdade.

No caso específico de transportes o fato de um grupo realizar menor número de viagens per capita do que um dado valor de referência não representa evidência adequada de que seus membros experimentem privação de mobilidade. Por exemplo, os idosos, os deficientes físicos e outras categorias sociais podem ter um

⁶⁸ Thurow (1981) nota algumas das dificuldades da aplicação do conceito de grupo de referência. Na verdade, a que grupo um indivíduo se compara para verificar se está recebendo um tratamento social justo? Segundo o autor, as pessoas tendem a se mirar nos grupos que lhe são economicamente próximos. Os mais satisfeitos parecem ser aqueles que se encontram numa posição relativamente boa dentro de seu próprio grupo de referência do que aqueles que estão bem em relação à população como um todo.

padrão de vida mais sedentário e realizarem menos viagens mesmo face a oportunidades de mobilidade semelhantes às dos demais grupos (Altshuler et al., 1979). Este problema aponta para a necessidade de critérios apropriados ao se estabelecer os grupos que devem ser tomados como norma.⁶⁹

O segundo enfoque identificado por Koutsopoulos (1980b) no uso de medidas análogas é o *comparativo*. Neste caso, não se estabelece uma única norma, mas as comparações ocorrem entre grupos ou regiões, visando identificar aqueles que apresentem deficiência com relação a outros quanto ao consumo de algum bem ou serviço. Este enfoque padece de problemas semelhantes ao anterior, embora seja mais flexível, tornando seu uso mais interessante. Por exemplo, as necessidades de consumo de uma família de um determinado nível econômico podem ser estabelecidas por comparação com o padrão de consumo das famílias de um nível imediatamente superior.⁷⁰

Finalmente, a terceira forma importante de se tentar medir a necessidade apóia-se na consulta direta à população (ou grupos específicos). Busca-se, neste caso, identificar quais são as necessidades *percebidas* pelas pessoas. Esta forma de quantificar necessidades apresenta duas dificuldades principais. A primeira decorre do fato de que o comportamento *observado* de um dado grupo

⁶⁹ Burkhardt e Eby (1973) estimaram o número de viagens necessário para que populações de diversas áreas rurais nos E.U.A. atingissem os padrões médios de deslocamento da população americana como um todo. O número de viagens resultante foi demasiadamente alto, levando os autores a concluir que tal método de determinação de necessidades era impraticável.

⁷⁰ As complicações introduzidas pelas diferenças entre estruturas familiares, particularmente com relação à necessidade de transporte, serão tratadas no item seguinte.

face a uma nova alternativa (de transporte ou outra) pode ser bastante diferente do comportamento previsto pelo próprio grupo. Os resultados dependem da habilidade daqueles que estão em algum tipo de desvantagem em imaginar como utilizariam um serviço de que nunca dispuseram. Quando entrevistados sobre quais viagens gostariam de realizar "alguns indivíduos... envolvem-se em devaneios, outros propõem emular seus vizinhos mais afortunados, outros ainda responderão em termos de suas necessidades mais básicas" (Altshuler et al., 1979, p. 258, sem ênfase no original).

Este último ponto da afirmação de Altshuler et al. relaciona-se à segunda dificuldade importante do processo de quantificação de necessidade por consulta direta aos interessados. Essa desvantagem, mais grave que a anterior, ocorre ao se admitir que as necessidades percebidas refletem necessidades reais. Em geral, as pessoas mais carentes têm níveis de necessidade percebida muito baixos. Thurow (1981) nota que a necessidade percebida, por ser um conceito relativo (e relativo ao grupo de referência), tende a crescer com a renda!⁷¹

Diversos autores discutem propostas de definição e quantificação das necessidades. Embora na maior parte dos casos elas se enquadrem nas formas vistas acima, outras também podem ser encontradas. Harvey (1973), por exemplo, considera que a própria demanda efetiva (de mercado) pode ser um indicador de necessidade.

⁷¹ Thurow (1981) cita resultados de pesquisas realizadas periodicamente com famílias americanas que incluem a seguinte pergunta: qual a menor quantia em dinheiro que uma família de quatro membros necessita para viver razoavelmente nessa comunidade? As respostas, segundo o autor, indicam que as famílias, em diferentes níveis de renda, estimam essas necessidades mínimas em torno da metade do seu próprio padrão de consumo diário.

A principal vantagem de seu uso é a relativa facilidade de medi-la, uma vez que refere-se à observação de um comportamento realizado. No entanto, o próprio autor nota que para a demanda de mercado ser aceita como uma medida de necessidade socialmente justa é preciso que as demais condições existentes na sociedade (afetando a demanda e a oferta) sejam também justas. Como este não é usualmente o caso, esta forma de determinação da necessidade será, provavelmente, socialmente injusta.

Uma forma específica de aferir deficiências na oferta de transporte para grupos determinados (apresentada por Rosenbloom e Altshuler, 1977) é identificá-las com a subutilização de serviços públicos (por exemplo, atendimento a idosos). Este procedimento, naturalmente, só se aplicaria em locais onde os próprios serviços públicos não fossem deficientes. Os autores notam que mesmo nos E.U.A. não há evidências de que de tal enfoque seja apropriado.

Revendo os diversos critérios analisados pode-se verificar que todos apresentam problemas para sua utilização prática. Pragmaticamente, Harvey (1973) sugere que a avaliação das necessidades em cada caso (e em cada categoria ou subcategoria de atividade) seja feita selecionando-se entre os diferentes métodos disponíveis, combinando-os quando preciso. No caso dos transportes, Rosenbloom e Altshuler (1977) notam que as políticas adotadas nos Estados Unidos durante a década de 70 que visavam atender necessidades de grupos específicos tendiam a refletir uma mistura dos diferentes métodos de avaliar necessidade.

Uma preocupação adicional colocada por Burkhardt e Eby (1973) é que a avaliação de necessidades "deve se basear em comportamentos

reais (ou projeções a respeito desses comportamentos) e não em alguma idéia sobre o que as pessoas deveriam fazer" (p. 39). O conceito de necessidade deve se referir a serviços que *seriam* usados em vez daqueles que *deveriam* ser utilizados. Nesse sentido, Rosenbloom e Altshuler (1977) sugerem que seria importante acompanhar e analisar os resultados de situações em que ocorressem melhorias na oferta de transporte para grupos em desvantagem, verificando seu real comportamento face à nova situação. No entanto, a limitação de dados correspondentes a tal tipo de situação torna esse enfoque de difícil aplicação prática.

Uma questão final, porém interessante, a respeito da determinação de necessidades refere-se à independência ou não dos recursos eventualmente disponíveis para elaboração de programas públicos para satisfazê-las. Harvey (1973), por exemplo, aponta como uma desvantagem de alguns métodos o fato de que, implícita ou explicitamente, a quantificação das necessidades é feita considerando-se a questão dos recursos.⁷² No entanto, Gwilliam (1984) critica alguns procedimentos de estimativa das necessidades, julgando-os "excessivamente liberais", por desconsiderarem a disponibilidade de recursos. Sugere a adoção de definições mais parcimoniosas de necessidade, relacionadas apenas a funções essenciais.

A análise dos problemas relacionados à definição e a mensuração de necessidades foi conduzida procurando-se manter um certo grau de generalidade, sem focalizar especificamente a questão do

⁷² Os procedimentos que contam com a participação de especialistas ou técnicos em geral tendem a buscar soluções que se adequem aos recursos disponíveis.

transporte. No entanto, a determinação da necessidade de transporte apresenta algumas dificuldades particulares que exigem considerações específicas, conforme será discutido a seguir.

4.3.2 Dificuldades na determinação da necessidade de transporte

A necessidade de transporte apresenta características que agregam num só problema diversas das dificuldades apontadas no item anterior. Para considerar essa complexidade deve-se entender a necessidade de transporte como uma *necessidade derivada*.

Nas pesquisas, estudos e análises desenvolvidos na última década estabeleceu-se de forma definitiva a idéia de que a demanda por transporte é derivada da demanda pela participação nas diversas atividades humanas. A demanda (derivada) por transporte se manifesta quando ocorre a participação em uma atividade em local diferente daquele em que se encontra o indivíduo. A análise da demanda por transporte deve, portanto, se basear no estudo do comportamento das pessoas com relação ao padrão de atividades, uma vez que deste decorre sua utilização do sistema de transportes.

A noção de demanda derivada por transporte pode ser estendida à análise das necessidades, dando origem ao conceito de *necessidade derivada*. Assim, a necessidade de transporte deriva da necessidade de participação nas diversas atividades humanas. Esta interpretação traz para o transporte a soma das dificuldades de conceituação e mensuração de necessidade discutidas acima.

Adicionalmente, na determinação da necessidade de transporte intervêm outros fatores que aumentam a complexidade da questão. Um deles relaciona-se à distribuição *espacial* das atividades urbanas. Dependendo da localização dessas atividades no meio urbano, a satisfação de algumas necessidades pode ou não exigir o uso de transporte. Por exemplo, a disposição espacial de equipamentos de lazer pode viabilizar (ou não) o acesso por caminhada a partir das áreas residenciais. O mesmo se aplica à distribuição de escolas ou centros de saúde, que podem exigir deslocamentos de extensão variável.⁷³

Outro fator que interfere no atendimento à necessidade de transporte refere-se às características *temporais* das atividades. Algumas atividades só podem ser desenvolvidas em determinados períodos (o comércio e outros serviços atendem o público em horários específicos); em outras, a participação exige o envolvimento por um dado intervalo de tempo (atividades como trabalho ou educação). Em conjunto, essas características espaciais e temporais condicionam o padrão de atividades das pessoas. O transporte desempenha o papel de conexão entre as atividades separadas espacial e temporalmente (vencendo distâncias, porém, consumindo tempo).

⁷³ Quando a tarifa é única, qualquer deslocamento que não possa ser feito a pé incorre num mesmo custo monetário. Porém, na presença de tarifas diferenciadas, a localização dos equipamentos e das atividades em geral pode onerar ou beneficiar de forma distinta os diversos grupos da população.

A análise de atividades

A relação entre as atividades e a necessidade de transporte é objeto de uma área de pesquisa denominada *análise de atividades*, desenvolvida principalmente na Universidade de Oxford, na Inglaterra, no final da década de 70.⁷⁴ Este enfoque reconhece três aspectos fundamentais do transporte:

- o fato de que a demanda por transporte é uma demanda derivada;
- a existência de ligações intertemporais entre as viagens de um mesmo indivíduo - considera-se que as decisões sobre transporte baseiam-se numa "cadeia" de deslocamentos ao longo do dia (ou outro período), composta por viagens específicas;
- a existência de ligações interpessoais, ou a influência que a família ou outras relações interpessoais têm sobre o comportamento do indivíduo com relação à sua necessidade de transporte.

*A necessidade de transporte de um indivíduo resulta, portanto, de um arranjo potencialmente complexo da sequência de atividades em que participa para atender não apenas seus desejos e necessidades, mas também parte daqueles originados no âmbito familiar.*⁷⁵

Assim como as necessidades não são geradas unicamente pelo indivíduo, também a *divisão das responsabilidades* por atender

⁷⁴ Uma apresentação dos principais aspectos do "human activity approach" em transportes é feita por Strambi (1984).

⁷⁵ A palavra *familiar* é utilizada embora possa representar a coabitação por parte de um conjunto de pessoas sem relações de parentesco, ou mesmo um indivíduo vivendo sozinho.

essas necessidades se dá no contexto familiar. Um casal, por exemplo, pode dividir as funções de tal forma que os dois tenham atividades fora de casa (por opção ou por necessidade) ou de modo que apenas o homem (em geral) trabalhe fora de casa (com a mulher executando atividades que se desenvolvem primordialmente no domicílio). Fazer compras, levar um filho à escola ou acompanhá-lo ao médico, são tarefas que surgem de necessidades comuns e que exigem algum tipo de divisão da responsabilidade para atendê-las.

Os estudos baseados na análise de atividades identificaram que os processos que influenciam a geração das necessidades e a divisão das responsabilidades num domicílio são condicionados principalmente por três tipos de variáveis: estágio no ciclo de vida, estilo de vida e papel social e familiar.⁷⁶ Essas variáveis são, na verdade, conglomerados que incluem diversos outros indicadores de uso tradicional, incorporando, porém, interrelações entre eles. Dessa forma, variáveis como tamanho do domicílio, idade e sexo de seus componentes interagem para determinar o estágio no ciclo de vida. Sexo, estado civil e ocupação, por sua vez, são fatores importantes na definição dos papéis sociais desempenhados pelos indivíduos; o nível de educação, por exemplo, influencia seu estilo de vida.

A possível diversidade de padrões de atividade (e a necessidade de transporte que deles decorre) mostrou-se relativamente reduzida em estudos empíricos, devido à ação de restrições que limitam as opções existentes. Muitas das atividades são por necessidade fixas

⁷⁶ Strambi (1981, capítulo 6) discute a conceituação dessas variáveis, a forma como interferem na formação do padrão de atividades de um indivíduo e as dificuldades para estabelecer definições operacionais.

no espaço e no tempo (por exemplo, horários de trabalho ou escola) ou são tratadas como tal pelo indivíduo, formando parte de sua "rotina". Caso se faça necessário um ajuste nesta rotina, os processos de adaptação podem ser complexos, envolvendo mudanças no horário ou localização das atividades, alteração da própria atividade a ser desenvolvida, ou ainda a passagem da responsabilidade pela execução da tarefa para outro membro do domicílio.

É interessante notar a relação entre os conceitos de necessidade e restrição. Uma necessidade não atendida corresponde a uma restrição não superada (para participação em uma dada atividade). Essa restrição pode ter origens diversas e, para sua superação, é preciso conhecer as causas que a geraram. No caso da tarifa do transporte público, as limitações de cunho financeiro são as principais, evidenciando a consideração da distribuição da renda. Outro aspecto importante, porém, é reconhecer que pesos diferentes devem ser associados à satisfação de diferentes tipos de necessidade. Essas duas idéias parecem estar por trás das propostas de medidas de necessidade de transporte encontradas na literatura especializada.

Propostas de medidas de necessidade de transporte

A aplicação do critério de necessidade de transporte passou a receber atenção crescente a partir da década de 70, particularmente nos E.U.A. e na Grã-Bretanha. Em 1973, foi aprovado pelo Congresso americano o Federal-Aid Highway Act, prevendo que sistemas de transporte público que utilizassem

recursos de fundos federais para investimento deveriam oferecer condições de plena acessibilidade aos idosos e deficientes físicos (Altshuler et al., 1979).

Na Grã-Bretanha, o Transport Act de 1978 estabeleceu que os planos de transporte público apresentados pelas autoridades locais ao governo central (visando a obtenção de recursos) contivessem explicitamente uma avaliação da necessidade de transporte em suas áreas de atuação. Esses planos deveriam conter ainda uma descrição dos critérios utilizados para realizar essa avaliação, bem como dos esforços previstos para melhorá-los (Banister, 1982).

Os enfoques adotados nos dois países apresentam algumas diferenças. Nos E.U.A., a ênfase recaiu sobre os problemas de mobilidade dos deficientes físicos e dos idosos, de acordo com o explicitado no Federal-Aid Highway Act (ver Altshuler et al., 1979 e Rosenbloom e Altshuler, 1977). Algumas ações destinavam-se a facilitar o acesso das classes mais pobres a serviços públicos específicos, mas esta não era em geral a preocupação principal.

Nas análises realizadas na Grã-Bretanha o conceito de desvantagem física foi estendido para incluir os grupos em desvantagem de localização, particularmente os habitantes de áreas rurais ou semi-rurais, e aqueles sem acesso ao automóvel (devido a restrições que não são necessariamente de ordem financeira). Este último grupo inclui os mais pobres, não havendo, no entanto, uma preocupação específica neste sentido; estão consideradas no mesmo grupo crianças em idade escolar ou outras pessoas em domicílios com auto nos quais este não está disponível em determinados períodos do dia (ver Bird, 1981 e Banister, 1982).

Uma característica comum às análises de necessidade de transporte é que estas privilegiam aspectos relacionados à oferta e não as questões ligadas ao preço dos serviços. Em alguns casos, como o dos portadores de deficiência física, o objetivo é prover mobilidade, seja através de adaptações nos serviços ou veículos existentes ou da criação de serviços alternativos. Em outros casos, visa-se introduzir ou ampliar o serviço em área ou horário não previamente atendidos.

A relação entre a necessidade de transporte (público) e a questão tarifária se evidencia nos poucos casos em que o subsídio, visando reduzir ou manter os níveis tarifários, é concedido com o objetivo de permitir maior acessibilidade às classes mais pobres. Este não tem sido, entretanto, o principal objetivo das políticas de subsídio nos países mais ricos, conforme discutido no Capítulo 2 (exceto em casos específicos e nem sempre bem sucedidos, como relatam Starrs e Perrins, 1989).

Estes fatos, porém, não eliminam o interesse pelos esforços desenvolvidos na tentativa de quantificar a necessidade de transporte. Muitos dos resultados obtidos nos estudos realizados contêm informações que são úteis para orientar a introdução do critério de necessidade num modelo de análise de estruturas tarifárias.

As principais propostas de mensuração da necessidade de transporte podem ser classificadas em três níveis, segundo sua evolução conceitual e de complexidade. Num *primeiro nível*, estão os indicadores que reconhecem a existência de alguns grupos na

população com maior necessidade (ou mais restrições à satisfação de suas necessidades) de transporte do que outros. Um exemplo é apresentado por Bird (1981), através do índice de necessidades desenvolvido pelo condado de Gwent, na Grã-Bretanha. Em cada região, calcula-se a proporção (com relação à população local) de pessoas idosas, crianças em idade escolar e domicílios sem auto. Atribui-se a cada uma dessas três categorias um peso entre 1 e 5, tanto maior quanto maior for sua participação. Os pesos são somados para cada uma das regiões e estas são então classificadas em termos de necessidade segundo aquele valor.

Esse índice atribui maior importância àquela categoria, entre as destacadas, com maior presença na população, não reconhecendo que mesmo as categorias minoritárias podem ter mais necessidade de transporte. A principal deficiência desse tipo de indicador é ignorar que os diferentes tipos de pessoas engajam-se em atividades diversas e que a necessidade (ou a importância) de participar em cada uma delas é diferente.

Um *segundo nível* de complexidade dos indicadores de necessidade trata de combinações tipo de pessoa/motivo de viagem. Reconhece-se, em primeiro lugar, a existência de alguns motivos de viagem relacionados à participação em atividades mais necessárias. Complementarmente, considera-se que para cada tipo de pessoa existem atividades que são mais comuns e, algumas, mais essenciais.

Um exemplo interessante da aplicação de tal enfoque é o índice de necessidades desenvolvido para o condado de Dyfed, também na Grã-Bretanha (descrito por Bird, 1981 e Gwilliam, 1984). Foram

selecionadas dez combinações de tipo de pessoa e motivo de viagem e cada uma delas foi considerada como sendo de necessidade primária ou secundária.⁷⁷ Um exemplo de necessidade primária são as viagens de compras realizadas por pessoas pertencentes a domicílios que não possuem automóveis. Já as viagens de compras feitas por uma dona de casa ou as viagens ao trabalho das demais pessoas pertencentes a um domicílio em que o automóvel não esteja disponível durante o dia foram julgadas de necessidade secundária. Para cálculo do índice de necessidade atribuiu-se um peso igual a 1 (um) às categorias de necessidade primária e 0,5 (meio) às secundárias.⁷⁸

No estudo de Dyfed, a seleção das combinações tipo de pessoa e motivo de viagem e a atribuição de categoria de necessidade primária ou secundária a cada uma delas resultou de um processo que envolveu três fontes de informação: discussões em grupo, análise das respostas a questionários enviados a autoridades locais e estudo dos padrões de viagem existentes no país. Em um estudo realizado em Lewes, também na Grã-Bretanha, as combinações tipo de pessoa/atividade mais importantes para determinação da necessidade foram obtidas a partir de entrevistas detalhadas realizadas diretamente com membros da comunidade (Searle, 1987).

⁷⁷ Outras combinações, tratadas como "outras necessidades", não foram incluídas na avaliação do índice de necessidade.

⁷⁸ O estudo de Burkhardt e Eby (1973), mencionado anteriormente, categorizou as viagens em compulsórias e não compulsórias, caracterizando-as em termos de sua elasticidade com relação à renda. As viagens primárias são, por definição, aquelas inelásticas com relação à renda, sendo realizadas quase que independentemente de seu preço. Esses autores desenvolveram uma medida de necessidade de transporte de um domicílio baseada na atribuição de pontos, determinados em função da disponibilidade de transporte e da capacidade de pagamento das famílias. Não se estabelece nesse estudo uma relação clara entre tipos de pessoas e atividades desejadas.

Esses estudos, embora representem avanços na avaliação da necessidade de transporte, não estabeleceram definições claras para o conceito de necessidade. Também as formas de medi-la são, até certo ponto, arbitrárias. Essas questões foram discutidas por Koutsopoulos (1980b) que propôs uma abordagem teórica consistente para a avaliação da necessidade de transporte. Seu trabalho representa o *terceiro nível* de complexidade no estudo das necessidades de transporte.⁷⁹

O modelo conceitual de Koutsopoulos para a necessidade de transporte

Koutsopoulos considera que o conceito de necessidade de transporte se desenvolve em três dimensões interrelacionadas: o espaço de atividades, o espaço de viagens e as restrições de mobilidade. No *espaço de atividades* são identificadas três classes de atividades relacionadas à realização de viagens, com base nas diferentes formas pelas quais podem ser satisfeitas as necessidades de um indivíduo:

- *atividades de subsistência*: necessárias para gerar renda para o domicílio, exigindo principalmente viagens para o trabalho e a negócios;

⁷⁹ O trabalho de Koutsopoulos e outros referentes à questão de necessidade de transporte são analisados por Borges et al., 1989. A discussão aqui apresentada segue a análise de Koutsopoulos (1980b).

- *atividades de manutenção*: com vistas à aquisição e ao consumo de bens e serviços, relacionadas à realização de viagens de compras ou por outros motivos pessoais;
- *atividades de lazer*: são as atividades voluntárias que ocorrem no restante do tempo não dedicado às duas primeiras categorias de atividades.

Os diferentes tipos de viagem contribuem de forma distinta para a satisfação das necessidades de uma pessoa. Uma viagem a um local de lazer, ou à casa de um amigo, pode proporcionar prazer diretamente do ato de observar, participar ou interagir. Para as viagens de compras, a utilidade reside no uso dos bens ou serviços adquiridos. As viagens ao trabalho não propiciam em geral satisfação direta, mas a renda produzida pode ser utilizada para obter os bens e serviços que trazem satisfação.

A segunda dimensão, o *espaço de viagens*, é caracterizada pelos atributos dos deslocamentos realizados para participar das várias atividades. Três aspectos das viagens são destacados:

- *atributos espaciais*: relacionados à extensão espacial da viagem, por exemplo, em termos de distância (ou mesmo o tempo de viagem);
- *atributos temporais*: referem-se à frequência de participação numa dada atividade bem como aos horários em que os deslocamentos correspondentes se dão;
- *atributos de ligação*: relacionados às possibilidades de combinações de viagens multipropósito, multimodais e multipessoais.

Finalmente, a terceira dimensão considera as *restrições de mobilidade*. Koutsopoulos divide essas restrições em dois grupos:

- *restrições pessoais*: resultam de condições pessoais de deficiência física ou mental e de restrições sócio-econômicas que influenciam negativamente a capacidade do indivíduo em realizar viagens;
- *restrições ambientais*: impostas sobre as pessoas pelo ambiente físico e social.

As restrições ambientais sofrem mudanças constantes, sobre as quais um indivíduo tem pouco controle (por exemplo, um aumento nas tarifas de transporte público ou na inflação, reduzindo a renda real). Também as condições pessoais se alteram em função da evolução no estágio do ciclo de vida familiar ou alterações de ocupação (por exemplo, uma redução de renda causada por mudança ou perda de emprego). As alterações nas restrições pessoais e ambientais criam desequilíbrios entre o padrão de atividades e viagens existente (o estilo de vida) e aquele necessário para compensar a presença das novas restrições. *Este desequilíbrio reflete a existência de necessidades de transporte.*

Koutsopoulos sugere que as pessoas procuram atingir um estado de equilíbrio entre o espaço de atividades e as restrições de mobilidade; *os atributos do espaço de viagens seriam os responsáveis por absorver os ajustes necessários.* Deve-se também considerar que a capacidade de atingir este equilíbrio não é uniforme entre os diferentes aspectos do espaço de viagens, para uma dada atividade, ou entre atividades distintas, para o mesmo atributo do espaço de viagens.

Com base nesses conceitos Koutsopoulos propõe então o seguinte critério para identificar a necessidade de transporte: esta pode ser determinada considerando-se o inverso da capacidade de um indivíduo em ajustar, para uma dado tipo de atividade, atributos de seu espaço de viagens em resposta às restrições de mobilidade. As principais formas de ajuste são:

- *ajustes espaciais*: podem incluir a realização de viagens mais curtas ou a participação em atividades em locais diferentes dos habituais (por exemplo, desenvolvendo uma atividade de lazer em casa), evitando a supressão da atividade;
- *ajustes temporais*: podem envolver a realização de um número menor de viagens ou em horários diferentes dos habituais;
- *ajustes de ligação*: são mais complexos, podendo resultar da combinação de deslocamentos por diferentes motivos numa mesma cadeia de viagens, acertos de carona ou a alteração do destino das viagens.

Existe uma hierarquia entre essas formas de adaptação. Ajustes espaciais (mudanças no comprimento da viagem) podem ser mais fáceis em viagens relacionadas a atividades de lazer. Os ajustes temporais (por exemplo, alterações no número de vezes que se participa de uma certa atividade) podem ocorrer em viagens para lazer assim como para atividades de manutenção, o mesmo não sendo possível para viagens associadas a atividades de subsistência. Finalmente, os ajustes de ligação, segundo Koutsopoulos, seriam

igualmente possíveis para viagens realizadas para todos os tipos de atividade.⁸⁰

Se a capacidade de ajuste dos atributos de ligação do espaço de viagens de uma pessoa é caracterizada por um maior número de alternativas de substituição do que, por exemplo, os atributos espaciais (supondo-se que seja relativamente difícil encontrar locais alternativos para uma dada atividade a distâncias menores), as necessidades desse indivíduo são maiores do ponto de vista espacial do que de ligação (para esta atividade). De forma similar, se as possibilidades de adaptação dos aspectos do espaço de viagem são maiores para atividades de lazer do que, por exemplo, para atividades de manutenção, então as necessidades de transporte desse indivíduo são maiores para realização de viagens para atividades manutenção do que para lazer.

Koutsopoulos nota que indivíduos que se encontram em estágios no ciclo de vida familiar e posições sociais semelhantes, e vivem em ambientes similares, ajustam aspectos de seu espaço de viagens de forma semelhante e até certo ponto previsível. Os padrões de atividade e viagem de pessoas com características sócio-econômicas semelhantes (assim como as formas de adaptação) também se assemelham.⁸¹

Fundamentado nessa estrutura conceitual Koutsopoulos propõe medidas de necessidade que podem se aplicar a cada categoria de

⁸⁰ A discussão apresentada nesse parágrafo, bem como os conceitos de espaço de atividades e espaço de viagens utilizados por Koutsopoulos, baseiam-se no trabalho de Reichman (1976).

⁸¹ Ver, por exemplo, Strambi (1984) sobre as razões que levam à relativa estabilidade nos padrões de atividade das pessoas.

pessoa, e para cada uma das três dimensões associadas ao conceito de necessidade (atividades, viagens e restrições).⁸² Os indicadores utilizados para avaliar a capacidade de adaptação em cada caso baseiam-se na disponibilidade de transporte público e no grau de atendimento que este oferece à população como um todo. Infelizmente, na forma em que foi proposta, a aplicação desses índices não é viável numa situação, como a aqui estudada, centrada nos usuários do transporte público. Outras formas, compatíveis com essa estrutura conceitual, serão propostas no próximo capítulo, na discussão da formulação de uma função de equidade que considere o critério de necessidade na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias alternativas.

⁸² A metodologia proposta foi aplicada por Koutsopoulos (1980a) para analisar as necessidades de transporte de pessoas portadoras de deficiências físicas no estado de Iowa, E.U.A.

4.4 Implicações do critério de equidade para a análise de estruturas tarifárias

Para finalizar este capítulo é interessante relembrar as principais consequências que a consideração do critério de equidade traz para a análise de estruturas tarifárias. Os estudos examinados no item 4.1, tratando da questão de equidade no transporte, em particular na questão tarifária para o transporte público, tinham como objetivo avaliar situações específicas. Embora contribuíssem de forma limitada para o entendimento das questões conceituais ligadas ao assunto, revelaram aspectos de interesse no tratamento da equidade, que foram posteriormente confirmados numa análise mais profunda da questão.

Primeiro, a importância de se contemplar as limitações impostas pela distribuição de renda. A definição de uma estrutura tarifária faz parte de uma política de preços e, como tal, afeta diretamente a renda das pessoas. O fato de que pessoas diferentes, independentemente do tipo de uso que fazem do sistema de transporte público, têm capacidades financeiras diferentes deve ser considerado caso se pretenda introduzir critérios de equidade na elaboração de estruturas tarifárias. Este aspecto pode ser levado em conta admitindo-se, como é usual, que o valor (em termos de bem-estar) de um dado acréscimo ou redução na renda de um indivíduo é tanto menor quanto maior for sua renda.⁸³

⁸³ Esta formulação corresponde à hipótese de utilidade marginal da renda decrescente.

Em segundo lugar, deve-se reconhecer que, mesmo em condições financeiras semelhantes, as pessoas têm necessidade de transporte diferentes, decorrentes de suas necessidades de participação nas diversas atividades que fazem parte da vida do ser humano. A consideração das diferenças de necessidade é essencial para um tratamento equitativo na definição de estruturas tarifárias. Embora o critério de necessidade de transporte apresente dificuldades conceituais e operacionais, a discussão realizada proporcionou um avanço no entendimento dessa questão.

Esses resultados serão úteis no capítulo seguinte, quando os critérios de equidade, em conjunto com os critérios de eficiência, serão incorporados numa proposta de modelo conceitual para análise de estruturas tarifárias.

5. MODELO CONCEITUAL PARA ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS TARIFÁRIAS

Os dois últimos capítulos estabeleceram as bases para a determinação de estruturas tarifárias que atendam critérios de eficiência e equidade. Neste capítulo, as conclusões obtidas anteriormente são utilizadas na formulação conceitual de um modelo que possa servir como um instrumento auxiliar na elaboração (projeto) e avaliação de estruturas tarifárias alternativas.

Inicialmente, é feita uma revisão dos modelos de análise tarifária descritos na literatura especializada, com destaque para dois deles que apresentam características de interesse para o modelo aqui proposto. A seguir, apresenta-se a opção conceitual por um modelo de maximização da equidade, sujeito a restrições relacionadas a estruturas tarifárias eficientes.

Finalmente, no restante do capítulo são discutidas as formas de representar estruturas tarifárias alternativas através de restrições a um modelo de otimização, além das questões relacionadas à definição de uma função de equidade que incorpore aspectos de distribuição de renda e de necessidade de transporte.

5.1 Modelos de análise tarifária

Os esforços de desenvolvimento de modelos para análise tarifária para o transporte público pertencem a duas categorias distintas. Um *primeiro* grupo inclui aqueles cujo objetivo é estimar os possíveis *impactos* de alterações no nível e/ou estrutura tarifária sobre aspectos como demanda, receita, nível de subsídios, eficiência e equidade. (As definições adotadas nesses estudos para estabelecer o que é eficiente e o que é equitativo são variadas.)

Dentro desta primeira categoria de modelos destacam-se os que utilizam técnicas denominadas de *micro-simulação*, entre os quais duas linhas podem ser identificadas. Em primeiro lugar, encontra-se o enfoque proposto por Ballou e Mohan (1981) e posteriormente adaptado por Cervero (1982a; 1982c). Nesse tipo de modelo, o impacto de diferentes alternativas de tarifação sobre a demanda (individual) por determinados serviços de transporte público é estimado através do emprego de elasticidades da demanda em relação ao preço.

O procedimento consiste em estimar a alteração da demanda (agregada) com base numa amostra de usuários de transporte público, categorizados em grupos, sendo cada um destes grupos caracterizado por um dado valor da elasticidade em relação ao preço. As alterações no comportamento de cada indivíduo (pertencente a um dado grupo) quanto à utilização de transporte público, em vista da nova política de preços, é então expandida de forma a representar o total de usuários. Esses modelos têm sido

utilizados para simular o efeito de políticas tarifárias baseadas em cobrança diferenciada por período do dia, por distância (variando linearmente ou não) ou por zonas (ver, por exemplo, Cervero, 1981b, e Ballou e Mohan, 1983).

A segunda linha de modelos de micro-simulação é caracterizada pelo trabalho de Bastos (1990). Esse autor desenvolveu um modelo de avaliação do impacto de políticas tarifárias que visem beneficiar certas categorias de usuários. Essas medidas podem ser avaliadas com respeito ao seu alcance entre os usuários e suas implicações em termos de custos para os diversos agentes envolvidos.

O elemento central do modelo de Bastos é a geração de um arquivo com características de cada indivíduo numa população, sintetizadas a partir de informações agregadas sobre a população, tal como dados censitários ou pesquisas de transporte. As distribuições de probabilidade conjunta das diversas características da população são ajustadas por métodos estatísticos utilizando as informações agregadas. A partir dessas distribuições são utilizados procedimentos de simulação para extrair, indivíduo a indivíduo, uma população "sintética".

A avaliação de uma dada alternativa de política tarifária é feita verificando-se, para cada indivíduo na população sintetizada, sua elegibilidade para um eventual benefício tarifário em função de suas características pessoais (renda, ocupação, etc.). Determinado o perfil e a quantidade dos beneficiados pode-se estimar os custos decorrentes da implantação de cada medida considerada e sua distribuição entre os possíveis responsáveis por sua cobertura (usuários, empregador ou governo, por exemplo).

Uma restrição comum aos dois tipos de modelos de micro-simulação é que estes tomam os esquemas de preço propostos como um dado de entrada, limitando-se a analisar seus possíveis impactos. Assim, não é possível elaborar políticas tarifárias que visem atingir determinados objetivos, seja com relação ao atendimento à demanda, receita, eficiência ou equidade. Por não conduzir à identificação de políticas ótimas, esses modelos não permitem estimar o "custo de oportunidade" (em termos do objetivo adotado) de restrições políticas ou administrativas.

Um *segundo* grupo de modelos tarifários baseia-se em procedimentos de *otimização*, e buscam atingir *objetivos* previamente definidos, procurando determinar uma política tarifária ótima. Entre estes, os objetivos considerados podem ser a maximização de receita tarifária (Daskin et al., 1985), a minimização do déficit (Bladikas e Crowell, 1985; Yu e Lall, 1985) ou, ainda, a minimização do valor das tarifas (sujeita a limites de déficit) (Garbade e Soss, 1976). As restrições à otimização podem se aplicar à definição da estrutura tarifária, a limitações no déficit ou à demanda atendida.

Dois modelos pertencentes a esta última categoria apresentam maior interesse por conterem elementos que podem ser úteis na formulação do modelo conceitual aqui proposto. Estes serão discutidos a seguir.

5.1.1 O modelo de Bladikas e Crowell

O modelo formulado por Bladikas e Crowell (1985) procura determinar tarifas eficientes admitindo a existência de economias de escala na produção do transporte público. A solução para este caso, como foi visto no Capítulo 3, leva a uma estrutura de preços que apresenta desvios ótimos (do ponto de vista da eficiência) do custo marginal, inversamente proporcionais às elasticidades de cada submercado considerado.

Os autores reconhecem, no entanto, os aspectos distributivos desfavoráveis que podem advir da aplicação da discriminação de preços, uma vez que usuários mais dependentes do transporte público tendem a apresentar menor elasticidade, sendo, portanto, mais sobretaxados em relação ao custo marginal do que outros.

Para atenuar este efeito Bladikas e Crowell propõem a adoção de pesos distributivos relacionados à renda de cada grupo e ao seu nível de utilização dos diferentes serviços. A definição proposta para esses pesos é a seguinte:

$$I_{ij} = p_b \cdot b_{ij} + p_m \cdot m_{ij} + p_a \cdot a_{ij}$$

onde:

i : representa modos de transporte com preços distintos;

j : representa períodos do dia, também com preços distintos;

p_b , p_m , p_a : pesos atribuídos às classes de renda baixa, média e alta;

b_{ij} , m_{ij} , a_{ij} : parcela do serviço ij (com preço p_{ij}) que é consumida pelos grupos de baixa, média e alta renda;

Quanto maiores forem o peso associado a um determinado grupo de renda e o seu consumo de um dado serviço, maior será o valor de I_{ij} . Este, por sua vez, afeta diretamente (de forma multiplicativa) o valor da elasticidade característica do grupo, E_{ij} , de modo que grupos de baixa elasticidade, que seriam mais sobretaxados, podem ter o efeito atenuado através de um valor mais elevado do peso distributivo I_{ij} . Normalmente, valores maiores de p são atribuídos às classes de renda mais baixas.

Este exemplo ilustra que o padrão de distribuição que resultaria de preços baseados em critérios de eficiência pode ser alterado de uma forma sistemática com vistas à obtenção de maior equidade. Isto foi feito, neste caso, adotando-se pesos que levam em conta a distribuição da renda e uma medida da utilização dos serviços. Esta última, conforme apresentado no capítulo anterior, é um possível indicador da necessidade de transporte.

5.1.2 O modelo de Daskin et al.

O segundo modelo relevante (Daskin et al., 1988; 1985) apresenta como principal característica de interesse a forma pela qual é feita a representação e a determinação do nível e estrutura tarifária. Ele se constitui num modelo de elaboração de política tarifária (do ponto de vista de uma empresa operadora). Sua formulação, conforme apresentada pelos autores, é sintetizada a seguir.

O contexto de aplicação é o de um operador privado de ônibus e sua decisão quanto à estrutura tarifária que conduz à maximização da receita, sujeita a algumas restrições. A metodologia adotada para a solução baseia-se num procedimento de otimização através de programação quadrática.

O modelo adota uma formulação genérica para a tarifa da forma:

$$T_{ij} = A + B.D_{ij} + C.F_{ij} \quad [1]$$

onde:

T_{ij} : tarifa da origem i para o destino j ;

D_{ij} : (função da) distância da origem i ao destino j ;

F_{ij} : (função do) número de transferências necessárias entre veículos ou linhas, da origem i ao destino j ;

A , B , C : valores dos componentes da tarifa a serem determinados por otimização.

A função objetivo adotada é a maximização da receita tarifária, obtida multiplicando-se a demanda por viagens entre cada par de zonas de origem e destino pela tarifa correspondente. O modelo considera que a demanda é elástica com relação à tarifa, propondo formulações alternativas para a elasticidade; esta pode ser considerada constante para todo o sistema ou função do comprimento da viagem. Não são admitidos, no entanto, valores diferentes de elasticidade para categorias distintas de usuários.

Um ponto particularmente interessante do modelo refere-se à utilização das restrições para descrever a estrutura tarifária proposta. Embora a ênfase seja no aspecto da variação *espacial* das tarifas, as restrições podem ser generalizadas para representar estruturas que também contenham componentes de variação *temporal* e *peçoal* (como será proposto no item 5.3).

Os resultados produzidos pelo modelo são os valores ótimos das taxas fixa (A), por distância (B) e por transferência (C), que maximizam a receita sujeita às restrições estabelecidas. Os indicadores produzidos para a avaliação são as estimativas da receita, demanda e tarifas mínima e máxima no sistema.

Dado o interesse particular na forma das restrições adotadas por Daskin et al. estas são apresentadas em detalhe a seguir.

As restrições

Um primeiro conjunto de restrições visa manter o dispêndio total por viagem dentro de valores pré-estabelecidos. Sua forma geral é a seguinte:

$$T_{\min} \leq T_{ij} \leq T_{\max} \quad \forall i, j$$

ou

$$T_{\min} \leq A + B.D_{ij} + C.F_{ij} \leq T_{\max} \quad \forall i, j \quad [2]$$

onde:

$T_{\min}$ e $T_{\max}$: valores mínimo e máximo permissíveis para a tarifa total do sistema.

Esta condição pode resultar num número elevado de restrições, embora seja possível reduzi-lo. Admitindo-se que a tarifa não decresça com a distância ($B > 0$), para uma dada quantidade f de transferências, a tarifa mínima ocorre quando a distância é igual a $D_{\min}(f)$, onde:

$D_{\min}(f)$: menor distância entre pares de zonas conectadas por exatamente f transferências.

De forma análoga, para viagens que necessitam f transferências, a tarifa máxima ocorre quando a distância é igual a $D_{\max}(f)$, com:

$D_{\max}(f)$: maior distância entre pares de zonas conectadas por exatamente f transferências.

Portanto, o conjunto de restrições definido por [2] pode ser reescrito como:

$$A + B.D_{\min}(f) + C.f \geq T_{\min} \quad \text{para } f = 0 \text{ a } F_{\max} \quad [3]$$

e

$$A + B.D_{\max}(f) + C.f \leq T_{\max} \quad \text{para } f = 0 \text{ a } F_{\max} \quad [4]$$

onde:

$F_{\max}$: máximo número de transferências necessário para realizar a viagem entre qualquer par de zonas.

Dessa forma, o número de restrições necessário para representar uma política de valores máximos (ou mínimos) da tarifa é igual ao máximo número de transferências requerido para conectar qualquer par de zonas mais um.

Pode-se também pretender condicionar os valores dos coeficientes individuais da equação de tarifa estabelecendo-se um conjunto de restrições do seguinte tipo:

$$A > A_{\min} \quad [5]$$

$$A < A_{\max} \quad [6]$$

$$B > B_{\min} \quad [7]$$

$$B < B_{\max} \quad [8]$$

$$C > C_{\min} \quad [9]$$

$$C < C_{\max} \quad [10]$$

onde:

$A_{\min}$, $B_{\min}$, $C_{\min}$: valores mínimos permissíveis para A, B, e C, respectivamente;

$A_{\max}$, $B_{\max}$, $C_{\max}$: valores máximos permissíveis para A, B, e C, respectivamente;

Além disso, pode-se ainda condicionar o valor pago a cada transferência com relação à parte fixa da tarifa. Por exemplo, na inexistência de esquemas de integração tarifária, o valor pago a cada transferência pode ser igual à parte fixa da tarifa ($C = A$). Pode-se, alternativamente, adotar uma forma de integração tarifária, com um único pagamento por deslocamento (logo, $C = 0$), ou adicionais pagos a cada transferência realizada (provavelmente $C < A$). Daskin et al. sugerem o seguinte conjunto de restrições para lidar com esses casos de forma flexível:

$$\frac{C}{A} > r_{\min} \quad [11]$$

$$\frac{C}{A} \leq r_{\max} \quad [12]$$

$$A - C > d_{\min} \quad [13]$$

$$A - C \leq d_{\max} \quad [14]$$

onde:

$r_{\min}$, $r_{\max}$: valores mínimo e máximo da relação entre o valor pago por transferência e a parte fixa da tarifa;

$d_{\min}$, $d_{\max}$: valores mínimo e máximo da diferença entre a parte fixa da tarifa e o valor pago por transferência.

Um ponto particularmente interessante do modelo é que a formulação genérica adotada para a tarifa é bastante flexível. As matrizes de distâncias e de transferências podem ser definidas e manipuladas de forma a permitir que estruturas tarifárias distintas possam ser simuladas, desde tarifas únicas com ou sem integração tarifária, tarifas variáveis com a distância nas mais diversas graduações, até tarifas por zona. Além disso, as restrições consideradas permitem impor certas regras sobre os resultados desejados, inclusive fixá-lo a priori, utilizando o modelo apenas para avaliar os efeitos da política adotada.

5.2 Um modelo de maximização de equidade

No item anterior foram identificadas duas abordagens distintas no desenvolvimento de modelos para a análise de políticas tarifárias. A primeira inclui modelos cuja função é auxiliar na *avaliação* de esquemas tarifários alternativos, estimando suas consequências sobre os agentes envolvidos. A geração de alternativas é feita exogenamente, pelos responsáveis pela formulação das políticas. A avaliação e seleção de alternativas é conduzida com base numa comparação, em geral subjetiva, dos múltiplos efeitos das diferentes políticas consideradas. Objetivos distintos podem ser priorizados no processo de avaliação (o que o torna flexível), mas a natureza do procedimento não facilita, nem exige, a explicitação dos critérios considerados nesse processo (o que pode torná-lo inconsistente ou injusto, caso critérios diferentes sejam escolhidos de acordo com a conveniência do momento).

A segunda abordagem encontrada entre os modelos de análise tarifária compreende os instrumentos que visam auxiliar a *elaboração* de políticas tarifárias. Procura-se determinar o conjunto de preços que melhor satisfaça um determinado objetivo ou conjunto de objetivos, atendendo restrições que descrevam pré-condições econômico-financeiras ou características diversas do sistema de transporte e da estrutura de preços.

Uma das principais vantagens deste tipo de procedimento, conforme se notou anteriormente, é que ele possibilita *verificar o impacto de diferentes formas de restrições em termos do objetivo proposto*.

Tal indicação é de fundamental importância, uma vez que muitas das restrições também estão sob o controle dos responsáveis pela formulação das políticas e fazem parte da decisão global.

Esta segunda abordagem é a adotada neste trabalho, em função dessas características que a tornam potencialmente mais poderosa. Em termos metodológicos, a aplicação deste enfoque a problemas como os de análise da estrutura tarifária para o transporte público, que têm como característica a presença de objetivos conflitantes, permite três formas principais de tratamento (Grey, 1975):

- definir uma função a ser otimizada que agregue os diferentes objetivos (que precisam então ser expressos numa unidade comum), atribuindo pesos a cada um deles;
- procurar soluções que sejam satisfatórias (suficientemente boas) com relação a todos objetivos, embora sem ser ótimas;
- priorizar um objetivo na otimização tratando os demais como restrições.

Nesta tese adotou-se a última alternativa, propondo-se um *modelo que priorize o objetivo de equidade, sujeito a restrições que permitam expressar condições de eficiência ou outras.*

Este procedimento difere daquele normalmente adotado na formulação de políticas econômicas. É usual que estas sejam inicialmente estabelecidas com base em critérios econômicos (visando eficiência na alocação de recursos) para serem posteriormente submetidas à apreciação dos responsáveis pela decisão por sua implantação. Estes levam em conta fatores de ordem social, cultural, política,

institucional, jurídica e administrativa que terminam por alterar a proposta inicial com vistas a compatibilizá-la com esses aspectos.

Enquanto do ponto de vista econômico as propostas partem de objetivos e critérios que podem ser explicitados, a avaliação dos demais fatores baseia-se, na maior parte dos casos, em objetivos difusos e critérios não explícitos. Este procedimento pode decorrer das dificuldades naturais em explicitar alguns desses objetivos ou critérios (justificável, portanto) ou do interesse em ocultá-los da sociedade em geral (em princípio, inaceitável).

Ao propor um procedimento que vise a maximização da equidade, pretende-se que ao menos uma parte desses critérios não econômicos venha a ser explicitada, uma vez que esta é uma obrigação da classe política.¹ Decisões que impliquem benefício para alguns setores da sociedade e prejuízo para outros devem ser tomadas no âmbito político. É importante, no entanto, que tal explicitação possa ocorrer de forma sistemática e que seu impacto sobre a decisão possa ser avaliado, conduzindo, se necessário, à própria revisão dos objetivos.

Antes de prosseguir, deve-se atentar para as seguintes premissas relativas à proposta apresentada a seguir. Primeiro, esta baseia-se num *modelo* para análise de estruturas tarifárias. Isto implica um procedimento sistemático que permite a representação de uma

¹ Embora Little e Mirrlees (1974) afirmem que alguns governos prefeririam evitar que o debate sobre os critérios que afetam a distribuição de benefícios e custos na sociedade se tornasse público, mesmo se o objetivo for favorecer os mais pobres ou necessitados. Segundo os autores, "as vezes pode ser politicamente oportuno fazer o bem em segredo" (p. 55).

determinada situação e de um conjunto de decisões anteriores à elaboração da estrutura tarifária. Segundo, visa-se a *otimização* de uma determinada função, significando que a solução procurada é superior às demais em algum sentido.

Essas duas premissas devem, entretanto, ser entendidas num contexto mais amplo. O modelo, um procedimento para a elaboração de estruturas tarifárias, deve ser utilizado como um instrumento *auxiliar* para a tomada de decisões, não como provedor de respostas prontas para problemas em geral mal compreendidos e, muitas vezes, mal formulados. Para isso, seu uso pode se revelar mais útil se conduzido de forma a aumentar o conhecimento e a sensibilidade dos responsáveis com relação às características do problema com que estão lidando. O modelo deve ter flexibilidade para permitir elevado grau de controle sobre as estruturas tarifárias analisadas e possibilitar a simulação de situações e políticas diversas.

Outra consideração importante é que, embora seja um modelo baseado num procedimento de *otimização* (que busca, portanto, *uma solução preferencial*), deve-se dar igual (ou mesmo maior) importância ao modelo na sua função de instrumento de *avaliação* (ou seja, de *comparação entre possíveis soluções*). Neste sentido, sua concepção deve enfatizar a produção de informações relevantes para a tomada de decisões e não apenas apresentar a estrutura de tarifas ótima. Em particular, os resultados devem destacar os impactos da política tarifária de forma desagregada, para que julgamentos sobre a questão da equidade sejam possíveis.

A intenção do modelo exposto a seguir é contribuir para que a elaboração e a avaliação de estruturas tarifárias para o transporte público sejam conduzidas dentro dessa visão.

5.3 O conjunto de restrições

A estrutura do modelo proposto é semelhante à utilizada por Daskin et al. (1988), apresentada no item 5.1.2. Visa-se a determinação de valores numéricos para uma determinada proposta tarifária, cuja estrutura pode ser representada através de um conjunto de restrições. Os valores numéricos são aqueles que maximizam uma função de equidade (a ser discutida no item 5.4), definida a partir de características dos usuários do serviço de transporte público e suas viagens.

As restrições do modelo têm como objetivo permitir a representação de alternativas tarifárias que sigam estruturas de preços eficientes, identificadas no Capítulo 3. Decisões sobre as formas de diferenciação de preços a serem introduzidas (ou não) devem ser tomadas antecipadamente e então representadas através do conjunto de restrições. Essas decisões devem levar em conta, além dos critérios de eficiência econômica, as características técnicas e operacionais do sistema de transporte e as da demanda. Tais fatores são importantes, por exemplo, na definição de um conjunto de zonas para tarifação ou na determinação dos limites horários entre períodos com tarifas diferentes.²

² Torres (1984) apresenta uma relação de critérios que devem ser utilizados na definição de zonas tarifárias para o transporte por ônibus. Estes incluem a presença de características sócio-econômicas homogêneas, as características físicas da região e do sistema de transporte complementar, além das características do sistema de ônibus existente. Quanto à definição de períodos em que faz sentido diferenciar a tarifa, Savage (1988) ressalta que os limites horários dependem de condições locais e que, do ponto de vista dos custos, as alterações importantes decorrem de mudanças na alocação e nas condições de utilização de recursos

A opção por uma determinada estrutura tarifária é também condicionada por razões políticas. Por exemplo, a despeito da indicação favorável dos critérios de eficiência econômica, pode ser considerado politicamente inaceitável cobrar valores mais elevados pelo uso do transporte nos períodos de pico. Tal julgamento pode prevalecer mesmo quando for possível encontrar soluções que atendam critérios de equidade (onde considerações políticas podem ser introduzidas explicitamente). O objetivo de um modelo como o aqui proposto é permitir que uma parcela das considerações políticas seja introduzida de forma objetiva na análise e faça parte da busca por soluções que atendam critérios de eficiência e equidade. No entanto, não é possível, nem adequado, evitar que critérios políticos condicionem decisões que antecedam qualquer utilização de um instrumento para análise de estruturas tarifárias.

Pode-se conceber diversas formas de diferenciação das tarifas a partir de critérios de eficiência (e de equidade): tarifa única com ou sem integração tarifária, tarifa variando por distância da viagem, por zona, por período, por sentido, por frequência de uso, por forma de pagamento e por categoria de usuário. A complexidade na formulação do modelo e as informações requeridas para sua utilização variam em função da quantidade e tipo de estruturas tarifárias a serem consideradas simultaneamente. No entanto, o esquema proposto apresenta flexibilidade para analisar um conjunto amplo de alternativas.

(particularmente pessoal e veículos) para a operação. Com base nesse critério, Savage identifica sete períodos típicos: pico (dia útil), entre-picos (dia útil), pré e pós-pico (dia útil), sábado (durante o dia), sábado (de manhã cedo e à noite), domingo (o dia todo) e serviços noturnos em geral.

Três tipos principais de restrições podem ser incorporados ao modelo. O primeiro conjunto de restrições representa as características básicas da estrutura tarifária proposta, enquanto o segundo introduz a decisão (suposta anterior) sobre o nível tarifário. O último conjunto de restrições representa, na verdade, as funções de demanda dos diferentes segmentos do mercado, que permitem considerar os efeitos da estrutura tarifária sobre a demanda pelos serviços de transporte público.

5.3.1 As restrições de estrutura tarifária

O valor da tarifa é representado por uma expressão semelhante à apresentada anteriormente:

$$T_{up} (D,F) = A_{up} + B_{up} \cdot D + C_{up} \cdot F$$

Os índices up referem-se a um determinado tipo de tarifa, entre aquelas que se pretende diferenciar. O índice u está associado ao tipo de uso que se faz do sistema de transporte; a distinção entre períodos e sentido da viagem pode ser representada por "valores" de u diferentes. O índice p caracteriza o tipo de pessoa que utiliza o sistema; permite distinguir, por exemplo, categorias de renda ou ocupação, além de outras características sócio-econômicas.

Os aspectos de diferenciação relacionados à *distância* e às *transferências* é feito através de manipulação dos valores de D

e F. É possível estabelecer classes de distâncias segundo a estrutura tarifária proposta; por exemplo, tarifas que variem segundo patamares de distância, definindo seções tarifárias ao longo dos corredores de transporte. Um caso aparentemente mais complexo, mas que também pode ser tratado com facilidade é a definição de zonas tarifárias. A partir dos limites zonais estabelecidos, associa-se um indicador (de classes de distância) aos deslocamentos realizados internamente a cada zona e entre cada par de zonas, definindo os patamares tarifários correspondentes. Esses indicadores podem corresponder à distância média dos deslocamentos internos a cada zona ou entre pares de zona; alternativamente, podem representar outros critérios (não diretamente relacionados com a distância) que determinem tarifas eficientes, como o nível de lotação dos veículos na região de origem e destino dos deslocamentos (segundo a discussão realizada no item 3.2.3).³

Transformações similares podem ser feitas com relação às transferências. Para representar uma política convencional, de pagamento a cada embarque no veículo, F representaria o número esperado de transferências necessárias para realização da viagem, dada a estrutura da rede de transportes. Num outro extremo, uma política de integração tarifária que exigisse um único pagamento pelo direito de deslocar-se da origem até o destino pretendido

³ Deve-se notar que a formulação do modelo não permite determinar qual seria a estrutura de zonas ótima; a definição das zonas antecede a utilização do modelo. Tal procedimento é razoável, uma vez que os fatores a serem considerados na elaboração do zoneamento são mais complexos que a mera transição entre patamares tarifários (ver nota anterior).

poderia ser representada anulando-se o valor de F para todas as viagens.⁴

Podem ser estabelecidos valores máximos e mínimos para cada tipo de tarifa, compondo um conjunto de restrições similar ao proposto por Daskin et al. (1988), apresentado anteriormente. Da mesma forma, os coeficientes A_{up} , B_{up} e C_{up} também podem ter seus valores restritos em termos *absolutos* ou *relativos*.

Admitindo-se, por exemplo, que se pretenda estabelecer uma tarifa para períodos fora do pico que não seja superior a uma certa proporção do valor a ser definido para o período de pico (para todos os tipos de usuários p), tal intenção pode ser expressa através de limites superiores para a relação entre os valores dos coeficientes $A_{(forapico)p}$ e $A_{(pico)p}$ (e da mesma forma para B e C , se for o caso). Outra alternativa possível seria a proposição de tarifas por zona durante os períodos de pico (portanto dependentes do coeficiente $B_{(pico)p}$) e uma tarifa única nos demais períodos.⁵ O valor de $B_{(forapico)p}$ deveria ser forçosamente igual a zero. uma restrição absoluta.

⁴ Em algumas situações, a representação de estruturas tarifárias pode ser feita através de restrições diretas sobre os valores de A , B e C na expressão da tarifa. Para tarifas que não tenham nenhuma relação com a distância pode-se forçar o valor do coeficiente B a ser igual a zero. Da mesma forma, o não pagamento de transferências pode ser representado impondo-se o valor zero para o coeficiente C . Nesses casos, é preferível restringir diretamente o valor do coeficiente, tornando-se irrelevante o valor das variáveis que representam a distância ou o número de transferências.

⁵ Tal proposição poderia se basear no fato de que a lotação dos veículos não tivesse variações espaciais significativas fora dos períodos de pico, ou para obter maior simplicidade na estrutura tarifária nos períodos em que não é tão necessário controlar a demanda.

Descontos para categorias específicas de usuários também podem ser introduzidos impondo-se restrições aos valores relativos dos coeficientes da expressão da tarifa. Uma política de redução de tarifas para as categorias de renda mais baixa, fora dos períodos de pico (por exemplo, através da venda de passes a pessoas cadastradas), pode ser avaliada fixando-se a proporção entre os valores de $A(\text{forapico})(\text{rendabaixa})$ e $A(\text{forapico})(\text{rendaalta})$ (e, se for o caso, para B e C).

5.3.2 A restrição do nível tarifário

O segundo tipo de restrição condiciona o resultado à decisão preliminar sobre o nível tarifário. Ela simplesmente expressa a parcela do custo do serviço de transporte público que deverá ser coberta a partir da receita tarifária, e pode ser representada da seguinte forma:⁶

$$RT = S_c.CC + S_o.CO + CR$$

onde:

RT: receita tarifária;

CC: custos de capital, por intervalo de tempo;

CO: custos de operação (diretos e indiretos, exceto CR), por intervalo de tempo;

CR: custo de recebimento das tarifas;

⁶ Uma formulação semelhante é proposta por Vasconcellos (1980).

S_c , S_o : parâmetros que refletem as decisões sobre o nível de subsídio ao sistema de transportes.⁷

A receita tarifária é a soma total arrecadada pelo pagamento das viagens realizadas no sistema de transporte público. Esses valores refletem a estrutura tarifária considerada e a demanda das diferentes categorias de usuários pelos diferentes tipos de uso do transporte. Na discussão sobre a formulação da função objetivo, que será feita no próximo item, são apresentadas formas de calcular os gastos dos usuários com tarifas; o total de gastos é, em geral, igual à receita tarifária.⁸

Deve-se notar que os procedimentos convencionalmente utilizados no Brasil para o cálculo de custos de operação de ônibus não adotam uma classificação de custos imediatamente compatível com a estrutura proposta acima (Brasil, 1983b e 1986a). No entanto, não há dificuldade em apresentá-los nesta forma. Quanto à comparação com os modos ferroviários, a consideração dos custos (de capital) de implantação e manutenção das vias é motivo de disputa, uma vez que o transporte por ônibus utiliza o sistema viário, cujo custo não é, usualmente, atribuído de forma direta ao sistema de transporte público rodoviário.⁹

⁷ O recebimento contém itens de custo de capital e de operação. Caso alguns dos itens do custo de recebimento estejam incluídos entre os que recebem subsídios, a formulação deve ser adaptada para refletir tal fato.

⁸ Em alguns casos, a receita tarifária pode não coincidir com os gastos realizados pelos usuários. Por exemplo, o vale-transporte é um instrumento que, embora contribua para a receita tarifária de acordo com o valor integral da tarifa, pode não ser totalmente pago pelos usuários, a diferença sendo coberta pelo empregador.

⁹ Essa é uma discussão histórica da economia de transportes (ver, por exemplo, Nash, 1976, particularmente o capítulo 2). Entre outros, este é um dos motivos pelos quais é comum o subsídio aos

O custo de recebimento da tarifa está associado aos custos de investimento, operação, manutenção e administrativos decorrentes da adoção de uma dada estrutura tarifária. As necessidades de equipamento, informação e fiscalização para assegurar a receita tarifária variam em função da estrutura adotada e os custos decorrentes devem estar refletidos no nível tarifário resultante. De acordo com a formulação adotada, os custos de recebimento da tarifa devem ser tratados explícita e independentemente, devendo ser retirados do valor do custo de operação (onde estão normalmente incluídos).

Os custos de recebimento incluem a mão-de-obra, no veículo ou fora dele, para a coleta e verificação do papel moeda ou passes (ou outros tipos de comprovantes do direito de uso do transporte). Além disso, devem ser considerados outros itens de custo relacionados ao processamento do dinheiro e outros documentos arrecadados (a este respeito, ver Deibel et al., 1985). Caso esquemas de pré-pagamento, como passes ou fichas, sejam adotados em larga escala, é necessário considerar os diversos itens que compõem o custo de utilização dessa forma de pagamento (descritos por Mayworm e Lago, 1984), bem como sua variação com o tipo de instrumento utilizado e o procedimento de distribuição e venda.¹⁰

custos de capital em sistemas metro-ferroviários. Também a crescente utilização de pistas e vias exclusivas para a circulação de ônibus, exigindo investimentos no sistema viário específicos para o transporte público, é uma forma de subsídio aos custos de capital do transporte por ônibus.

¹⁰ Existem também alguns benefícios usualmente associados à utilização de passes. Lago e Mayworm (1982) destacam a possibilidade de redução dos tempos de parada para embarque e desembarque de passageiros, a economia na manipulação e controle do dinheiro arrecadado, além das vantagens financeiras decorrentes de um fluxo de caixa favorável devido à antecipação das receitas.

A utilização de equipamentos automáticos para o registro do pagamento, por sua vez, envolve um conjunto diferente de custos, que podem substituir alguns dos itens de custo existentes em outras situações.¹¹

Um elemento particular do custo de recebimento refere-se às perdas por evasão e fraude. Esta categoria pertence ao que Scheiner e Mundle (1978) chamam de "custos indiretos" da coleta de tarifas. Cada sistema tarifário, dependendo da estrutura de preços adotada e dos equipamentos e procedimentos utilizados para coletar e processar a receita, resulta num determinado grau de perdas devido à evasão de receitas por parte dos passageiros e à fraude nas diversas etapas de processamento do dinheiro ou outros instrumentos de comprovação de pagamento (ou de isenção de pagamento) (Deibel et al., 1985).

Finalmente, os parâmetros S_c e S_o da restrição descrevem as decisões sobre o eventual subsídio ao sistema, separando-as segundo se apliquem apenas ao custo de capital ou ao custo de operação. É possível que estas decisões ocorram em momentos diferentes ou pertençam a diferentes instâncias de governo.¹² Num dado instante, pode ser politicamente mais fácil viabilizar recursos para subsidiar investimentos (como a renovação da frota

¹¹ Purdy, 1988, faz uma análise dos custos de capital e de operação relacionados à utilização de equipamentos eletrônicos para o registro e coleta de tarifas.

¹² Em seu início, o programa de subvenção governamental aos transportes públicos urbanos nos E.U.A. destinava recursos federais apenas para cobertura de custos de capital. Eventuais subsídios para custeio da operação provinham de fontes regionais ou locais. Esta restrição foi posteriormente relaxada, permitindo-se a utilização de recursos do governo federal para cobertura de despesas com a operação.

A utilização de equipamentos automáticos para o registro do pagamento. por sua vez, envolve um conjunto diferente de custos, que podem substituir alguns dos itens de custo existentes em outras situações.¹¹

Um elemento particular do custo de recebimento refere-se às perdas por evasão e fraude. Esta categoria pertence ao que Scheiner e Mundle (1978) chamam de "custos indiretos" da coleta de tarifas. Cada sistema tarifário, dependendo da estrutura de preços adotada e dos equipamentos e procedimentos utilizados para coletar e processar a receita, resulta num determinado grau de perdas devido à evasão de receitas por parte dos passageiros e à fraude nas diversas etapas de processamento do dinheiro ou outros instrumentos de comprovação de pagamento (ou de isenção de pagamento) (Deibel et al., 1985).

Finalmente, os parâmetros S_c e S_o da restrição descrevem as decisões sobre o eventual subsídio ao sistema, separando-as segundo se apliquem apenas ao custo de capital ou ao custo de operação. É possível que estas decisões ocorram em momentos diferentes ou pertençam a diferentes instâncias de governo.¹² Num dado instante, pode ser politicamente mais fácil viabilizar recursos para subsidiar investimentos (como a renovação da frota

¹¹ Purdy, 1988, faz uma análise dos custos de capital e de operação relacionados à utilização de equipamentos eletrônicos para o registro e coleta de tarifas.

¹² Em seu início, o programa de subvenção governamental aos transportes públicos urbanos nos E.U.A. destinava recursos federais apenas para cobertura de custos de capital. Eventuais subsídios para custeio da operação provinham de fontes regionais ou locais. Esta restrição foi posteriormente relaxada, permitindo-se a utilização de recursos do governo federal para cobertura de despesas com a operação.

de veículos), uma vez que o conjunto de agentes diretamente interessados (por exemplo, a indústria de materiais de transporte) extrapola o conjunto de usuários pagantes.

5.3.3 As restrições de demanda

O terceiro conjunto de restrições incorpora funções de demanda que relacionam a utilização do sistema com os valores das tarifas de cada serviço e para cada categoria de usuário. A variação da receita tarifária, responsável pelo atendimento à restrição de nível tarifário, resulta da variação da demanda pelo transporte público com o preço do transporte.

Genericamente, essas restrições podem ser expressas da seguinte forma:

$$V_{upm} = Q_{upm}(T_{up})$$

onde:

V_{upm} : quantidade de viagens por transporte público demandada por usuários da categoria p associadas à atividade m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte;

Q_{upm} : função de demanda relativa ao usuário p , pela atividade m e tipo de uso u .

A forma mais comum de se representar essas funções é através do uso de elasticidades da demanda com relação ao preço. O item 3.4 apresentou algumas dificuldades conceituais relacionadas ao uso de

elasticidades e ressaltou também a escassez de informações sobre valores apropriados de elasticidade para os diversos segmentos do mercado do transporte público.

Duas outras contribuições importantes reforçam o caráter precário da estimativa da demanda a partir do uso de medidas convencionais de elasticidade para o transporte público. O primeiro desses trabalhos é o realizado por White (1984). O autor argumenta que, face a uma alteração de preço, um indivíduo *pode*, porém *não necessariamente*, mudar seu comportamento. A mudança depende do *sentido* da alteração de preço (elevação ou redução) e da *magnitude* dessa alteração ser suficiente para provocar a mudança de comportamento.

Após analisar diversos casos de evolução de políticas tarifárias para o transporte público (e privado) White conclui que o efeito sobre a demanda de um dado diferencial de preço *depende do caminho percorrido entre o preço inicial e o final*. Por exemplo, uma série de pequenos aumentos, espaçados no tempo, cada um deles de magnitude menor do que a necessária para causar uma mudança sensível no comportamento, tem um impacto sobre a demanda que pode ser menor do que o efeito de um único aumento que acumule os diversos acréscimos parciais.¹³

¹³ White (1984) também põe em cheque a validade da hipótese de simetria para a elasticidade. O efeito da redução (aumento) de preços, após um aumento (redução) anterior, pode não conduzir aos níveis de demanda previamente existentes. Segundo o autor, para alguns tipos de viagem, particularmente ao trabalho, uma vez tomada a decisão de alterar o comportamento, o custo para retornar a situação anterior pode ser demasiadamente grande para compensar a reversão. Assim, ainda segundo White, seria possível, por exemplo, atrair uma maior parcela da demanda para o transporte público através de uma redução dos níveis tarifários; posteriormente, elevando-se as tarifas aos valores pré-existent

O segundo desenvolvimento importante com relação à limitação do uso de elasticidades baseia-se num aspecto conceitual, a existência de relações intertemporais (e interpessoais) na cadeia de viagens executada por um indivíduo (conforme discutido no item 4.3.2).¹⁴ Savage et al. (1986), utilizando dados de Londres, exploraram empiricamente o efeito da eliminação de um serviço de ônibus no início do período noturno sobre a demanda na linha considerada. Dependendo das hipóteses adotadas, os resultados obtidos indicaram uma redução na demanda até 65% maior do que a estimada por métodos convencionais.

Deve-se considerar que o exemplo utilizado baseia-se numa alteração de serviço, cujo caráter é mais forte do que uma mudança nos preços. A eliminação de um serviço só pode ser superada alterando-se o horário da viagem, o modo de sua realização, ou suprimindo-se o deslocamento como um todo. Já uma alteração de preços permite um maior leque de alternativas para acomodação, algumas internas ao próprio consumo de transporte, outras abrangendo um rearranjo do orçamento doméstico em função do desembolso (ou economia de recursos) adicional.

Considerando que muitas das viagens que utilizam o transporte público fazem parte de "cadeias" que envolvem outras viagens por transporte público, Savage et al. afirmam que "deve-se considerar,

de forma gradual, uma parte da demanda captada permaneceria no sistema.

¹⁴ Savage (1988), reconhecendo essas características, afirma que, usualmente, a demanda por transportes é *conjunta*, abrangendo diversas viagens. As "cadeias" de viagens podem ser complexas e podem, ocasionalmente, distribuir-se ao longo de vários dias.

no mínimo, a cadeia de viagens como a base para a análise do transporte público e sua estrutura de preços" (p. 398).

Essa discussão indica as dificuldades existentes para se representar adequadamente a demanda por transporte em função da tarifa (lembrando que os demais atributos da qualidade do serviço também são importantes nesse sentido).¹⁵ Num primeiro estágio de desenvolvimento, para manter a complexidade do modelo dentro de níveis aceitáveis, pode-se admitir que a demanda seja totalmente inelástica, não variando com o valor das tarifas.¹⁶ A principal consequência negativa desta hipótese é a perda da capacidade de avaliar os eventuais ajustes feitos pelos indivíduos no seu espaço de viagens como resposta a alterações nas restrições ambientais, no caso, as tarifas do transporte público (conforme discutido no Capítulo 4). No entanto, tal hipótese pode ser posteriormente substituída por formulações que permitam a realização de análises de sensibilidade, considerando-se, porém, que a informação precária sobre elasticidades (e também restrições conceituais) será sempre um fator limitante.

Finalmente, poderia ser considerado um quarto conjunto de restrições, correspondendo às funções de variação do custo com a demanda. Políticas de preços alternativas conduzem, eventualmente, à alteração da demanda pelos diferentes tipos de serviço, o que

¹⁵ Deve-se também considerar que, quando o objetivo é estabelecer estruturas tarifárias que efetivamente diferenciem preços, a demanda por um tipo de uso do serviço (por exemplo, no período de pico) é afetada pelo preço desse serviço e pelo preço dos demais (por exemplo, fora do pico). Em alguns casos pode ocorrer a substituição entre períodos para a realização da viagem como resposta a uma alteração dos preços relativos desses serviços.

¹⁶ O impacto desta hipótese sobre a formulação da função objetivo será discutido no item seguinte.

pode exigir mudanças na oferta do serviço de forma a acomodar o novo nível de demanda, implicando, por sua vez, custos diferentes.

A inclusão no modelo de uma relação entre o custo do serviço e a demanda pelos diferentes tipos de uso do serviço encontra dois obstáculos principais. O primeiro deles refere-se à própria dificuldade em se estabelecer a alteração na demanda decorrente das diferentes estruturas tarifárias, conforme discutido acima. A segunda dificuldade deve-se ao fato de que a função que relaciona o custo com a demanda é intermediada pelo nível de serviço; um mesmo volume de passageiros pode ser acomodado com diferentes graus de conforto, ou seja, com diferentes níveis de custo. Além disso, é provável que a variação da demanda seja acomodada, *num primeiro momento e dentro de certos limites*, através de uma alteração no nível de serviço, mantendo-se a oferta existente (e, portanto, o custo). É razoável admitir-se a existência de um certo atraso no ajuste da oferta (e no custo decorrente) em relação à alteração nos patamares de demanda.

Esses fatores fazem com que não se proponha a inclusão deste tipo de restrição no modelo. Admite-se, desta forma, outra simplificação, expressando-se o custo como independente da demanda.

5.4 A função objetivo

A função a ser maximizada procura representar uma medida de equidade baseada em aspectos de distribuição de renda e de necessidade de transporte. Esta assemelha-se a uma função de bem-estar social, cuja característica é avaliar o impacto de uma dada alternativa na sociedade através de suas consequências sobre o bem-estar de cada indivíduo (ou grupo de indivíduos).¹⁷ Enquanto os procedimentos convencionais de avaliação econômica baseiam-se nos impactos distributivos expressos em termos monetários (quando possível), uma função de bem-estar social procura *agregá-los* considerando que o valor intrínseco (em termos de bem-estar) dos ganhos (ou perdas) monetários difere entre grupos com diferentes características (de renda e outras).

A função objetivo aqui apresentada é formulada com o propósito de explorar algumas das possibilidades de representar matematicamente os conceitos discutidos com relação à questão de equidade. Ela é *indicativa* do tipo de tratamento que pode ser dispensado aos critérios de equidade quanto à análise de políticas tarifárias para o transporte público (embora muitos dos princípios

¹⁷ Uma exposição clara do conceito de função de bem-estar é feita por Sen (1973, capítulo 1). Para uma análise matemática das propriedades de algumas classes de função de bem-estar social e sua relação com a distribuição ótima de renda ver Henderson e Quandt (1980, item 11-6). A formulação apresentada nesta tese é exploratória e não se preocupa em atender condições específicas estabelecidas para essas funções.

estabelecidos sejam aplicáveis à determinação de preços públicos em geral). Por esse motivo, é denominada *função de equidade*.¹⁸

5.4.1 Concepção geral da função de equidade

Conceitualmente, a função de equidade baseia-se na proposta apresentada por Sen (1973), descrita anteriormente (no item 4.2.1). De acordo com aquele autor, se duas pessoas, com a mesma renda, atingem níveis de bem-estar diferentes, esta diferença deve-se a graus de necessidade distintos. Assim, para uma dada renda, um indivíduo prefere ser alguém com menos necessidades (e maior bem-estar) do que uma pessoa com mais necessidades (e, portanto, menor bem-estar). Sen propõe que, *para compensar a redução de bem-estar devida a um maior nível de necessidade, uma pessoa deve receber uma parcela maior da renda, em comparação com outra menos necessitada.*

Deve-se também reconhecer a existência de pessoas ou famílias em diversos níveis de renda, conforme se verificou na discussão realizada no Capítulo 4.¹⁹ A hipótese geralmente aceita é que o valor, em termos de bem-estar, de um acréscimo ou redução na renda dos diferentes grupos não é o mesmo, sendo uma função decrescente

¹⁸ O principal motivo que distingue a formulação aqui proposta de uma função de bem-estar social é que a função de equidade aplica-se apenas à avaliação de variações de preço, em um único serviço (transporte público), envolvendo, portanto, somente uma classe de pessoas, os seus usuários (e suas famílias).

¹⁹ As dificuldades conceituais que envolvem a definição de renda também foram mencionadas no Capítulo 4.

da renda.²⁰ Portanto, para indivíduos em categorias distintas de renda, um mesmo diferencial de renda em termos absolutos leva a alterações diferentes com relação ao nível de bem-estar.

A função de equidade deve, portanto, refletir essas duas perspectivas. Primeiro, para níveis distintos de renda, a função deve incorporar elementos que possibilitem afetar os impactos sobre a distribuição de renda de forma a torná-la mais equitativa. Segundo, deve permitir que a existência de diferentes graus de necessidade interfira na definição da política tarifária através de seu efeito distributivo sobre a renda e o bem-estar.

Duas formulações encontradas na literatura especializada apresentam características de interesse para o desenvolvimento da função de equidade. Uma delas, proposta por Chatterjee e Sinha (1975), relaciona-se à análise da distribuição de benefícios de projetos de transporte público. A segunda é voltada para a seleção de projetos de desenvolvimento regional, tendo sido apresentada por McGuire e Garn (1969).

Chatterjee e Sinha notam que as técnicas utilizadas na análise econômica de sistemas de transporte público permitem quantificar diversos tipos de benefícios bem como sua distribuição entre os grupos de beneficiários. Reconhecem, no entanto, a inexistência de procedimentos para determinar a *importância relativa de diferentes*

²⁰ Conforme se notou anteriormente, esta formulação corresponde à hipótese de utilidade marginal da renda decrescente (com o aumento da renda). Esta não é, no entanto, uma posição unânime. Mishan (1976, capítulo 61), por exemplo, opõe-se à ponderação dos benefícios pela utilidade marginal da renda. Na verdade, ele é contrário a qualquer tipo de comparação interpessoal como parte do processo de avaliação de projetos.

*formas de benefício para cada grupo de beneficiários.*²¹ Eles então sugerem que o mérito relativo de cada tipo de benefício seja proporcional à *dependência* dos beneficiários com relação ao projeto de transporte público em análise, para um dado propósito. A dependência, por sua vez, poderia ser estimada pela participação percentual do transporte público nos diversos tipos de viagens realizadas por cada grupo, sendo tanto maior quanto maior for esta participação.²²

A formulação específica apresentada por Chatterjee e Sinha é a seguinte:

$$B = \sum_i \sum_j (C_j \cdot w_{ij} \cdot b_{ij})$$

onde:

B: valor ponderado do benefício total;

b_{ij} : valor (monetário) do benefício do tipo i para o grupo sócio-econômico j;²³

w_{ij} : peso baseado na importância relativa do benefício do tipo i face aos demais tipos de benefício, para o grupo sócio-econômico j;

²¹ Deve-se atentar para o fato de que os benefícios podem ser positivos ou negativos ("desbenefícios").

²² Esta noção de dependência será retomada e discutida adiante, na formulação da função de equidade.

²³ Chatterjee e Sinha propõem também uma avaliação não monetária do benefício baseada numa medida de acessibilidade.

C_j : peso baseado na importância do grupo j com relação aos demais.²⁴

De acordo com os autores, a ponderação entre grupos (C_j) permite que o serviço de transporte público seja assegurado àqueles que mais o necessitam. Por sua vez, a ponderação intra-grupos (W_{ij}) visa garantir que o serviço de transporte sirva os propósitos para os quais é mais necessário. Embora os autores não o façam explicitamente, é imediata a associação dos diferentes tipos de benefícios com categorias distintas de atividade.²⁵

A segunda formulação, devida a McGuire e Garn (1969), foi desenvolvida com o objetivo de integrar os objetivos de eficiência e equidade na seleção de projetos de desenvolvimento regional financiados com recursos da Agência de Desenvolvimento Econômico do governo norte-americano. Esses autores propõem um tipo de função de bem-estar social da seguinte forma:

$$BE = \sum_i (LAMBDA_i \cdot B_i)$$

onde:

²⁴ Os pesos que expressam a importância relativa podem se basear na dependência de cada grupo, verificada através da participação modal do transporte público.

²⁵ Chatterjee e Sinha exemplificam, para a categoria dos idosos, que a melhoria de acessibilidade para áreas de compras e lazer é mais importante do que a melhoria de acessibilidade para centros de empregos.

BE: nível de bem-estar social;

B_i : benefícios físicos de um projeto para a região i;²⁶

$LAMBDA_i$: índice de necessidade, baseado nas características da região i.

O valor de $LAMBDA_i$ corresponde a um "índice de utilidade marginal" dos benefícios (físicos). A formulação finalmente adotada para $LAMBDA_i$ é a seguinte:²⁷

$$LAMBDA_i = a.(\bar{E}/E_i)^{ALFA} + b.(\bar{Y}/Y_i)^{BETA}$$

onde:

$\bar{E}$: taxa média de emprego a nível nacional;

E_i : taxa de emprego da região i;

$\bar{Y}$: renda média familiar a nível nacional;

Y_i : renda média familiar na região i;

a, b, ALFA e BETA: parâmetros da função.

Esta formulação apresenta como característica a contribuição independente e aditiva de dois critérios de necessidade para a

²⁶ Dada a especificidade geográfica dos projetos consideradas na análise de McGuire e Garn, eles consideram que os benefícios decorrentes de cada projeto podem ser associados a uma dada região.

²⁷ A expressão apresentada por McGuire e Garn decorre da aplicação de conceitos econômicos, da identificação de preferências expressas por administradores públicos e de uma extensa busca de formas funcionais alternativas. A discussão sobre os critérios para determinação dos parâmetros da função visando estabelecer a origem e a escala de variação do valor de $LAMBDA$ é bastante interessante. Deve-se atentar para que a faixa de variação destes valores não seja demasiadamente ampla, subjugando critérios de eficiência, nem muito reduzida a ponto de não refletir os critérios de equidade na seleção dos projetos.

determinação de um índice de utilidade marginal: a renda e o nível de emprego. A consideração dos diferenciais de renda como um critério de necessidade deve-se ao fato de que os benefícios são medidos fisicamente; quando a mensuração destes é feita em termos monetários, o efeito da distribuição de renda no bem-estar pode ser introduzido através de uma hipótese específica sobre a utilidade marginal da renda.

Outra característica importante da formulação do "índice de necessidade" de McGuire e Garn é a determinação de uma medida relativa de necessidade através da comparação com valores pré-estabelecidos da renda e desemprego. Neste caso, foram considerados como base para comparação os valores que correspondiam à média nacional para cada um desses indicadores econômicos.

As duas formulações discutidas são coerentes com a conceituação de bem-estar e de necessidade proposta por Sen. Considerando os aspectos conceituais e operacionais acima apresentados, é possível propor uma *formulação para a função de equidade*, aplicável à análise de estruturas tarifárias para o transporte público urbano e compatível com os princípios estabelecidos ao longo do Capítulo 4. Esta pode ser assim expressa:

$$E = \text{SUM}_P(IU_P \cdot B_P)$$

onde:

E : valor da medida de equidade;

B_p : benefício decorrente da adoção de uma dada alternativa tarifária para o conjunto de usuários pertencentes à categoria p , comparativamente a uma estrutura tarifária base;²⁸

IU_p : valor marginal do benefício (em termos de equidade) para pessoas pertencentes à categoria p ;

P : conjunto de categorias de usuários.

A definição das categorias p de usuários deve se basear na discussão feita no capítulo 4 sobre os padrões de atividades humanas e os fatores que os condicionam. Estes fatores estão relacionados a características dos *indivíduos* e dos *domicílios* em que vivem, e influenciam tanto suas necessidades como algumas das restrições que enfrentam. Conceitualmente, o grau de desagregação possível para análise do impacto sobre os usuários é enorme e deve ser limitado em função de aspectos práticos.

Uma categorização mínima dos usuários deve distinguir, ao menos, a disponibilidade de automóveis para o domicílio e o número de pessoas residentes. A disponibilidade de autos, além de fornecer uma indicação indireta sobre a renda (importante para considerar os efeitos de estruturas tarifárias alternativas sobre a redistribuição de renda), contém informação sobre a dependência do indivíduo (e sua família) com relação ao transporte público. O número de pessoas do domicílio é um indicador, ainda que pobre, de

²⁸ Optou-se por manter a notação B_p para indicar os benefícios associados à categoria p de usuários. Esta notação, no entanto, não deve ser confundida com o coeficiente da distância na expressão da tarifa, B_{up} .

informações como estágio no ciclo de vida, número de pessoas empregadas ou estudando.

Naturalmente, a indicação sobre renda pode ser introduzida de forma direta na definição das categorias de usuários, assim como informações sobre sexo, ocupação ou faixa de idade. Estas últimas visam distinguir grupos com padrões de atividade obviamente diferentes como, por exemplo, um casal jovem, com ambos participando do mercado de trabalho, e uma pessoa idosa, aposentada, e seu cônjuge.

O índice IU_p incorpora dois efeitos, admitidos multiplicativos: as diferenças de renda entre as categorias p e as diferentes necessidades de transporte, para cada categoria de usuário p . Estes efeitos são exatamente aqueles identificados como relevantes para a análise da questão da equidade com relação à estrutura tarifária para o transporte público. O valor de IU_p pode ser determinado da seguinte forma:

$$IU_p = IN_p \cdot UR_p$$

onde:

IN_p : índice de necessidade de transporte para categoria de usuários p ;

UR_p : utilidade marginal da renda para pessoas pertencentes à categoria p .

A função de equidade pode, portanto, ser reescrita:

$$E = \text{SUM}_p(\text{IN}_p \cdot \text{UR}_p \cdot B_p)$$

Como a avaliação dos benefícios B_p é realizada em termos monetários, seu impacto sobre a distribuição de renda pode ser diretamente afetado pelo valor de UR_p , para considerar seus efeitos sobre a equidade. A combinação desses dois fatores é denominada de efeito da redistribuição de renda, examinado abaixo. Posteriormente, discute-se a formulação específica do índice de necessidade IN_p .

5.4.2 O efeito da redistribuição de renda

A avaliação de benefícios é usualmente feita em termos comparativos, contrastando-se uma determinada alternativa com uma situação base. Na análise econômica de projetos, a forma mais utilizada para avaliação de benefícios para os consumidores (usuários, no caso do transporte público) é feita pelo cálculo da variação do excedente do consumidor entre as duas situações. O excedente do consumidor é um conceito da teoria do bem-estar que corresponde ao excedente sobre o preço de mercado de um bem ou serviço que um indivíduo estaria disposto a pagar para continuar a dispor desse bem ou serviço (para uma discussão do conceito ver, por exemplo, Mishan, 1976, capítulos 7, 8 e 9).²⁹

²⁹ Embora tenha um apelo intuitivo, a medida de excedente do consumidor descrita acima (comumente chamada de Marshalliana) não é rigorosa em termos econômicos (tendo por isso seus detratores mesmo entre os economistas neo-clássicos). Duas outras medidas de

Assim, embora um determinado produto possa ter seu preço estabelecido em 10 unidades monetárias, algumas pessoas estariam dispostas a pagar 11 ou mais unidades para continuar a tê-lo. Naturalmente, cada vez menos pessoas estariam dispostas a pagar cada vez mais (como revela a forma da curva de demanda para os produtos normais). Por outro lado, existem pessoas que não estão dispostas (ou não têm condições) a pagar o preço atual, mas passariam a consumir o produto caso seu preço baixasse (o que aumentaria ainda mais o excedente dos atuais consumidores).

Graficamente, o excedente do consumidor (para um único produto) pode ser representado como a área sob a curva de demanda e acima

variação do benefício para o consumidor com definições precisas foram propostas na literatura econômica, denominadas de *variação compensatória* e *variação equivalente*. (Uma comparação entre as três medidas é feita por Mishan, 1976, capítulo 63. Para uma apresentação matemática, baseada na aplicação da teoria da dualidade para análise do comportamento do consumidor, ver Henderson e Quandt, 1980, capítulo 3.)

Uma desvantagem dessas duas últimas medidas é a dificuldade de avaliá-las na prática. De acordo com Willig (1976), as diferenças entre as medidas do excedente do consumidor, da *variação compensatória* e da *variação equivalente* são pequenas, sendo em geral desprezíveis quando comparadas aos erros normalmente associados à estimativa da função de demanda. Ele argumenta que as avaliações baseadas no excedente do consumidor representam boas aproximações para as medidas mais precisas. Estas aproximações são, no entanto, tanto melhores quanto menor for a importância do nível de renda sobre o consumo do bem em questão. Esta condição é geralmente satisfeita quando a parcela do orçamento individual ou familiar destinada ao consumo deste bem é relativamente pequena.

Porém, como notam Jara-Díaz e Farah (1988), para o caso do transporte público urbano nos países mais pobres esta hipótese não é necessariamente verdadeira. Mesmo assim, segundo esses autores, os procedimentos de avaliação de benefícios atualmente utilizados baseiam-se, em geral, em medidas (*aproximadas*) do excedente do consumidor (ver, por exemplo, Flowerdew, 1978). Jara-Díaz e Farah afirmam que antes que se possa substituir esse procedimento é necessário um período em que as medidas mais precisas de benefício para o consumidor sejam empiricamente testadas. Adicionalmente, é necessário trabalhar na melhoria dos modelos de demanda utilizados, uma vez estes condicionam a qualidade das medidas de benefício obtidas.

da linha de preço. Na figura 5.1(a), onde a função de demanda é admitida linear por simplicidade, o excedente do consumidor corresponde à área do triângulo P_bAB . Como a avaliação do benefício é comumente feita de forma comparativa, é importante analisar a variação do excedente do consumidor quando há uma alteração (no exemplo, uma redução) de preço da situação base (P_b) para a situação alternativa (P_a) (e consequente variação na quantidade consumida de Q_b para Q_a); esta variação corresponde à área P_aP_bBD na figura 5.1(b).³⁰ Deve-se notar que esta área pode ser decomposta em duas: P_aP_bBC e BCD . A primeira representa a economia obtida pelos Q_b consumidores da situação base, igual a $(P_b - P_a) \cdot Q_b$. A segunda sub-área, BCD , representa a parcela correspondente aos novos consumidores ($Q_b - Q_a$), cujo excedente é progressivamente menor, até se anular no caso do "último" consumidor a entrar no mercado ao preço P_a .³¹

³⁰ Os preços dos demais produtos e as características da população que afetam a demanda são admitidos constantes.

³¹ Beardwood e Swain (1989) apresentam uma explicação simples do conceito de excedente do consumidor em termos não econômicos. Eles consideram também o caso particular do transporte, onde a mudança no preço em geral ocorre em diversos serviços simultaneamente (um serviço sendo caracterizado, por exemplo, por uma viagem entre um determinado par origem/destino, por um dado modo de transporte) provocando a alteração da quantidade demandada em diversos submercados: para cada ligação origem/destino e modo de transporte (eventualmente, período de realização da viagem). A variação total do excedente do consumidor nesse caso é dada pela soma das variações ocorridas em cada submercado. (A este respeito, ver também Jara-Díaz e Farah, 1988).

(a) Excedente do consumidor - Área P_bAB

(b) Variação do excedente do consumidor - Área P_aP_bBD

(c) Variação do excedente do consumidor - Demanda constante
Área P_aP_bBC

FIGURA 5.1. Representação gráfica do excedente do consumidor

A figura 5.1(c) representa a variação do excedente do consumidor quando a demanda é perfeitamente inelástica, ou seja não se altera em função do preço (na faixa de variação considerada). No item anterior propos-se que, na formulação do modelo de análise tarifária, a demanda por transporte público seja considerada constante com relação à variação da tarifa. Os motivos apresentados para isso foram tanto de ordem conceitual como decorrentes de limitações de informação e visam simplificar a formulação do modelo.

É importante discutir a consequência, para o cálculo da variação do excedente do consumidor, de se admitir a demanda constante quando ela realmente não o é. Pode se observar que, se a função de demanda real for como a indicada pela curva ABD na figura 5.1(b) e não como BC na figura 5.1(c), o benefício para os consumidores será sub-avaliado no valor representado pela área BCD na figura 5.1(b).

Dois aspectos contribuem para reduzir a importância dessa eventual subestimativa. Primeiro, existem indicações de que, no caso do transporte, o valor relativo da parcela do benefício correspondente aos "novos" usuários (ignorados por uma representação de demanda perfeitamente inelástica) é pequeno em relação ao total (em geral menor que 10%, segundo estimativa do Departamento de Transporte do Reino Unido; ver Mackie e Bonsall, 1989 e Crovetto e Ortúzar, 1990).³²

³² O mesmo raciocínio se aplica ao caso de uma elevação do preço, quando, ao invés de novos usuários, perde-se alguns dos usuários atuais (e os benefícios que obtinham).

O segundo aspecto que contribui para reduzir a importância de eventuais incorreções associadas à hipótese de demanda constante refere-se ao fato, mencionado no item 3.4, de que a demanda pelo transporte público depende de um conjunto de atributos do serviço e não somente do preço. Assim, a demanda é função de um "custo generalizado", do qual a tarifa é apenas um componente de importância relativa face às demais características do serviço (Mayworm, 1982).

Uma vez admitida a hipótese de demanda perfeitamente inelástica, a estimativa do benefício pela variação do excedente do consumidor se confunde com o cálculo da diferença de gastos com o transporte público entre as duas situações, base e alternativa.³³ A área $P_a P_b BC$ na figura 5.1(c) é igual ao número de usuários Q_b (igual a Q_a) multiplicado pela diferença de preços $P_a - P_b$. Neste caso, o benefício B_p é dado por:

$$B_p = G_p(\text{base}) - G_p(\text{alt})$$

onde:

$G_p(\text{base})$ e $G_p(\text{alt})$: gastos com transporte público para o conjunto de usuários da categoria p , na situação tarifária base e alternativa, respectivamente.

³³ Quando a demanda não é perfeitamente inelástica, como no caso representado na figura 5.1(b), a diferença entre gastos é dada por $Q_b \cdot P_b - Q_a \cdot P_a$. No exemplo representado na figura, de redução do preço, esta diferença corresponde à área $P_a P_b BC$ menos a área $Q_a Q_b CD$. Este valor, além de subestimar a variação do excedente do consumidor, é ainda menor que a redução de despesa por parte dos atuais consumidores.

Os gastos para a categoria de usuários p , por sua vez, podem ser calculados pela somatória das despesas com transporte público feitas pelos usuários pertencentes à categoria (exemplificando para a estrutura tarifária base):

$$G_p(\text{base}) = \sum_U \sum_M (G_{upm}(\text{base}))$$

onde:

$G_{upm}(\text{base})$: gastos com transporte público, na situação base, do conjunto de usuários da categoria p com viagens associadas à categoria de atividades m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público;

U : conjunto de tipos de uso do sistema de transporte público para os quais existe ou se prevê diferenciação da tarifa (exceto aspectos relacionados à distância e ao número de transferências);

M : conjunto de categorias de atividades.

Quanto às categorias de atividades (M), pode-se adotar aquelas propostas por Koutsopoulos (1980b), apresentadas no item 4.3.2: atividades de subsistência, de manutenção e de lazer. Estas, naturalmente, podem ser associadas aos motivos de viagem, de uso tradicional na análise da demanda por transportes.

A formulação mais simples para os gastos G_{upm} baseia-se na cobrança de tarifas por viagem realizada e pode ser expressa (tomando novamente a situação base como exemplo) por:

$$G_{upm}(base) = \sum_{D \in D(base)} \sum_{F \in F} [V_{upm}(D,F) \cdot T_{up}(base)(D,F)]$$

onde:

$V_{upm}(D,F)$: número de viagens realizadas pelo conjunto de usuários da categoria p associadas à categoria de atividades m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público (na classe de distância D e com F transferências);

$T_{up}(base)(D,F)$: valor da tarifa tipo up (para classe de distância D e com F transferências) na situação base;

$D(base)$: conjunto de classes de distância em que estão divididas as viagens por transporte público na situação base;

F : conjunto de classes de transferências, igual ao máximo número de transferências realizado.³⁴

O valor da tarifa T_{up} na situação base corresponderá, em geral, à estrutura tarifária existente (ou outra com a qual se deseje comparar uma alternativa). Para a estrutura tarifária alternativa (que se está projetando), o valor da tarifa é dado pela expressão apresentada anteriormente:

$$T_{up}(alt)(D,F) = A_{up} + B_{up} \cdot D + C_{up} \cdot F$$

onde os valores de A_{up} , B_{up} e C_{up} devem ser determinados através da utilização do modelo.

³⁴ O número máximo de transferências é admitido igual em qualquer situação. Pode-se alterar caso a rede de transporte público seja reestruturada juntamente com a mudança na estrutura tarifária. Também a manipulação dos valores de F para representar estruturas tarifárias particulares pode criar uma diferença (fictícia) entre as situações base e alternativa. Este procedimento, em geral, pode e deve ser evitado, conforme sugerido no item 5.3.1.

Os gastos G_{upm} baseiam-se na soma das despesas *individuais* com transporte público e devem abranger um período que permita que as principais atividades sejam refletidas em termos de deslocamentos.³⁵ Idealmente, um período mensal ou, ao menos, semanal deveria ser considerado na determinação do número de viagens V_{upm} , visando incluir aquelas atividades cuja participação se dá com menor frequência; no entanto, a informação comumente disponível refere-se a um dia apenas.³⁶

O cálculo dos benefícios para os usuários através da diferença entre os gastos com transporte público nas situações de interesse traz uma vantagem adicional, pois permite simplificar a consideração de formas alternativas de cobrança tais como passes ou vales. Caso a avaliação do benefício fosse feita pela variação do excedente do consumidor (ou outra medida de bem-estar), a dificuldade adicional nesses casos dever-se-ia ao fato de não se estar alterando simplesmente o *preço* do serviço mas também a *forma de cobrança*. Nessas circunstâncias, a estimativa da demanda torna-se ainda mais complexa, podendo ser dividida em duas etapas: a estimativa do número de usuários que optam pela forma de cobrança

³⁵ Propõe-se que os gastos considerados sejam computados por usuário, uma vez que o pagamento pelo uso do transporte público urbano é feito individualmente, embora possam existir casos de tarifa promocional familiar, como ocorre no transporte regional ferroviário no Reino Unido. Também no transporte público urbano, quando existem passes que dão direito a um número ilimitado de viagens (dentro de um certo período) e esses passes *não* são *personalizados* (através de uma carteira com foto do usuário, por exemplo), é possível que o mesmo passe seja utilizado por outras pessoas. Neste caso seria necessário efetuar uma correção na estimativa de gastos, particularmente se as pessoas que utilizam o mesmo passe pertencerem a categorias diferentes. Esta é, no entanto, uma preocupação relativamente remota.

³⁶ As necessidades de informações bem como as limitações neste sentido serão discutidas adiante.

alternativa e a estimativa do número de viagens realizadas, no caso de passes que dêem direito a um número ilimitado de viagens (em geral dentro de um certo período).

No entanto, a formulação acima, que calcula os benefícios pela diferença entre os gastos com transporte público, pode ser alterada sem dificuldade para representar a presença de formas alternativas de cobrança. Pode-se tomar como exemplo a introdução de um passe que dê direito ao seu portador de realizar um número ilimitado de viagens, para qualquer tipo de uso do sistema, durante um certo período de tempo (uma semana, por exemplo). Admite-se também, por simplicidade, que o preço do passe não é diferenciado por (classe de) distância podendo, porém, ter preços diferentes para cada categoria p de usuário. Para essa alternativa, os gastos com transporte $G_{p(alt)}$ são calculados em duas parcelas, a primeira correspondendo aos usuários que não optam pela utilização do passe:

$$G'_{upm(alt)} = \sum_{D(alt)} \sum_{F} [(1-ALFA_p) \cdot I_p \cdot V'_{upm}(D,F) \cdot T_{up(alt)}(D,F)]$$

onde:

$ALFA_p$: parcela dos usuários da categoria p que optam pela utilização do passe (expressa como fração de 1);

I_p : número de usuários pertencentes à categoria p ;

$V'_{upm}(D,F)$: número médio de viagens realizadas por um usuário da categoria p associadas à categoria de atividades m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público (na classe de distância D e com F transferências).

O valor de $G_{p(alt)}$ é dado por:

$$G_{p(alt)} = \sum_U \sum_M (G'_{upm(alt)}) + ALFA_p \cdot I_p \cdot T'_p$$

onde:

T'_p : preço do passe (semanal) para um usuário da categoria p.

De forma similar à utilizada para representar a tarifa, o preço do passe pode ser expresso, neste caso em que não há variação com distância ou número de transferências, por:

$$T'_p = A'_p$$

onde A'_p são valores a serem determinados pelo modelo.

A determinação de $ALFA_p$, a parcela de usuários (da categoria p) que optam pelo uso de passes exige a definição (e estimação) de uma função de demanda por esta forma de pagamento. As dificuldades relativas à determinação de funções de demanda para o transporte público já foram mencionadas; no caso dos passes, porém, é ainda mais limitada a quantidade de estudos empíricos que visam ampliar o entendimento da questão. No Brasil, o uso de passes com validade para mais de uma viagem não é muito difundido e não existem análises a respeito dos fatores que influenciam na sua utilização.

Em estudo realizado nos E.U.A. Parody (1982) identificou os principais fatores que influenciaram os usuários que passaram a utilizar passes (de uso ilimitado, dentro de um certo período) na cidade de Atlanta. O motivo mais citado foi a possibilidade de

realizar economias, sendo a conveniência de uso o segundo motivo mais lembrado. Os resultados de Parody indicaram também que o principal motivo apontado para não comprar os passes era a dificuldade de pagar o custo total de transporte (relativo a um período de uma semana ou um mês) de uma única vez, particularmente para as pessoas de menor renda.

Page (1981), utilizando dados da cidade de Sacramento, nos E.U.A., ajustou um modelo probabilístico de escolha entre a compra de passes e o pagamento da tarifa a cada viagem.³⁷ A variável mais significativa do modelo foi a relação de preços entre o passe e a tarifa por viagem. A autora também identificou como um fator restritivo à opção pelos passes a dificuldade encontrada pelos mais pobres em pagar o custo de transporte numa única oportunidade.³⁸

Em outro estudo, Doxsey (1984) ajustou um modelo probabilístico de escolha com objetivos semelhantes aos formulados por Page. O autor confirmou a importância preponderante do benefício econômico potencial decorrente da opção pelos passes. No entanto, embora tenha utilizado dados da cidade de Atlanta (a mesma analisada por Parody), não confirmou a hipótese de que pessoas de renda mais

³⁷ Carbajo (1988) apresenta uma proposta interessante sobre a diferença entre os dois modos de pagamento, considerando-os como uma única forma, semelhante a uma tarifa bipartite. No caso dos passes, há um custo de entrada (igual ao preço do passe) e um custo nulo por uso adicional; alternativamente, há um custo zero de entrada e um custo marginal (de valor igual à tarifa) a cada viagem realizada.

³⁸ Page (1981) cita um estudo realizado em Austin, no Texas, onde 10% dos não usuários de passe entrevistados não o utilizavam por que só podiam pagar uma viagem por vez.

baixa apresentassem um comportamento diferente com relação à utilização de passes.

O pouco que se pode extrair desses estudos indica que o principal fator na opção pelo uso de passes é a relação entre os preços das formas de pagamento alternativas. Todos os estudos citados anteriormente consideraram uma única opção de passe e apenas um valor de tarifa. Quando se está tratando de uma estrutura tarifária potencialmente diferenciada, como nesta tese, é importante considerar que a demanda por passes é função das diversas alternativas de preço existentes ou propostas, incluindo os passes e as tarifas pagas por viagem. Do ponto de vista prático, a forma mais sensata de tratar a questão talvez seja através de uma análise de sensibilidade, onde os resultados decorrentes de hipótese distintas sobre a participação dos passes como forma de pagamento sejam avaliados quanto aos seus efeitos sobre as diversas categorias de usuários.

Finalmente, quando se pretende introduzir um instrumento de cobrança como os passes válidos por um determinado período de tempo, é importante atentar para a definição da duração deste período. Se muito longo, o preço elevado dos passes pode impedir o acesso a esta forma de pagamento por parte dos usuários de menor renda. Períodos muito curtos, por outro lado, não permitem que o usuário explore o potencial de viagens do passe, tornando esta opção menos interessante.

Formulações semelhantes a apresentada acima, que considera a introdução de passes de uso ilimitado (válidos por um certo período), podem ser obtidas para outras alternativas de estrutura

tarifária. A formulação detalhada de dois outros exemplos, o vale-transporte e um passe válido para determinados tipos de uso (por exemplo, apenas nos horários fora do pico) é apresentada no anexo.

O efeito da redistribuição de renda sobre a equidade

O cálculo dos benefícios sob a forma de diferença de gastos entre situações alternativas revela o impacto direto da adoção de uma dada estrutura tarifária para o transporte público sobre a distribuição da renda. Entretanto, este aspecto meramente monetário da redistribuição não é satisfatório para avaliar o seu impacto sobre a equidade. A discussão apresentada no Capítulo 4, sobre os conceitos de equidade econômica, de resultados e vertical, indicou a necessidade de se considerar diferentemente as consequências de uma dada transferência de renda sobre indivíduos com níveis de renda distintos.

Na formulação proposta, os benefícios para cada categoria de usuário são afetados por um multiplicador UR_p , que pode ser entendido como um indicador da utilidade marginal da renda, para o nível de renda que caracteriza a categoria p de usuários. O impacto dos benefícios "corrigidos" por UR_p pode então ser interpretado como uma redistribuição de bem-estar (utilidade) entre os diversos grupos de usuários. Caberá ao índice de necessidade, discutido no item seguinte, o papel de estabelecer o valor relativo do benefício atribuído a cada grupo social na função de equidade.

Pode-se expressar o valor de UR_p como uma função da renda:

$$UR_p = f[R(p)]$$

onde:

$f[.]$: função que descreve a variação da utilidade marginal da renda com a renda;

$R(p)$: renda que caracteriza a categoria p de usuários.

A renda associada a cada categoria pode fazer parte da definição das categorias (podendo existir múltiplas classes de usuários para um mesmo nível de renda, diferenciadas por outros atributos) ou ser estimada indiretamente a partir de atributos essenciais para a classificação dos usuários como a quantidade de automóveis à sua disposição.

Nas metodologias de avaliação de projetos é comum adotar-se a hipótese de utilidade marginal *decrescente* da renda (ver, por exemplo, Little e Mirrlees, 1974 e Squire e van der Tak, 1979).³⁹ Isto corresponde a considerar que um acréscimo unitário na renda de um indivíduo mais pobre vale mais (para esse indivíduo) do que o mesmo acréscimo para outro mais rico (na avaliação do próprio rico).⁴⁰ Squire e van der Tak (1979), por exemplo, propõem a

³⁹ Esses autores representam a linha recomendada pelo Banco Mundial. Para uma descrição sucinta dos principais enfoques metodológicos para avaliação econômica (também chamada social) de projetos ver Pomeranz (1985, capítulo 6).

⁴⁰ Little e Mirrlees (1974) demonstram que a taxa de desconto social (semelhante a uma taxa de juros), utilizada para a análise de projetos públicos, indica o ritmo de queda da importância atribuída ao consumo dos indivíduos na sociedade ao longo dos anos. Baseando-se numa expectativa de crescimento econômico e de

seguinte formulação genérica para a utilidade marginal da renda (p. 65):

$$UR_p = [R(p)]^{-n}$$

onde o valor do parâmetro n indica se os resultados pretendidos são mais ou menos igualitários. Se o valor de n for zero, está se admitindo que todos os indivíduos têm a mesma utilidade marginal da renda (uma hipótese não igualitária, pois não conduz a uma melhor distribuição de renda). A faixa de variação para o valor de n admitida por Little e Mirrlees (1974) é de 1 a 3. Squire e van der Tak (1979) acreditam que valores entre 0 e 2 podem ser considerados extremos e que, provavelmente, n é próximo a 1.

É comum admitir que às classes mais ricas possa ser associado um valor da utilidade marginal da renda igual a zero (como fazem, por exemplo, Little e Mirrlees, 1974 e Streeten, 1979). Por outro lado, não é usual que as classes mais ricas utilizem com frequência o transporte público. É importante, neste caso, reconhecer que a faixa de variação da renda dos usuários do transporte público é relativamente restrita. Dessa forma, caso realmente se pretenda distingui-las, a função adotada para expressar UR_p deve ter a forma adequada. No caso da formulação genérica apresentada acima, isto pode ser feito aumentando-se o valor do parâmetro n .

que este se reverta em maior consumo per capita, o uso da taxa de desconto social traz em si a hipótese de que o consumo de uma pessoa no futuro (mais rica) é considerado menos importante do que o consumo desta mesma pessoa no presente (mais pobre). Os autores prosseguem para afirmar que se esta hipótese é aceita socialmente, parece "lógico atribuir um peso menor ao consumo de um homem rico hoje do que ao de um homem pobre hoje" (p. 52).

Finalmente, deve-se discutir um aspecto relacionado ao conceito de renda uma vez que, dependendo de como este for estabelecido, pode afetar o resultado decorrente de uma dada estrutura tarifária. Embora os serviços de transporte público sejam consumidos individualmente, foi visto no Capítulo 4 que as viagens realizadas fazem parte de um conjunto mais amplo de deslocamentos que se destina a permitir a participação nas diversas atividades necessárias ao bem-estar de uma família ou grupo similar.

Admita-se, por exemplo, que as viagens do chefe da família ao trabalho sejam mais caras (por serem mais longas ou ocorrerem nos períodos de pico). Estas, porém, poderiam ser mais do que compensadas (em termos monetários) por viagens mais baratas do restante da família para educação, compras, saúde, lazer. Estas considerações indicam que a formulação da função de equidade deve relacionar a despesa total com o transporte público com a renda *familiar*. Caso seja possível ter a família como base da análise tarifária (inclusive quanto ao consumo de viagens dos diferentes tipos), aumentam as possibilidades de se encontrar soluções que permitam atender critérios de eficiência sem que representem um peso negativo quanto ao aspecto da equidade. Deve-se, no entanto, lembrar a dificuldade de avaliar tal sorte de alternativas sob a hipótese (admitida) de demanda totalmente inelástica.

5.4.3 O índice de necessidade de transporte

As dificuldades associadas ao entendimento do conceito e às medidas de necessidade foram detalhadamente discutidas no item

4.3. O enfoque apontado como de maior interesse (Koutsopoulos, 1980b) sugere que a necessidade de transporte esteja inversamente relacionada com a capacidade de ajustamento de um indivíduo. Este ajustamento deve ser julgado para cada categoria de indivíduos (circunscritos por um dado conjunto de *restrições de mobilidade* pessoais e ambientais) e para cada componente do *espaço de atividades* (atividades de subsistência, de manutenção e de lazer). Os instrumentos para o ajustamento são os elementos do *espaço de viagens* (os atributos espaciais, temporais e de ligação das viagens).

O índice de necessidade de transporte IN_p , que faz parte da função de equidade, deve ser formulado levando em consideração o entendimento do conceito de necessidade de transporte sintetizado no parágrafo acima. De fato, esse enfoque condicionou a formulação apresentada até agora, a qual estratifica as viagens de acordo com a categoria p do indivíduo e seu domicílio e segundo as classes de atividade m a que estão associadas essas viagens. A segmentação dos indivíduos em categorias busca homogeneizar a natureza das restrições a que estão sujeitos. Este procedimento pode ser bem sucedido com relação aos condicionantes de ordem pessoal, sendo mais difícil estendê-lo às restrições ambientais. Já a categorização adotada para as viagens permite a avaliação direta do grau de necessidade associado a cada classe de atividades.

A formulação proposta para o índice de necessidade de transporte é a seguinte:

$$IN_p = \text{SUM}_M [w_{pm} \cdot (QN_{pm}/CV_{pm})^{ALFA_{pm}}]$$

onde:

w_{pm} : peso associado à classe de atividades m para os indivíduos da categoria p ;

QN_{pm} : quantidade necessária de viagens para atividades da classe m para indivíduos da categoria p ;

CV_{pm} : consumo efetivo de viagens dos indivíduos da categoria p para atividades da classe m ;

$ALFA_{pm}$: parâmetro da função.

Os dois componentes do índice de necessidade de transporte, o grau de atendimento às necessidades e a importância a elas atribuída, são discutidos seguir.

O grau de atendimento às necessidades de transporte

A relação QN_{pm}/CV_{pm} pode ser interpretada como um indicador do grau de atendimento às necessidades de transporte. Quanto maior o seu valor, menor a parcela das necessidades atendida. O parâmetro $ALFA_{pm}$ permite atenuar ou acentuar a importância do grau de atendimento. Não é necessário que o parâmetro $ALFA$ seja diferenciado nas dimensões p e m . Pode-se enfatizar a importância de determinadas classes de atividades em relação a outras sem distinguir entre categorias de usuários. Por exemplo, a importância de atender 70% das necessidades das atividades de manutenção pode ser considerada equivalente à importância de

atender apenas 50% das necessidades relativas às atividades de lazer (para qualquer categoria de usuário).⁴¹

O valor de QN_{pm} , a quantidade necessária de viagens, deve ser estabelecido segundo as considerações feitas no Capítulo 4 a respeito dos diferentes enfoques para medir necessidade. Uma das formas baseia-se na comparação entre categorias distintas de usuários. Pode-se então estabelecer como *necessidade* para um dado grupo (e classe de atividades) o *consumo* observado para outro grupo de usuários que esteja em situação menos restritiva do que o primeiro. Por exemplo, a necessidade de uma categoria de indivíduos de um certo nível de renda pode ser estabelecida como sendo igual ao consumo de viagens (para uma dada classe de atividades) da categoria de renda imediatamente superior (desde que este consumo seja efetivamente maior). O mesmo tipo de raciocínio pode ser estendido a outros indicadores (como a disponibilidade de veículo particular), bem como a combinações desses indicadores (renda e disponibilidade de autos, por exemplo).

É importante notar que tal procedimento deve se basear em comparações entre categorias que indiquem principalmente conjuntos de *restrições* distintos. Não seria adequado, por exemplo, considerar como necessidade de viagens para atividades de subsistência para um casal idoso o consumo observado (para a mesma atividade) para um casal jovem ou uma família com um número maior de membros. Neste caso, mais do que as restrições, são as

⁴¹ Neste caso, o parâmetro seria $ALFA_m$ e teria um valor mais elevado para as atividades de manutenção do que para as atividades de lazer.

necessidades que distinguem as categorias, não sendo possível transferi-las entre grupos.⁴²

Outra forma de medir necessidade, apresentada no Capítulo 4, é através da avaliação por parte de especialistas. Neste caso, podem ser estabelecidos valores que se julgue adequados para cada categoria de usuários e classe de atividades. É provável que os especialistas utilizem na sua avaliação os valores de consumo de transporte observados, alterando-os com base numa percepção subjetiva de se estes resultam de uma situação com elevado grau de restrição ou não.⁴³

A abordagem mais promissora parece ser uma combinação das duas apresentadas. Os especialistas estabeleceriam as categorias que permitem comparações relevantes para a determinação da necessidade e atuariam no sentido de verificar se os resultados decorrentes da aplicação do enfoque comparativo são razoáveis, alterando-os quando apropriado.

Alguns aspectos importantes relativos à determinação da necessidade e do consumo de transporte precisam ser observados. Primeiro, tanto a necessidade quanto o consumo de viagens devem

⁴² Deve ser lembrado que a discussão sobre os padrões de atividades (realizada no Capítulo 4) indicou que estes refletem tanto necessidades como restrições. A categorização desses padrões visa identificar classes de indivíduos e famílias que sejam semelhantes quanto aos dois aspectos. A distinção necessária aqui enfatiza as diferenças quanto às restrições.

⁴³ Uma das formas possíveis para avaliar necessidade, conforme indicado no Capítulo 4, é considerar que o consumo efetivamente realizado expressa a necessidade de transporte. Tal procedimento pode ser adequado quando se considerar que a categoria de indivíduo e atividade em questão não está sujeita a restrições significativas.

ser considerados no âmbito *familiar*, uma vez que a geração das necessidades, assim como sua satisfação, se dão no conjunto de pessoas do domicílio. Da mesma forma que as relações interpessoais foram consideradas para sugerir que a renda familiar seja utilizada na avaliação do impacto dos gastos com o transporte público sobre a distribuição da renda, também na observação do consumo e na determinação da necessidade de transporte a unidade familiar é relevante.

O segundo ponto refere-se ao *período de tempo* com relação ao qual deve ser feita a avaliação da necessidade e a observação do consumo de viagens. Este período deve abranger a realização do maior número de atividades possível. A observação do comportamento diário é limitada, uma vez que ignora as relações intertemporais entre viagens realizadas por uma família (ou unidade equivalente). Deve-se levar em conta que as viagens realizadas na consecução das diversas atividades necessárias ao bem-estar de uma família ocorrem durante um período de tempo. Viagens com objetivos diferentes requerem realização com frequências diferentes.

Do ponto de vista da estrutura tarifária, pode ocorrer que viagens mais caras (devido à aplicação de critérios de eficiência), realizadas durante alguns períodos da semana, possam, por exemplo, ser parcialmente compensadas por tarifas com desconto no final de semana. A sugestão, já apresentada anteriormente, é de que o período de avaliação se estenda por ao menos uma semana, desprezando-se variações que possam ocorrer em ciclos mais longos. É natural que algumas viagens importantes, como as relacionadas a razões de saúde, podem ter periodicidade maior, devendo ser tratadas em termos médios.

Uma terceira característica importante da medida da necessidade e do consumo é que estas devem incluir a realização de viagens por *todos os modos de transporte* e não apenas o transporte público. Seria muito difícil estabelecer valores de necessidade de uso específico do transporte público. A satisfação de uma necessidade através do uso do transporte público ocorre em um determinado contexto, caracterizado pela distribuição espacial e temporal dos locais onde as atividades podem ser realizadas e pelos atributos espaciais e temporais da oferta de transporte público. A alteração dessas características pode fazer com que a necessidade seja atendida de outra maneira que não pelo uso do transporte público.

Da mesma forma, o padrão observado de consumo de transportes representa um certo grau de atendimento às necessidades que decorre da utilização de todas as alternativas possíveis de deslocamento. Não há porque considerar não atendida uma necessidade associada a uma viagem realizada a pé, por automóvel ou qualquer outra alternativa de transporte. A importância do transporte público no atendimento às necessidades deve ser incorporada ao valor do peso w_{pm} , conforme será visto a seguir.

A importância do atendimento às necessidades de transporte

O valor de w_{pm} deve ser estabelecido considerando a importância relativa de cada classe de atividade para cada categoria de usuário. De acordo com a conceituação de necessidade adotada, este valor deve se basear na capacidade de ajustamento do usuário. Especificamente para o transporte público pode-se considerar que a

capacidade de ajustamento apresenta uma relação inversa com o grau de dependência dos usuários.

Ao julgar a dependência (e estabelecer o valor de w_{pm}), deve-se considerar a capacidade de ajustamento (de cada categoria de usuários e cada classe de atividades) com relação aos três elementos do espaço de viagens: os atributos temporais, espaciais e de ligação das viagens. Dificilmente poder-se-á dispor de informações objetivas a este respeito, devendo-se recorrer a avaliações subjetivas. Em alguns casos, as hipóteses necessárias são relativamente simples como, por exemplo, admitir que indivíduos com acesso a um automóvel têm menor dependência do transporte público com relação à qualquer atributo de viagem (e para qualquer categoria de atividade). Em outras situações, pode-se admitir que determinadas atividades permitem maior capacidade de ajuste quanto à algum dos atributos de viagem, permitindo reduzir o valor de w correspondente.

Um possível indicador de dependência com relação ao transporte público, como se viu anteriormente, é a participação percentual deste no total de viagens (realizadas por uma categoria de usuários para um determinada classe de atividades) (Chatterjee e Sinha, 1975). Embora seja um indicador útil, alguns cuidados são necessários na sua utilização.

Uma elevada participação do transporte público pode ser interpretada como significando um alto grau de dependência, uma vez que para a categoria de usuários e classe de atividades em questão a satisfação das necessidades é feita utilizando principalmente essa forma de transporte. Já uma participação

reduzida do transporte público não implica necessariamente baixa dependência (decorrente de flexibilidade no atendimento às necessidades). Ao contrário, pode representar uma deficiência no atendimento que gera restrições ao uso, exigindo a realização dos deslocamentos por formas alternativas de transporte.⁴⁴

Finalmente, há outro fator que pode também ser incluído na determinação de w_{pm} . Harrison e Douglas (1974) classificam os efeitos de uma política tarifária em primários e secundários. Os efeitos primários afetam diretamente os usuários e são representados pelos seus gastos efetivos com o transporte público. Os efeitos secundários ocorrem através de relações indiretas que se desenvolvem a médio e longo prazo. Uma dessas possibilidades é a transferência de parte do custo atribuído ao usuário para outro agente social.

Dependendo das características do mercado de trabalho, uma elevação do custo de transporte dos trabalhadores pode ser parcialmente repassada ao empregador, através de um aumento de salário real (necessário para arcar com o aumento dos custos). Entretanto, Sanson (1987) argumenta que nos estratos do mercado que atendem as faixas mais pobres da população as tendências são de excesso de oferta de trabalho. Nesse caso, é pouco provável que o custo do transporte possa ser transferido para o empregador.⁴⁵

⁴⁴ Da mesma forma, uma participação elevada do transporte público também pode significar que a oferta existente permite que a maior parte das viagens seja realizada pelos modos de transporte público, mesmo existindo alternativas. Esta situação poderia ser interpretada como de alta capacidade de atendimento e baixa dependência.

⁴⁵ Também nessa situação, caso haja um ganho real de salário decorrente de uma política tarifária para o transporte público,

De qualquer forma, ao se estabelecer os valores de w_{pm} pode-se considerar que para algumas categorias de usuários e algumas classes de atividades tal possibilidade (de transferência de custos) existe, ainda que em tese. Assim, viagens por motivos de saúde (ou de lazer), mesmo que importantes, não permitem a transferência de seu custo para quem quer que seja, o que não ocorre com viagens ao trabalho. Naquelas viagens onde a transferência pode ocorrer é possível reduzir o valor de w_{pm} correspondente.

A dificuldade em estabelecer critérios objetivos que permitam quantificar a importância das diferentes classes de atividades para as diversas categorias de usuários não deve ser interpretada como uma flexibilidade indevida na formulação do modelo. Em sua essência, ela reflete a necessidade, inerente ao tratamento da questão de equidade, de introduzir julgamentos de valor, seja na comparação entre categorias sociais distintas ou sobre a relevância do que fazem.

parte deste ganho pode ser transferido para o empregador ao poder pagar um salário nominal mais baixo.

5.5 Requisitos para a avaliação de estruturas tarifárias e as necessidades de informação

A descrição apresentada até o momento enfatizou o modelo em sua função de elaboração de estruturas tarifárias. Entretanto, já se ressaltou anteriormente seu papel como instrumento auxiliar na avaliação de alternativas tarifárias. As bases para sua utilização na avaliação de estruturas tarifárias foram lançadas ao longo da apresentação; é relativamente simples estabelecer agora as necessidades específicas de sua função de avaliação.

Dois elementos são importantes na avaliação das alternativas do ponto de vista do usuário:⁴⁶ o *tipo de impacto* e sua *distribuição* entre os atingidos. Ao se tratar da estrutura tarifária para o transporte público, os impactos identificados foram de duas naturezas: os relativos à distribuição de renda e os referentes à necessidade de transportes. Estes podem ser sintetizados nos valores do benefício, expresso como diferença dos gastos com transporte público entre duas situações, e o índice de necessidade, função do grau de atendimento às diversas classes de atividade e de sua importância relativa.

⁴⁶ Na avaliação de estruturas tarifárias alternativas, os impactos sobre os usuários são os que requerem maior atenção. Os efeitos sobre a sociedade em geral fazem parte da avaliação e decisão sobre o *nível* tarifário. Os efeitos sobre as empresas operadoras também estão refletidos na restrição de cobertura de custos (através da receita tarifária mais subsídios). As consequências sobre o poder público são de natureza essencialmente política, função da repercussão da estrutura tarifária adotada.

A categorização dos usuários (p) permite que esses impactos sejam avaliados com relação à cada categoria. Os critérios de classificação de usuários necessários para determinar a função de equidade são os mesmos exigidos para avaliar a distribuição dos impactos. Portanto, os valores do benefício B_p e do índice de necessidade de transporte IN_p contêm a informação necessária para a avaliação, tanto quanto ao tipo de impacto como quanto à distribuição entre os usuários. Pode-se também utilizar um indicador global, que reúna os impactos de diversas naturezas. O valor da função de equidade (E) associado a uma dada alternativa de estrutura tarifária é indicado neste caso.

Um aspecto interessante do modelo é que ele permite, através das restrições de estrutura tarifária, fixar uma determinada política, neutralizando sua função de otimização. Desta forma, é possível avaliar políticas pré-definidas e compará-las, caso se deseje, com estruturas ótimas determinadas pelo modelo. Este procedimento permite estimar o "custo de oportunidade" em termos de equidade (tal como expressa pela função de equidade) de se adotar uma determinada estrutura tarifária.

Para concluir este capítulo são feitos alguns comentários sobre a necessidade de informações gerada pelo modelo proposto.

A necessidade de informações

O principal tipo de informação necessário para a utilização do modelo refere-se à demanda por diferentes tipos de viagens, por categorias distintas de usuários. Essas informações são

normalmente obtidas através de pesquisas domiciliares de transporte, onde são levantadas características das viagens realizadas, dos indivíduos e seus domicílios. Este tipo de pesquisa foi realizado ao longo das últimas duas décadas em boa parte das cidades de médio e grande porte no Brasil. No entanto, seus custos elevados têm limitado sua aplicação recentemente.

As pesquisas domiciliares de transporte registram o comportamento dos indivíduos ao longo de um dia útil da semana, permitindo estabelecer relações intertemporais entre as viagens (em um dia). Por abrangerem todas as pessoas na residência pesquisada, também é possível estabelecer algumas relações interpessoais que afetam o comportamento dos diversos membros da família com relação à demanda por transporte.

Na formulação do modelo de análise de estruturas tarifárias notou-se a importância de utilizar informações que refletissem a demanda por transporte em períodos mais longos. As pesquisas domiciliares não contêm essas informações. Estas podem ser obtidas por pesquisas de transporte e atividades que se estendam por períodos maiores. Tal tipo de pesquisa nunca foi aplicada no Brasil.

Uma forma mais simples, porém mais limitada, de obter uma amostra de dados para utilização do modelo é a realização de entrevistas com usuários do transporte público. Nelas podem ser obtidas informações sobre características do indivíduo e mesmo sobre seu domicílio. No entanto, registra-se apenas uma única viagem, isolada de suas relações temporais (e interpessoais).⁴⁷

⁴⁷ É possível perguntar ao entrevistado sobre a frequência com que utiliza o transporte público para diferentes objetivos. Esta

Quanto à estimativa da necessidade de transporte por categoria de usuário e classes de atividade, esta envolve aspectos específicos que foram discutidos no item anterior. Uma das informações importantes a este respeito são os dados sobre o consumo observado de transporte. A informação sobre o consumo também é importante por si mesmo, por integrar a formulação do índice de necessidade de transporte.

As pesquisas domiciliares permitem a estimativa da utilização do transporte para cada tipo de viagem e categoria de usuário numa base diária, enquanto a formulação proposta requer dados referentes a um período mais longo. É possível aproximar essa informação, calculando-se, para as diversas categorias de usuários, o número médio de viagens por dia para cada classe de atividades. Perde-se, nesse caso, os efeitos das relações intertemporais entre as viagens de uma unidade familiar. Por outro lado, pode-se captar a presença de viagens menos frequentes que poderiam escapar a uma avaliação do consumo semanal de transporte de uma família.

Finalmente, é possível fazer um comentário a respeito da implementação do modelo, embora tal preocupação esteja fora do escopo desta tese. Devido ao número relativamente reduzido de variáveis do modelo (o conjunto de coeficientes A_{up} , B_{up} e C_{up}), o procedimento de solução não deverá apresentar problemas.

informação, porém, depende da capacidade do usuário recordar seus deslocamentos num período anterior. Além disso, há dificuldades no tratamento estatístico dessas informações uma vez que a tendência é esquecer sistematicamente as categorias de viagem realizadas com menor frequência (nem por isso menos essenciais, como uma viagem por motivo de saúde).

Dependendo da formulação específica do conjunto de restrições, pode ser utilizado um procedimento relativamente simples de otimização como a programação linear. Se isto não for possível, métodos heurísticos de busca multidimensional poderão ser considerados para a solução.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões e proposições do trabalho bem como recomendações sobre possibilidades de continuidade de desenvolvimento nessa linha de pesquisa aplicada.

Inicialmente, faz-se uma revisão dos principais aspectos discutidos e dos resultados obtidos em cada capítulo da tese. As conclusões relativas à possível aplicação dos critérios de eficiência econômica e equidade para a análise de estruturas tarifárias para o transporte público urbano são sintetizadas. As características fundamentais do modelo conceitual proposto para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias são descritas.

As recomendações do trabalho visam a superação das diversas limitações identificadas em termos conceituais e das informações necessárias para a análise de estruturas tarifárias. Finalmente, propõe-se, como direção a seguir, a ampliação da questão de preços de forma a abranger todo o transporte urbano, passando a incluir também o uso dos espaços para circulação e estacionamento por parte dos veículos de transporte individual.

6.1 Principais conclusões e proposições

O *objetivo* do trabalho foi a busca de critérios para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias para o transporte público urbano, entendido como o processo pelo qual se realiza a diferenciação dos preços relativos aos diversos serviços oferecidos e entre grupos de usuários. Partindo de uma análise dos objetivos do transporte urbano, prosseguiu-se até a identificação de objetivos específicos da política tarifária para o transporte público. Entre estes, dois foram destacados: eficiência econômica e equidade. Estes objetivos foram selecionados como os mais importantes para a análise de uma política de preços públicos, uma vez que têm consequências diretas sobre o bem-estar social.

O *enfoque* adotado no trabalho reconhece a natureza do transporte como uma atividade *multiproduto*, que oferece serviços diversos, diferenciados por origem e destino, períodos do dia e qualidade. Correspondendo a essa diversidade de produtos há uma *estrutura de custos* que deve ser levada em conta na elaboração da estrutura tarifária. Assim, os usuários do transporte público fazem usos diferentes do sistema (consumindo serviços distintos), impondo custos específicos.

Por outro lado, esses usuários distinguem-se por suas características sócio-econômicas que os diferencia quanto à renda, disponibilidade de automóvel, idade, sexo e estrutura familiar. A importância desses fatores, do ponto de vista da análise de estruturas tarifárias, é que eles afetam os indivíduos quanto à

sua *capacidade de contribuição* e quanto às suas *necessidades de transporte*.

Considerando as diferenças existentes entre as características dos usuários e entre os tipos de uso que fazem do sistema, propos-se associar os critérios de equidade e de eficiência a essas duas dimensões. Primeiro, reconhecendo que o uso dos diversos serviços oferecidos implica *custos diferenciados* e que estes devem ser refletidos nos preços por questões de *eficiência*; segundo, lembrando que a estrutura de preços tem implicações diretas e distintas sobre os *usuários* em função de sua *circunstância pessoal e familiar*, portanto não pode ignorar aspectos de *equidade*.

A partir desse enfoque foram formuladas as duas *hipóteses centrais* do trabalho. A *primeira* delas sustenta que os *critérios de eficiência econômica* não são suficientes para elaborar e avaliar estruturas tarifárias para o transporte público. A *segunda* propõe que *critérios de equidade complementem os de eficiência* neste sentido. Destaca-se a importância de considerar a *necessidade* de transporte, em adição à questão de distribuição de renda, na formulação de critérios de equidade.

As hipóteses preliminares

O foco na análise de estruturas tarifárias impõe como condição a possibilidade de tratar esta questão de forma separada de outras que lhe são próximas. O Capítulo 2 analisou duas *hipóteses preliminares* associadas a essa possibilidade. A *primeira* delas refere-se à *separação entre as questões da determinação do nível*

de produção e dos preços. Embora do ponto de vista da teoria econômica a determinação dos preços e do nível de produção de uma atividade econômica seja feita conjuntamente, a realidade do transporte público, no Brasil e no exterior, define um conjunto de condições para a determinação da oferta que é distinto daquele destinado a tratar da questão das tarifas. Os critérios utilizados na solução dos dois problemas não são os mesmos, e a sua análise pode ser feita separadamente.

A *segunda* hipótese preliminar, também tratada no Capítulo 2, refere-se à possibilidade de *tratar de forma separada* os dois elementos de uma política tarifária: *nível e estrutura*. O nível tarifário relaciona-se com o nível médio de preços necessário para atingir um determinado grau de cobertura de custos no sistema de transporte. Depende, portanto, da eventual presença e do montante de recursos externos destinados ao transporte público sob a forma de subsídios.

A questão dos subsídios está relacionada à política global de financiamento dos serviços de transporte público, na qual uma decisão essencial refere-se à divisão dos *custos entre usuários e não usuários*. A natureza essencialmente política dessa decisão tende a prevalecer sobre os diversos aspectos econômicos que costumam ser apresentados na justificativa dos subsídios. O mesmo ocorre num segundo nível de decisão (caso seja feita a opção por subsidiar os sistemas); esta decisão diz respeito ao *rateio dos custos entre a sociedade como um todo e os setores que extraem algum benefício indireto da existência de um sistema de transporte público*. No primeiro caso, os recursos provêm da arrecadação geral do setor público; alternativamente, podem ser estabelecidas formas

de tributação específica que visem buscar dos beneficiários indiretos a parcela de contribuição adequada.

O conjunto de decisões que fazem parte da definição de uma política de financiamento para o transporte público - estabelecer as proporções de rateio dos custos entre usuários, setor público e beneficiários indiretos, identificar estes últimos e definir suas contribuições relativas - é de natureza essencialmente política. Os critérios adotados não são necessariamente explicitados. Com relação ao critério de equidade, é interessante notar que sua aplicação não é adequada para justificar a concessão de subsídios *generalizados*, cujo objetivo seja reduzir o nível tarifário do sistema de forma indiscriminada. Por outro lado, este critério é essencial para a tomada de decisões sobre estrutura tarifária, onde a diferenciação dos preços entre classes de usuários está em consideração.

Os critérios de eficiência

A questão da eficiência e as lições da teoria econômica para a determinação de estruturas tarifárias para o transporte público foram discutidas no Capítulo 3. Partindo de uma revisão dos principais resultados da teoria do bem-estar com relação ao problema de determinação de preços, estabelece-se como critério teórico básico para a eficiência econômica a determinação de *tarifas com base nos custos marginais* de produção dos serviços, em particular, os relacionados ao curto prazo.

No entanto, a existência de uma série de *falhas do mercado* de transporte público urbano é reconhecida, e suas implicações para a determinação de preços ótimos são analisadas. Foram analisadas sucessivamente:

- a estrutura do mercado, que não é competitivo (portanto, não conduzindo automaticamente à determinação de preços baseados no custo marginal);
- a eventual presença de economias de escala no setor (não comprovada definitivamente no caso dos ônibus quanto aos custos para o *operador*);
- a necessidade de considerar os custos relativos ao tempo dos usuários na determinação da tarifa ótima;
- a presença de externalidades no transporte urbano, que devem ser computadas no cálculo do custo social marginal;
- as imperfeições nos demais mercados, particularmente no transporte individual por automóvel (gerando a necessidade de preços que atendam a condição de segundo melhor).

No que se refere à determinação de estruturas tarifárias os resultados indicam que os *preços devem desviar de forma sistemática dos custos marginais*. Assim, a estrutura dos custos marginais, bem como a natureza dos desvios e os fatores que os afetam, caracterizam-se como as informações essenciais para a análise de estruturas tarifárias.

A apuração dos custos marginais da produção do transporte público é dificultada por uma série de aspectos conceituais e metodológicos, relacionados às seguintes características do processo de produção do transporte:

- a flutuação da demanda, com a existência de picos pronunciados;
- a necessidade da oferta acompanhar a oscilação da demanda;
- a existência de indivisibilidades nos fatores de produção e na própria oferta do serviço;
- a presença de custos comuns e conjuntos que não podem ser atribuídos a um serviço específico;
- dificuldades conceituais na distinção de fatores de produção fixos e variáveis.

No entanto, apesar desses problemas, é possível estabelecer alguns padrões de variação do custo marginal (privado e social) e dos desvios ótimos (quanto à eficiência econômica). Estes indicam possibilidades de *diferenciação de preços por período, sentido, extensão do deslocamento e lotação dos veículos na origem e no destino da viagem*, esta última, em particular, sugerindo a adoção de estruturas de preços baseadas em *zonas tarifárias*. É possível ainda encontrar-se justificativas para distinguir os usuários em função de suas diferentes *elasticidades* de demanda e quanto ao uso frequente ou infrequente do sistema de transporte público.

Finalmente, foram apontadas algumas *limitações* com relação à possibilidade de estabelecer estruturas tarifárias que atendam os critérios de eficiência econômica. Uma delas refere-se a problemas com *informações*, como as relacionadas às características da demanda pelos diversos modos do transporte urbano, os problemas na quantificação das externalidades e as próprias dificuldades na determinação do custo marginal de operação, conforme mencionado acima.

A mais importante limitação, porém, deve-se ao fato de que a determinação de preços segundo critérios de eficiência ignora a distribuição dos impactos sobre os usuários de diferentes categorias sócio-econômicas. Para isso, é necessário introduzir critérios de equidade no processo de elaboração e avaliação de estruturas tarifárias.

Os critérios de equidade

As características do usuário permitem que se identifique aqueles que devem ser privilegiados num tratamento que incorpore a questão da equidade, juntamente com critérios de eficiência, na determinação da estrutura tarifária. A dificuldade, conforme discutido no Capítulo 4, está em estabelecer o que se entende por equidade e quais as bases apropriadas para justificar o privilégio a um grupo em detrimento de outro.

Uma revisão dos estudos que consideraram a questão da equidade na política tarifária para o transporte público revelou uma ênfase no aspecto da distribuição de renda. Nos casos em que outros atributos sócio-econômicos são introduzidos na análise, também são destacadas as consequências sobre a renda. Estes estudos, baseados em situações existentes em países mais ricos, enfocam geralmente o aspecto da concessão de subsídios aos sistemas de transporte, avaliando seu impacto do ponto de vista de justiça social.

A realidade dos países em desenvolvimento, o Brasil entre eles, é caracterizada por uma grande parcela da população urbana

concentrada nas categorias de renda mais baixas. Aí estão também as pessoas que apresentam maior dependência com relação ao transporte público como única alternativa de deslocamento para realizar as atividades essenciais à sua sobrevivência. Observou-se, portanto, que não basta considerar o problema de distribuição de renda quando a maior parte dos usuários pouco tem a redistribuir.

A partir de uma análise mais ampla do conceito de equidade, onde foram discutidas suas possíveis bases e suas diferentes dimensões, foi selecionado o *critério de necessidade de transporte* como relevante para consideração na elaboração e avaliação de estruturas tarifárias. Apesar de já ter um histórico de aplicação no transporte público, esta tem sido voltada, na maioria dos casos, para verificar as necessidades de atendimento de grupos específicos da população, como os idosos ou os deficientes físicos.

Determinar as necessidades de um dado indivíduo ou grupo de indivíduos com relação ao transporte ou qualquer outra atividade é uma tarefa que apresenta obstáculos conceituais e metodológicos. Para superar algumas dessas dificuldades, considerou-se a *necessidade de transporte como derivada da necessidade pelas demais atividades*.

Os conceitos estabelecidos pela análise do padrão de atividades humanas foram então úteis para demonstrar a importância de relações intertemporais e interpessoais entre as viagens dos indivíduos (e dos demais membros de sua família). O enfoque da análise de atividades permitiu também a identificação de variáveis

relevantes para a explicação dos padrões de atividade e suas consequências sobre a necessidade de transporte. Estas variáveis descrevem características dos indivíduos e seus domicílios, procurando representar os fatores que afetam a geração das necessidades conjuntas de uma família e a divisão das responsabilidades por atendê-las.

Identificou-se um enfoque conceitual para a necessidade de transporte que atende os objetivos aqui estabelecidos. Este se baseia em medir a necessidade a partir da capacidade de ajuste de um dado grupo em relação a certas classes de atividades. Estas idéias foram utilizadas para formular um modelo conceitual para análise de estruturas tarifárias.

Um dos resultados importantes da análise da equidade é que este *critério deve levar em consideração a unidade familiar e não apenas o indivíduo* isoladamente. Estruturas tarifárias que pareçam injustas por prejudicarem, por exemplo, usuários que pagassem mais por viagens realizadas nos períodos de pico, podem oferecer compensações através de possibilidades mais baratas de deslocamento em outros períodos do dia ou outros dias da semana. Estas oportunidades poderiam ser aproveitadas por este mesmo usuário ou por familiares, de forma que, sob o ponto de vista da equidade, o impacto sobre a família possa ser positivo, sem sacrificar considerações de eficiência.

Um modelo para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias

A principal proposição da tese é um modelo conceitual para elaboração e avaliação de estruturas tarifárias, com base em critérios de eficiência e equidade. Fez-se uma opção metodológica por um *modelo de maximização de equidade, sujeita a restrições que incorporem informações sobre estruturas eficientes de preço.*

Esta opção decorreu de uma análise dos diversos modelos apresentados na literatura a respeito do assunto. Estes são, em geral, modelos de simulação dos impactos de alternativas tarifárias, ou de elaboração de estruturas que atendam objetivos específicos de uma empresa operadora, como a maximização do lucro ou da receita. A proposta aqui apresentada estabelece as bases para o desenvolvimento de um modelo que pode ser usado para elaborar (no sentido de projetar) estruturas tarifárias que apresentem variação em aspectos espaciais (como distância ou zonas) temporais e também em função das características dos usuários.

As definições básicas sobre as estruturas tarifárias são representadas matematicamente no modelo através de restrições que impõem limites aos valores para diversas categorias de tarifa ou de seus componentes. Essas restrições devem ser definidas levando-se em consideração critérios de eficiência, através dos padrões identificados para a variação dos preços ótimos no transporte público. Além disso, outras limitações de natureza prática, tais como a possibilidade de se estabelecer mecanismos de cobrança, podem ser consideradas na formulação das restrições. Aspectos políticos (exceto os que dizem respeito à equidade, representada

explicitamente no modelo) também podem limitar os tipos de estrutura possíveis.

O modelo visa determinar valores para as categorias de tarifa, atendendo as restrições definidas, entre elas uma que especifica o nível tarifário pretendido, ou seja, o grau esperado de cobertura dos custos a partir de receitas tarifárias. O objetivo é maximizar uma função de equidade, semelhante a uma função de bem-estar social.

Diversos grupos de usuários são considerados explicitamente na função de equidade, com base em suas características de renda e outras que se relacionam com a necessidade de transporte, como a estrutura familiar. O peso atribuído a cada grupo é função de sua classe de renda e de um índice de necessidade. Este, por sua vez, é definido por uma medida ponderada do grau de atendimento à necessidade de transporte relativa a cada classe de atividades; a ponderação é feita por um fator que considera as possibilidades de ajustamento particulares da categoria de usuário e classe de atividades.

A maximização da equidade ocorre por diferença entre alternativas. Cada grupo tem seu dispêndio com transporte público comparado em duas situações: uma que representa a alternativa tarifária em análise e outra correspondendo à situação base (em geral, a estrutura tarifária corrente). O objetivo é favorecer os grupos de menor renda e maior necessidade de transporte (caso seja este o objetivo estabelecido), minimizando seu dispêndio com o transporte público.

Uma das preocupações no desenvolvimento do modelo é a ênfase na sua aplicação como um instrumento de avaliação, e não apenas de projeto. A desagregação dos impactos segundo os diversos grupos de usuários possibilita verificar as consequências das estruturas tarifárias alternativas. Além disso, as restrições permitem que certas alternativas sejam completamente fixadas a priori; neste caso, o modelo pode ser utilizado apenas com o objetivo de avaliar os impactos da uma dada estrutura tarifária, eventualmente estimando seu "custo de oportunidade" em termos de equidade em comparação com outras alternativas.

6.2 Recomendações e extensões possíveis

A partir das análises realizadas e conclusões obtidas pode-se fazer uma série de recomendações no sentido de ampliar o estudo aqui iniciado e viabilizar aplicações dos seus principais resultados.

Em primeiro lugar, são necessários esforços no sentido de superar as limitações identificadas com relação aos diversos tipos de informações necessárias para utilização dos critérios de eficiência e equidade. É essencial que sejam realizados estudos de custos sobre os sistemas de transporte público que visem identificar as *diferenças* de custos existentes entre os diversos serviços oferecidos. Para isto, deve-se mudar o enfoque hoje comum no Brasil que visa a obtenção de custos médios, agregados espacial e temporalmente. A ênfase deve recair na determinação dos custos marginais, dada a sua importância para estabelecer preços eficientes.

Ainda com relação aos custos, a eventual existência de economias de escala no transporte público por ônibus deve ser investigada com base nos avanços mais recentes da teoria e das técnicas de estimação. Suas implicações vão além do problema da determinação de estruturas tarifárias, atingindo questões como a necessidade de subsídios ao sistema e a estrutura do mercado. Discussões polêmicas como a que opõe defensores e opositores da estatização dos serviços de transporte público necessitam de informações desse tipo para não se restringirem a uma mera disputa ideológica.

As características da demanda são também pouco conhecidas. Há uma série de perguntas que precisam ser respondidas: qual a parcela de usuários realmente cativa do transporte público, que alternativas são consideradas para que tipos de viagens, qual a possibilidade de atrair usuários de automóvel e em que condições isto poderia se dar? Os estudos de elasticidade realizados em outros países não podem ter seus resultados transferidos para o Brasil, dadas as condições distintas que aqui prevalecem. Além disso, as metodologias utilizadas têm merecido críticas e devem ser utilizadas com cautela.

É necessário ainda o aprofundamento da discussão do conceito de necessidade de transporte e das formas de medi-la no contexto dos países em desenvolvimento, onde restrições de ordem financeira desempenham uma papel fundamental. O equilíbrio entre a capacidade de contribuição e a necessidade de utilizar o transporte é muito mais complexo neste caso.

Com relação especificamente ao modelo aqui proposto, os esforços podem ser dirigidos para a busca de formas alternativas de representar a função de equidade que permitam explicitar sistematicamente um maior número de critérios relevantes para a análise tarifária, como, por exemplo, a inclusão do nível de subsídio. Estes esforços estão parcialmente condicionados pelos resultados positivos que eventualmente venham a ser obtidos na melhoria do entendimento do conceito de necessidade e sua mensuração, acima identificados.

Também é necessário que o modelo seja operacionalizado, desenvolvendo-se uma formulação específica que permita o seu teste na prática. Para isto é preciso superar as dificuldades apontadas quanto aos dados exigidos, embora seja possível adaptar alguns aspectos da formulação às restrições de informação existentes. Finalmente, deve-se especificar um procedimento de solução adequado às duas funções do modelo: elaboração e avaliação de estruturas tarifárias.

Uma proposta interessante é tentar estabelecer as restrições sociais e políticas que podem existir com relação à adoção de estruturas de preços diferenciados para o transporte público urbano. Como exemplo, pode-se citar a pesquisa conduzida por Markowitz (1986) com profissionais do setor de transporte público numa tentativa de identificar os fatores que influenciam as atitudes favoráveis e desfavoráveis à utilização de tarifas diferenciadas em cidades dos E.U.A. É importante lembrar que é possível atuar sobre a formação de tais atitudes, sendo necessário conhecer os fatores que as condicionam.

Finalmente, a principal extensão recomendada é ampliar o conceito de determinação de preços no transporte urbano para incluir também um sistema de preços para o transporte por automóvel. Neste trabalho, o transporte privado foi considerado como gerador de externalidades ou como um mercado onde prevalecem preços não eficientes, exigindo adaptações da política de preços para o transporte público. Idealmente, deve ser formulada uma política integrada e coordenada de preços para o transporte urbano, em que os critérios de eficiência e equidade sejam considerados.

ANEXO

FORMULAÇÕES ALTERNATIVAS PARA CÁLCULO DOS GASTOS COM TRANSPORTE PÚBLICO

Neste anexo são apresentadas duas formulações para calcular o valor de G_p , os gastos com transporte público para o conjunto de usuários da categoria p , em casos onde são introduzidos instrumentos não convencionais de pagamento pelo uso do transporte. Em primeiro lugar considera-se o vale-transporte, cuja particularidade é distinguir a receita tarifária total dos gastos feitos pelos usuários. A segunda formulação explora o caso de um passe que permite uso ilimitado (válido durante um período de tempo definido) porém de utilização restrita a certos horários do dia.

A.1 Vale-transporte

O vale-transporte é um instrumento tarifário que prevê a eventual participação dos empregadores no custeio parcial das viagens ao trabalho (que utilizem transporte público) de seus empregados. Na forma como está regulamentado seu uso no Brasil, os empregadores adquirem e distribuem a quantidade de vales necessária para as viagens ao trabalho de cada empregado. O valor correspondente é posteriormente descontado em folha de pagamento até o limite de 6% do salário básico (sem quaisquer adicionais e vantagens) do empregado; caso o gasto total com o transporte público supere este

valor, a diferença será coberta pelo empregador, que poderá obter vantagens fiscais decorrentes dessa despesa.¹

Os vales são comprados pelo empregador pelo valor corrente da tarifa, contribuindo integralmente para a receita tarifária do sistema de transportes. Os gastos dos usuários, por sua vez, podem ser menores do que este valor, nos casos em que prevalecer o limite máximo de desconto.

O cálculo de G_p , neste caso, é feito a partir da somatória dos gastos com viagens destinadas às diferentes classes de atividades, G_{pm} . Para as classes de atividades que não incluem as viagens ao trabalho o valor de G_{pm} é dado simplesmente por:

$$G_{pm} = \sum_U \sum_D \sum_F [V_{upm}(D,F) \cdot T_{up}(D,F)]$$

onde:

$V_{upm}(D,F)$: número de viagens realizadas pelo conjunto de usuários da categoria p associadas à categoria de atividades m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público (na classe de distância D e com F transferências);

$T_{up}(D,F)$: valor da tarifa tipo up (para classe de distância D e com F transferências);

D : conjunto de classes de distância em que estão divididas as viagens por transporte público;

¹ Para uma apresentação do vale-transporte e análises de sua utilização no Brasil ver Orrico e Simões (1990) e Sant'Anna (1989). Nepomuceno (1988) faz uma análise dos aspectos jurídicos do vale-transporte. Uma experiência similar norte-americana é descrita por Krechmer et al. (1982).

E: conjunto de classes de transferências, igual ao máximo número de transferências realizado;

U: conjunto de tipos de uso do sistema de transporte público para os quais existe ou se prevê diferenciação da tarifa (exceto aspectos relacionados à distância e ao número de transferências).

O valor da tarifa é dado pela expressão:

$$T_{up}(D,F) = A_{up} + B_{up} \cdot D + C_{up} \cdot F$$

onde os valores de A_{up} , B_{up} e C_{up} devem ser determinados através da utilização do modelo.

Para a classe de *atividades de subsistência*, composta basicamente por viagens cujo motivo é o *trabalho*, o valor de G_{pm} deve ser calculado em duas parcelas, associadas aos usuários e aos não-usuários do vale-transporte, respectivamente. Para os *não-usuários*, os gastos são dados por:

$$G'_{pm} = \sum_U \sum_D \sum_F [(1 - ALFA_p) \cdot I_p \cdot V'_{upm}(D,F) \cdot T_{up}(D,F)]$$

onde:

$ALFA_p$: parcela dos usuários da categoria p que utilizam vale-transporte (expressa como fração de 1);

I_p : número de usuários pertencentes à categoria p;

$V'_{upm}(D,F)$: número médio de viagens realizadas por *um usuário* da categoria p para atividades de subsistência (trabalho) e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público (na classe de distância D e com F transferências).

O gasto total com transporte público para as *viagens ao trabalho*, incluindo *usuários e não usuários* do vale-transporte (pertencentes à categoria p), pode então ser expresso da seguinte forma:

$$G_{pm} = G'_{pm} + ALFA_p \cdot I_p \cdot T'_p$$

onde T'_p é o valor descontado do trabalhador pertencente à categoria p de usuários. Deve-se notar que este valor não é uma variável a ser determinada pelo modelo, sendo estabelecido exogenamente em função da renda associada à categoria p . Uma dificuldade que pode surgir neste momento deve-se ao fato de que o desconto do salário correspondente às despesas com transporte público depende da renda *individual* do usuário, enquanto que a categorização dos usuários (p) pode ser feita com base na renda *familiar*.

O valor de $ALFA_p$, a proporção dos indivíduos pertencentes à categoria p que usam vale-transporte, deve se basear em informações sobre o nível de utilização atual. Para avaliar alternativas, diferentes cenários podem ser estabelecidos para sua futura penetração no mercado.

A.2 Passe com restrição de horário

Para ilustrar a possibilidade de se adaptar a formulação básica proposta a diferentes alternativas de estruturas tarifárias, admite-se agora a existência de um passe com as seguintes características:

- possibilidade de realizar um número ilimitado de viagens dentro de um período determinado (uma semana ou um mês);
- restrição do horário em que pode ser utilizado; válido apenas para viagens realizadas fora dos horários de pico;
- preço diferenciado por classes de distância (que podem representar zonas tarifárias).

Por simplicidade, admite-se que apenas dois tipos de uso são diferenciados, distinguindo os horários de pico, quando o passe não é válido, dos demais. Novamente, o cálculo dos gastos com o transporte público deve ser feito em duas parcelas, considerando separadamente os usuários que optam pelo passe para realizar suas viagens fora do pico e os que permanecem pagando o valor da tarifa correspondente a cada viagem que realizam.

Para os não-usuários de passes, pode-se calcular:

$$G'_{up} = \sum_M \sum_D \sum_F \{ [1 - \sum_D (ALFA_{up}(D))] \cdot I_P \cdot V'_{upm}(D, F) \cdot T_{up}(D, F) \}$$

onde:

$ALFA_{up}(D)$: parcela dos usuários da categoria p que optam por passes válidos para o tipo de uso u e para classe de distância D (expressa como fração de 1); para o tipo de uso correspondente aos horários de pico, $ALFA_{(pico)p}(D)$ é igual a zero, uma vez que os passes não são válidos;²

$V'_{upm}(D,F)$: número médio de viagens realizadas por um usuário da categoria p associadas à categoria de atividades m e que fazem um tipo de uso u do sistema de transporte público (na classe de distância D e com F transferências).

M : conjunto de categorias de atividades.

O gasto total por categoria de usuário, por sua vez, é dado por:

$$G_p = \sum_U \{G'_{up} + \sum_D [ALFA_{up}(D) \cdot I_p \cdot T'_u(D)]\}$$

com:

$$T'_u(D) = A'_u + B'_u \cdot D$$

onde:

$T'_u(D)$: preço do passe válido para o tipo de uso u (fora dos horários de pico) e para a classe de distância D ;

A'_u e B'_u : coeficientes a serem determinados pelo modelo.

Os procedimentos e as dificuldades para estimar a parcela de usuários de cada categoria p que opta por adquirir passes válidos para cada classe de distância são os discutidos no item 5.4.2.

² Tal tipo de artifício poderia ser aplicado à formulação apresentada para o vale-transporte. Naquele caso, as diversas classes da atividades poderiam ser tratadas conjuntamente, considerando-se um parâmetro $ALFA_{pm}$ cujo valor seria zero para as atividades que não as de subsistência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, Masatoshi A. Pricing and welfare in urban transportation. Traffic Quarterly, v.27, n.3, p.419-29, July 1973.
- ABRAMS, Edward M. Transit fare development procedures and policies. Transportation Research Record, n.862, p.22-5, 1982.
- ABREU, Jether. Reflexões sobre o problema tarifário: o caso do transporte coletivo urbano por ônibus. São Paulo, IPE-USP, 1986. (Série Ensaio Econômico, v.50)
- _____. Economia do transporte público: o papel do serviço de ônibus urbano. São Paulo, 1989. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.
- AFFONSO, Nazareno S. "Chega de enrolação, queremos condução": movimentos reivindicativos de transportes coletivos em São Paulo 1979-1982/3. Brasília, EBTU, 1987. 2v. (Série Tese/Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos)
- ALTSHULER, Alan; WOMACK, James P.; PUCHER, John R. The urban transportation system: politics and policy innovation. Cambridge, MIT, 1979.
- ANDERSON, Shirley C. The effect of government ownership and subsidy on performance: evidence from the bus transit industry. Transportation Research, v.17A, n.3, p.191-200, May 1983.
- ARAGÃO, Joaquim J. G. A regulamentação do transporte coletivo urbano no Brasil. Revista de Transporte e Tecnologia, v.3, n.6, p.12-23, jan. 1991.
- ARAÚJO, Antonio H. Jr. Uma avaliação crítica de alguns aspectos do transporte urbano de passageiros no Brasil. São Paulo, 1990. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.
- ASHBY, E.; GLASSBOROW, Peter W. Implications of local fare structure in National Railway Systems. In: SYMPOSIUM ON PUBLIC TRANSPORT FARE STRUCTURE, Crowthorne, 1973. Papers and discussion. Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory, 1974. p.150-5. (TRRL Supplementary Report 37UC)
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS-ANTP. Uma nova política de transportes públicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 5., Belo Horizonte, 1985. Relatórios Técnicos: resumos. Belo Horizonte, ANTP, 1985. p.2-9.
- _____. Diretrizes de política para o transporte urbano brasileiro. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.47, p.5-23, mar. 1990a.
- _____. Fontes de recursos financeiros para os transportes públicos. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.47, p.33-65. mar. 1990b.
- BALLOU, Donald P.; MOHAN, Lakshmi. A decision model for evaluating transit pricing policies. Transportation Research, v.15A, n.2, p.125-38, Mar. 1981.

- BANISTER, David. The response of the Shire Counties to the question of transport needs. Traffic Engineering and Control, v.23, n.10, p.488-91, Oct. 1982.
- _____. Equity issues in transport. London, Transport Studies Group, University College London, 1983. (Final Report to SSRC)
- _____. Equity, evaluation & decision making in transport. s.n.t. /Draft discussion paper for the Seminar on Needs-Based Transport Planning at the Transport Studies Unit, Oxford, 1984/
- _____. Equity and evaluation in transport schemes for the disadvantaged. /Apresentado à World Conference on Transport Research, Vancouver, 1986/
- _____; BOULD, Martin; WARREN, Geoff. Towards needs-based transport planning. Traffic Engineering and Control, v.25, n.7/8, p.372-5, Jul./Aug. 1984.
- BASTOS, Ronaldo, R. A microanalytic simulation framework to evaluate public transport programmes. In: CONFERÊNCIA SOBRE TRANSPORTES URBANOS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, 5., São Paulo, 1990. Full texts. São Paulo, CODATU, 1990. p.975-88.
- BAUMOL, William J. Economic theory and operations analysis. 4.ed. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1977.
- _____. Superfairness: applications and theory. Cambridge, MIT, 1986.
- _____; BRADFORD, David F. Optimal departures from marginal cost pricing. American Economic Review, v.60, n.3, p.265-83, June 1970.
- _____; et al. Costs and rail charges. In: MUNBY, Denys, ed. Transport. Harmondsworth, Penguin, 1968. Cap.4, p.117-29.
- BEARDWOOD, Jillian E.; SWAIN, David A. Economics made easy, or... 'a course on consumer surplus, down with demand curves, let's be reasonable about resource'. Traffic Engineering and Control, v.30, n.5, p.254-6, May 1989.
- BEESELEY, Michael E. Bus deregulation: lessons from the U.K.. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.95-106, 1991.
- BELL, G. J.; BLACKLEDGE, D. A.; BOWEN, P. J. The economics and planning of transport. London, Heinemann, 1983.
- BERECHMAN, Joseph; GIULIANO, Genevieve. Economies of scale in bus transit: a review of concepts and evidence. Transportation, v.12, n.4, p.313-32, May 1985.
- BERMUDO NETO, Antonio. A bilhetagem automática através de fichas metálicas e sua evolução no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 7., Rio de Janeiro, 1989. Comunicações técnicas: resumos. Rio de Janeiro, ANTP, 1989. p.117-22.

- BIRD, C. M. Analysis of six techniques to identify need for public transport. Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory, 1981. (TRRL Report LR 1027)
- BLADIKAS, Athanassios K.; CROWELL, William H. Pricing options for urban transportation modes. Transportation Research Record, n.1012, p.23-30, 1985.
- BLY, P. H.; WEBSTER, F. V.; POUNDS, Susan. Effects of subsidies on urban public transport. Transportation, v.9, n.4, p.311-31, Dec. 1980.
- BORGES, Comba M. A.; BODMER, Milena; ORRICO FO, Rômulo D. Análise das necessidades dos usuários de transportes: uma reflexão conceitual. /Apresentado no III Encontro Nacional da ANPET, Salvador, 1989/
- BORINS, Sandford F. Eletronic road pricing: an idea whose time may never come. Transportation Research, v.22A, n.1, p.37-44, Jan. 1988.
- BOVY, P. H. Transport and the environment: a tentative overview of issues in cities of developed and developing countries. In: CONFERENCIA SOBRE TRANSPORTES URBANOS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, 5. São Paulo, 1990. Anais. São Paulo, CODATU, 1990. p.865-79.
- BOYD, Colin; MARTINI, Christine; RICKARD, John; RUSSEL, Allen. Fare evasion and non-compliance. Journal of Transport Economics and Policy, v.23, n.2, p.189-97, May 1989.
- BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. São Paulo, Imprensa Oficial, 1988.
- BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes-GEIPOT; Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos-EBTU. Diagnóstico dos poderes concedentes do sistema de transporte coletivo urbano. Brasília, 1983a.
- _____. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes-GEIPOT; Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos-EBTU. Instruções práticas para cálculo de tarifas de ônibus urbanos. Brasília, 1983b.
- _____. Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos-EBTU. Acompanhamento econômico e administração tarifária. Brasília, 1986a. v.2: Custos do transporte urbano por ônibus.
- _____. Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos-EBTU. Acompanhamento econômico e administração tarifária. Brasília, 1986b. v.3: Políticas e estruturas tarifárias.
- BURKHARDT, Jon E.; EBY, Charles L. Need as a criterion for transportation planning. Highway Research Record, n.435, p.32-41, 1973.
- BUTTON, K. J. Transport economics. Aldershot, Gower, 1982.

- CARBAJO, Jose C. The economics of travel passes. Journal of Transport Economics and Policy, v.22, n.2, p.153-73, May 1988.
- CASTELLO, Lineu S. Estudo das relações entre tarifa única e uso do solo urbano. In: LINDAU, Luis A.; RIZZON, Marcos A., eds. Tarifas: um enfoque multidisciplinar; relatório final do projeto de pesquisa convênio EBTU 096/84. Porto Alegre, UFRGS/PDTU, 1987. p.78-90.
- CERVERO, Robert. Efficiency and equity impacts of current transit fare policies. Transportation Research Record, n.799, p.7-15, 1981a.
- _____. Flat versus differentiated transit pricing: what's a fair fare?. Transportation, v.10, n.3, p.211-32, Sep. 1981b.
- _____. Examining likely consequences of a new transit fare policy. Transportation Research Record, n.877, p.79-84, 1982a.
- _____. Peak load transit pricing: theory and practice. Journal of Advanced Transportation, v.16, n.3, p.209-30, Winter 1982b.
- _____. The transit pricing evaluation model: a tool for exploring fare policy options. Transportation Research, v.16A, n.4, p.313-23, July 1982c.
- _____. Transit cross-subsidies. Transportation Quarterly, v.36, n.3, p.377-89, July 1982d.
- _____. Tax equity and the finance of transit. Transportation Quarterly, v.37, n.3, p.379-94, July 1983.
- _____. Cost and performance impacts of transit subsidy programs. Transportation Research, v.18A, n.5/6, p.407-13, Oct./Dec. 1984.
- _____. Experiences with time-of-day transit pricing in the United States. Transportation Research Record, n.1039, p.21-30, 1985a.
- _____. Examining recent transit fare innovations in the U.S. Transport Policy and Decision Making, v.3, n.1, p.23-41, 1985b.
- _____. Normative framework for transit fare policy-making. Journal of Advanced Transportation, v.19, n.2, p.115-31, Summer 1985c.
- CHATTERJEE, Arun; SINHA, Kumares C. Distribution of benefits of public transit projects. Transportation Engineering Journal of ASCE, v.101, n.3, p.505-19, Aug. 1975.
- CHAPIN, F. S. Jr. Activity systems and urban structure: a working schema. Journal of the American Institute of Planners, v.34, n.1, p.11-8, Jan. 1968.
- CHESLOW, Melvyn D. Travel-demand theory: latent demand, the value of travel, and impact on lyfe style. In: STOPHER, Peter R.; MEYBURG, Arnim H., eds. Behavioral travel-demand models. Lexington, Lexington, 1976. Cap.9, p.153-63.

- CHOMITZ, Kenneth M.; LAVE, Charles A. Part-time labour, work rules, and urban transit costs. Journal of Transport Economics and Policy, v.18, n.1, p.63-73, Jan. 1984.
- COASE, Ronald H. The problem of social cost. In: MANSFIELD, Edwin, ed. Micro-economics: selected readings. 2.ed. New York, Norton, 1975. p.400-23.
- COMISSÃO DE CIRCULAÇÃO E URBANISMO DA ANTP. Não-transporte, a reconquista do espaço e do tempo social. Revista dos Transportes Públicos, v.11, n.44, p.9-25, jun. 1989.
- COMISSÃO DE ECONOMIA DA UITP. Eficiência e benefícios da ajuda financeira aos transporte públicos. Revista dos Transportes Públicos, v.6, n.21, p.43-95, set. 1983.
- COMISSÃO DE ECONOMIA DE TRANSPORTES DA ANTP. Subsídio ao transporte coletivo nas metrópoles. Revista dos Transportes Públicos, v.2, n.7, p.67-101, mar. 1980.
- _____. Diretrizes para os órgãos de gerência do transporte urbano. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 4., Curitiba, 1984. Relatórios técnicos: relatório 1. Curitiba, ANTP, 1984. p.1-24.
- _____. Modelos de remuneração do transporte coletivo. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO, 6., Salvador, 1987. Relatórios técnicos. Salvador, ANTP, 1987a. p.54-73.
- _____. Setor de transporte: sugestões para a nova Constituição. Revista dos Transportes Públicos, v.9, n.35, p.9-24, mar. 1987b.
- COMISSÃO ECONÔMICA PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE - CEPAL. Regulamentação e subvenção do transporte coletivo urbano: argumentos a favor e contra. Revista dos Transportes Públicos, v.10, n.41, p.29-60, set. 1988.
- CONFERENCE ON EVALUATING ALTERNATIVE LOCAL TRANSPORTATION FINANCING TECHNIQUES, Denver, 1984. Proceedings. Washington, D.C., Transportation Research Board, 1985. (Transportation Research Board Special Report, 208)
- COOTER, Robert; TOPAKIAN, Gregory. Political economy of a public corporation: pricing objectives of BART. Journal of Public Economics, v.13, n.3, p.299-318, June 1980.
- CORNEJO, Ricardo H. R. Transportes urbanos e a política tarifária do transporte coletivo urbano por ônibus: Porto Alegre. Porto Alegre, 1983. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CORREIA, João A. A cobrança pelo benefício na operação. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.49, p.81-90, set. 1990.
- COX, Wendell; LOVE, Jean. Designing competitive tendering systems for the public good: a review of the US experience. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.367-89, 1991.

- CROVETTO, G.; ORTÚZAR, J. de D. User benefits under fixed and variable demand: some comments. Traffic Engineering and Control, v.31, n.6, p.356-7, June 1990.
- CRUSIUS, Carlos A.; BRENNER, Geraldo. Aspectos redistributivos do sistema de tarifa única em Porto Alegre. In: LINDAU, Luis A.; RIZZON, Marcos A., eds. Tarifas: um enfoque multidisciplinar; relatório final do projeto de pesquisa convênio EBTU 096/84. Porto Alegre, UFRGS/PDTU, 1987. p.66-76.
- CUNDILL, M. A.; WATTS, P. F. Bus boarding and alighting times. Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory, 1973. (TRRL Report LR 521)
- DASKIN, Mark S. A review of transit service and pricing options. Journal of Advanced Transportation, v.17, n.3, p.219-51, Winter 1983.
- ____; SCHOFER, Joseph L.; HAGHANI, Ali E. An optimizing model for transit fare policy design and evaluation. Transportation Research Record, n.1039, p.34-42, 1985.
- ____. A quadratic programming model for designing and evaluating distance-based and zone fares for urban transit. Transportation Research, v.22B, n.1, p.25-44, Feb. 1988.
- DAVIS, Frank W. Jr.; SMITH, W. David; HEWA, William J. Privatization is more than contracting out. Transportation Research Record, n.1156, p.66-72, 1988.
- DEIBEL, Lawrence E. The introduction of European fare collection techniques in the U.S.. Journal of Advanced Transportation, v.15, n.1, p.55-60, Spring 1981.
- ____; WOOD, Peter; ZUMWALT, Barbara. Transit bus fare collection: problems with and alternatives to paper currency. Washington, D.C., Transportation Research Board, 1985. (National Cooperative Transit Research & Development Program. Synthesis of Transit Practice, 6)
- DODGSON, John; TOPHAM, Neville. Shadow price of public funds: a survey. In: GLAISTER, Stephen, ed. Transport subsidy. Bristol, Policy Journals, 1987. p.114-9.
- DOXSEY, Lawrence B. Demand for unlimited use transit passes. Journal of Transport Economics and Policy, v.18, n.1, p.7-22, Jan. 1984.
- DUPUIT, Jules. Public works and the consumer. In: MUNBY, Denys, ed. Transport. Harmondsworth, Penguin, 1968. Cap.1, p.19-57.
- DWORKIN, Ronald. Taking Rights Seriously. London, Duckworth, 1977.
- FAGNANI, Eduardo; CADAVAL, Maurício E. G. O novo cenário da política social no Brasil: o caso do transporte coletivo urbano. Revista dos Transportes Públicos, v.11, n.45, p.13-36, set. 1989.

- FAIRHURST, M. H. Travelcards and zonal fares in London. In: PTRC SUMMER ANNUAL MEETING, 1986. Seminar K. p.47-58.
- FENSTERSEIFER, Jaime E. Considerações sobre eficiência e eficácia no transporte público urbano. In: LINDAU, Luis A.; RIZZON, Marcos A., eds. Tarifas: um enfoque multidisciplinar; relatório final do projeto de pesquisa convênio EBTU 096/84. Porto Alegre, UFRGS/PDTU, 1987. p.46-54.
- FITCH, Lyle C.; et al. Urban transportation and public policy. San Francisco, Chandler, 1964.
- FLOWERDEW, Anthony D. J. Evaluation models for city and regional planning. Australian Road Research Board Proceedings, v.9, Part 1, p.87-110, 1978.
- FORSYTH, Peter J. The pricing of urban transport: some implications of recent theory. In: HENSHER, David A., ed. Urban transport economics. Cambridge, Cambridge University, 1977. Cap.3, p.20-43.
- FOSTER, C. D.; BEESLEY, M. E. The Victoria line. In: MUNBY, Denys, ed. Transport. Harmondsworth, Penguin, 1968. Cap.9, p.223-44.
- FOX, Gerald D. Tri-Met's self-service fare collection program. Transportation Research Record, n.857, p.32-8, 1982.
- FRANKENA, Mark W. Income distributional effects of urban transit subsidies. Journal of Transport Economics and Policy, v.7, n.3, p.215-30, Sep. 1973.
- _____. Urban transportation economics: theory and canadian policy. Toronto, Butterworths, 1979.
- FRIEDMAN, Milton; FRIEDMAN, Rose D. Free to choose. New York, Avon, 1980.
- GARBADE, Kenneth D.; SOSS, Neal M. Fare policies for mass transit deficit control: analysis by optimization. Transportation Research, v.10, n.4, p.237-47, Aug. 1976.
- GASPARINI, Diógenes. Concessão e permissão de serviço público. São Paulo, Fundação Prefeito Faria Lima-CEPAM, 1989.
- GLAISTER, Stephen. Generalised consumer surplus and public transport pricing. Economic Journal, v.84, n.336, p.849-67, Dec. 1974.
- _____. Allocation of urban public transporte subsidy. In: GLAISTER, Stephen, ed. Transport subsidy. Bristol, Policy Journals, 1987. p.27-39.
- _____; COX, Wendell. The bidding process. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.145-52, 1991.
- _____; LEWIS, David. An integrated fares policy for transport in London. Journal of Public Economics, v.9, n.3, p.341-55, June 1978.

- GODARD, Xavier. Transportes urbanos nos países em desenvolvimento: livre-concorrência ou regulamentação?. Revista dos Transportes Públicos, v.10, n.42, p.5-24, dez. 1988.
- GOLDSZER, Nora; GOLDSZER, Roberto; ORRICO Fº, Rômulo D.; GODARD, Xavier. Abertura ao setor de transporte coletivo a empresas privadas. (s.d.). /Mimeografado/.
- GREY, Alexander. Urban fares policy. Westmead, Saxon, 1975.
- GUENTHNER, Richard P.; HAMAT, Kasimin. Transit dwell time under complex fare structure. Journal of Transportation Engineering, v.114, n.3, p.367-79, May 1988.
- GWILLIAM, K. M. Aims and effects of public financial support for passenger transport. In: ROUND TABLE ON TRANSPORT ECONOMICS, 67, Paris, 1984. Report. Paris, European Conference of Ministers of Transport, 1984. (ECMT Round Table 67)
- HARRISON, A. J.; DOUGLAS, A. The distribution of benefits resulting from different fares policies. In: SYMPOSIUM ON PUBLIC TRANSPORT FARE STRUCTURE, Crowthorne, 1973. Papers and discussion. Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory, 1974. -(TRRL Supplementary Report 37UC)
- HARTGEN, David T.; WEISS, David L. Differential time-of-day transit-fare policies: revenue, ridership and equity. Transportation Research Record, n. 625, p.43-8, 1977.
- HARVEY, David. Social justice and the city. Baltimore, Johns Hopkins University, 1973.
- HAYASHI, Yoshitsugu. Issues in financing urban rail transit projects and value capture. Transportation Research, v.23A, n.1, p.35-44, Jan. 1989.
- HENDERSON, James M.; QUANDT, Richard E. Microeconomic theory: a mathematical approach. 3.ed. New York, McGraw-Hill, 1980.
- HENDRICKSON, Chris T. Travel time and volume relationships in scheduled, fixed-route public transportation. Transportation Research, v.15A, n.2, p.173-182, Mar. 1981.
- _____; WOHL, Martin. Efficient pricing for roadways and transit service. Transportation Quarterly, v.36, n.3, p.433-49, July 1982.
- HOTELLING, Harold. The general welfare in relation to problems of taxation and of railway and utility rates. Econometrica, v.6, n.3, p.242-69, July 1938.
- JANSSON, Jan O. Marginal cost pricing of scheduled transport services. Journal of Transport Economics and Policy, v.13, n.3, p.268-94, Sep. 1979.
- _____. Transport system optimization and pricing. Chichester, John Wiley, 1984.

- JARA-DÍAZ, Sergio R. Transportation product, transportation function and cost functions. Transportation Science, v.16, n.4, p.522-39, Nov. 1982.
- ____; FARAH, M. Valuation of users' benefits in transport systems. Transport Reviews, v.8, n.3, p.197-218, 1988.
- KOLSEN, Helmut. M.; DOCWRA, George. D. Resource allocation, price theory and policy. In: HENSHER, David A., ed. Urban transport economics. Cambridge, Cambridge University, 1977. Cap.2, p.6-19.
- KOUTSOPOULOS, K. C. The concept of transportation need revisited. Transportation Research Record, n.761, p.66-9, 1980a.
- ____. Determining Transportation needs. Traffic Quarterly, v.34, n.3, p.397-412, July 1980b.
- KRAFT, Walter H.; BERGEN, Terrence F. Evaluation of passenger service times for street transit systems. Transportation Research Record, n.505, p.13-20, 1974.
- KRECHMER, Daniel; SPIELBERG, Frank; MILIONE, Vincenzo. Evaluation of employer-based transit pass programs. Transportation Research Record, n.857, p.58-60, 1982.
- LAGO, Armando M.; MAYWORM, Patrick D. Economics of transit fare prepayment: passes. Transportation Research Record, n.857, p.52-7, 1982.
- LAGO, Armando M.; MAYWORM, Patrick D.; MCENROE, J. Matthew. Ridership response to changes in transit services. Transportation Research Record, n.818, p.13-9, 1981a.
- ____. Transit ridership responsiveness to fare changes. Traffic Quarterly, v.35, n.1, p.117-42, Jan. 1981b.
- LAVE, Charles. Measuring the decline in transit productivity in the U.S.. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.115-24, 1991.
- LAYARD, P. R. G.; WALTERS, A. A. Microeconomic theory. New York, McGraw-Hill, 1978.
- LEE, Douglass B. Jr. Making the concept of equity operational. Transportation Research Record, n.677, p.48-53, 1978.
- LEIBENSTEIN, Harvey. Allocative efficiency vs. 'X-efficiency'. American Economic Review, v.56, n.3, p.392-415, June 1966.
- LEWIS, W. A. Fixed costs. In: MUNBY, Denys, ed. Transport. Harmondsworth, Penguin, 1968. Cap.2, p.61-97.
- LICHFIELD, Nathaniel. Community impact evaluation: a case study in Greater Manchester public transport. In: GLAISTER, Stephen, ed. Transport subsidy. Bristol, Policy Journals, 1987. p.84-99.

- LIMA, Ieda M. O. As responsabilidades do governo federal nos transportes urbanos e a autonomia municipal. Revista dos Transportes Públicos, v.11, n.44, p.49-53, jun. 1989.
- LIPSEY, Richard G.; LANCASTER, Kelvin J. The general theory of second best. Review of Economic Studies, v.24, p.11-32, Dec. 1956.
- LITTLE, I. M. D.; Mirrlees, J. A. Project appraisal and planning for developing countries. London, Heinemann, 1974.
- LUCY, William. Equity and planning for local services. Journal of the American Planning Association, v.,47, n.4, p.447-57, Oct. 1981.
- MACKIE, P. J.; BONSALE, P. W. Traveller response to road improvements: implications for user benefits. Traffic Engineering and Control, v.30, n.9, p.411-6, Sep. 1989.
- MARKOWITZ, Joel E. Prospects for differential transit pricing in the United States. Transportation Research Record, n.1078, p.39-48, 1986.
- MAYWORM, Patrick D. Transit fare elasticity: role in fare policy and planning. Transportation Research Record, n.862, p.29-35, 1982.
- ____; LAGO, Armando M. The costs of transit fare prepayment plans and their distributions systems. Transportation Research Record, n.972, p.9-17, 1984.
- MCGUIRE, Martin C.; GARN, Harvey A. The integration of equity and efficiency criteria in public project selection. Economic Journal, v.69, n.316, p.882-93, Dec. 1969.
- MEURS, H.; VAN EIJK, T.; GOODWIN, P. B. Dynamic estimation of public transport demand elasticities. /Apresentado à International Conference on New Developments in Dynamic and Activity-Based Approaches, Oxford, 1988/
- MEYER, J. R.; KAIN, J. F.; WOHL, M. The urban transportation problem. Cambridge, Harvard University, 1965.
- MEYÉRE, Alain. Billettique: l'âge de raison? Transport Public, n.881, p.14-21, Avr. 1990.
- MISHAN, Edward J. Cost-benefit analysis. New York, Praeger, 1976.
- MITRIC, Slobodan. Organization of urban public transport in France: lessons for developing countries. Transportation Research Record, n.1202, p.113-20, 1988.
- MOHRING, Herbert. Characteristics of an optimum transportation system in a competitive world. In: EDEL, Matthew; ROTHENBERG, Jerome, eds. Readings in urban economics. New York, Macmillan, 1972a. Cap.6.1, p.411-417.

- MOHRING, Herbert. Optimization and scale economies in urban bus transportation. American Economic Review, v.62, n.4, p.591-604, Sep. 1972b.
- MORAES, Antonio C. Salários e tarifa do transporte coletivo: a problemática na região metropolitana de São Paulo. São Paulo, 1982. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.
- MOREIRA, Maurício E. Estudo sobre as políticas de transportes coletivos urbanos implementadas na Região Metropolitana de São Paulo - período 1968 a 1982. São Paulo, 1984. Dissertação (Mestrado) - Escola AESP/FGV.
- MUSGRAVE, Richard A.; MUSGRAVE, Peggy B. Finanças públicas: teoria e prática. Trad. de Carlos Alberto Primo Braga, Rio de Janeiro, CAMPUS/São Paulo, EDUSP, 1980.
- NASH, Christopher A. Public versus private transport. London, Macmillan, 1976.
- _____. Economics of public transport. London, Longman, 1982.
- NEPOMUCENO, F. Vale-transporte: alternativas ao seu uso. 3.ed. São Paulo, IOB, 1988.
- ORAM, Richard L. Peak-period supplements: the contemporary economics of urban bus transport in the U.K. and U.S.A.. Progress in Planning, v.12, n.2, p.81-154, 1979.
- _____. The role of subsidy policies in modernizing the structure of the bus transit industry. Transportation, v.9, n.4, p.333-53, Dec. 1980.
- _____. Making transit passes viable in the 1980s. Transportation Quarterly v.37, n.2, p.289-95, Apr. 1983.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Managing transport. Paris, 1979.
- _____. Scientific Expert Group. Co-ordinated urban transport pricing. Paris, 1985. (Road Transport Research)
- ORRICO Fº, Rômulo D. Economia de escala na indústria de transportes urbanos por ônibus. Rio de Janeiro, 1979. Tese (Mestrado) - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- _____. La politique tarifaire des transports collectifs urbains au Brésil: les cas de Salvador de Bahia. Paris, 1987. Tese (Doutoramento) - Institute d'Urbanisme de Paris, Université de Paris XII.
- _____. Política tarifária de transportes coletivos urbanos no Brasil - algumas questões sobre sua evolução teórica. Revista de Transporte e Tecnologia, v.2, n.3, p.51-63, jul. 1989.
- _____; NASSI, Carlos D. Urban bus markets. /Apresentado ao ICORT, India, 1988/

- ORRICO Fº, Rômulo D; SIMÕES, Raul B. A. Uma análise do vale-transporte. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.48, p.133-44, jun. 1990.
- OUM, Tae H.; TRETHERWAY, Michael W. Ramsey pricing in the presence of externality costs. Journal of Transport Economics and Policy, v.22, n.3, p.307-17, Sep. 1988.
- PAGANO, Anthony M. Private sector alternatives for public transportation. Transportation Quarterly, v.38, n.3, p.433-47, July 1984.
- PAGE, Elizabeth. Factors that influence choice among transit payment methods: a study of pass use in Sacramento. Transportation Research Record, n.799, p.20-6, 1981.
- PARODY, Thomas E. Socioeconomic and travel-behavior characteristics of transit pass users. Transportation Research Record, n.857, p.45-51, 1982.
- PATROCÍNIO, Zenilton K. G. Estrutura tarifária do sistema de transporte da Região Metropolitana de Belo Horizonte - ESTAR. Belo Horizonte, METROBEL, 1983.
- PAZNER, Elisha A.; SCHMEIDLER, David. A difficulty in the concept of fairness. The Review of Economic Studies, v.41(3), n.127, p.441-3, July 1974.
- _____. Social contract theory and ordinal distributive equity. Journal of Public Economics, v.5, n.3/4, p.261-8, Apr./May 1976.
- PEREIRA, Willian A. A. Fontes de recursos para os transporte públicos. Revista dos Transportes Públicos, v.10, n.42, p.59-68, dez. 1988.
- _____. Certificados de privatização e investimentos em transportes. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.49, p.75-80, set. 1990.
- PICKRELL, Don H. Sources of rising operating deficits in urban bus transit. Transportation Research Record, n.915, p.18-24, 1983.
- PIETRANTONIO, Hugo. Evolução das formas de administração tarifária. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.46, p.23-38, dez. 1989.
- PLOTNICK, Robert. The concept and measurement of horizontal inequity. Journal of Public Economics, v.17, n.3, p.373-91, Apr. 1982.
- POMERANZ, Lenina. Elaboração e análise de projetos. São Paulo, Hucitec, 1985.
- PRUD'HOMME, Rémy; HWANG, Sang H. Economies d'échelle dans les transports par autobus. In: CONFERÊNCIA SOBRE TRANSPORTES URBANOS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, 5., São Paulo, 1990. Anais. São Paulo, 1990. p.835-43.

- PUCHER, John R. Equity in transit finance. Journal of the American Planning Association, v.47, n.4, p.387-407, Oct. 1981.
- _____. Discrimination in mass transit. Journal of the American Planning Association, v.48, n.3, p.315-325, Summer 1982.
- _____. Urban public transport subsidies in Western Europe and North America. Transportation Quarterly, v.42, n.3, p.377-402, July 1988.
- _____; MARKSTEDT, Anders; HIRSCHMAN, Ira. Impacts of subsidies on the costs of urban public transport. Journal of Transport Economics and Policy, v.17, n.2, p.155-76, May 1983.
- PURDY, Jeffrey E. Life-cycle cost analysis of electronic registering fareboxes: a case study. Transportation Research Record, n.1165, p.99-104, 1988.
- REICHMAN, Shalom. Travel adjustments and life styles - a behavioral approach. In: STOPHER, Peter R.; MEYBURG, Arnim H., eds. Behavioral travel-demand models. Lexington, Lexington, 1976. Cap.8, p.143-52.
- RIBEIRO, Kleber C. Desempenho do transporte público urbano: aspectos teóricos. Revista de Transporte e Tecnologia, v.3, n.6, p.24-35, jan. 1991.
- RIDLEY, Anthony M.; FAWKNER, John. Participação dos beneficiários indiretos no financiamento dos transportes urbanos. Revista dos Transportes Públicos, v.10, n.40, p.47-72, jun. 1988.
- RIZZON, Marcos A.; LINDAU, Luis A. Tarifação no transporte coletivo urbano por ônibus. In: LINDAU, Luis A.; RIZZON, Marcos A., eds. Tarifas: um enfoque multidisciplinar; relatório final do projeto de pesquisa convênio EBTU 096/84. Porto Alegre, UFRGS/PDTU, 1987. p.5-43.
- ROCHA, Francisco M. A tarifa no transporte coletivo por ônibus. Revista dos Transportes Públicos, v.4, n.16, p.37-60, jun. 1982.
- ROCK, Steven M. Redistributive effects of public transit: framework and case study. Transportation Research Record, n.589, p.1-7, 1976.
- _____. The redistributive effects of reduced transit fares for the elderly. Transportation Research v.13A, n.5, p.361-5, Oct. 1979.
- _____. Equity of two transit funding sources. Transportation Research Record, n.791, p.10-4, 1981.
- _____. Applying S-index to transportation financing alternatives. Transportation Research Record, n.858, p.36-9, 1982.
- ROSENBLOOM, Sandra; ALTSHULER, Alan. Equity issues in urban transportation. Policy Studies Journal, v.6, n.1, Autumn, p.29-40, 1977.

- SAGNER, James S. Benefit/cost analysis: efficiency-equity issues in transportation. The Logistics and Transportation Review, v.16, n.4, p.339-87, 1980.
- SANSON, João R. Efeitos de longo prazo da política de subsídio através da tarifa única. In: LINDAU, Luis A.; RIZZON, Marcos A., eds. Tarifas: um enfoque multidisciplinar; relatório final do projeto de pesquisa convênio EBTU 096/84. Porto Alegre, UFRGS/PDTU, 1987. p.92-109.
- SANT'ANNA, José A. Vale-transporte - mecanismo de financiamento dos transportes públicos. Revista dos Transportes Públicos, v.12, n.46, p.13-21, dez. 1989.
- SAVAGE, Ian P. The analysis of bus costs and revenues by time period: I. Literature review. Transport Reviews, v.8, n.4, 283-99, 1988.
- _____. The analysis of bus costs and revenues by time period: II. Methodology review. Transport Reviews, v.9, n.1, 1-17, 1989.
- _____; SCHOLEFIELD, Graham P.; WHITE, Peter R. An evaluation of 'revenue at risk' from urban bus service changes. Traffic Engineering and Control, v.27, n.7/8, p.398-401, Jul./Aug. 1986.
- SAVAS, E. S. On equity in providing public services. Management Science, v.24, n.8, p.800-8, Apr. 1978.
- SCHEINER, James I.; MUNDLE, Subhash R. Cost analysis of current U.S. surface transit fare collection systems. Transportation Research Record, n.663, p.60-2, 1978.
- SEARLE, Geoffrey. Value for money from rural public transport subsidies: a summary of the Lewes approach. In: GLAISTER, Stephen, ed. Transport subsidy. Bristol, Policy Journals, 1987. p.65 83.
- SEN, Amartya. On economic inequality. New York, W. W. Norton, 1973.
- SHERMAN, Roger. Congestion interdependence and urban transit fares. Econometrica, v.39, n.3, p.565-76, May 1971.
- _____. A private ownership bias in transit choice. In: EDEL, Matthew; ROTHENBERG, Jerome, eds. Readings in urban economics. New York, Macmillan, 1972. Cap.6.6, p.480-6.
- SQUIRE, Lyn; TAK, Herman G. van der. Análise econômica de projetos. Trad. de José Ricardo Brandão Azevedo. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.
- STANLEY, John K.; NASH, Christopher A. The evaluation of urban transport improvements. In: HENSHER, David A., ed. Urban transport economics. Cambridge, Cambridge University, 1977. Cap.5, p.55-71.
- STARRS, Margaret; PERRINS, Christine. The markets for public transport: the poor and the transport disadvantaged. Transport Reviews, v. 9, n.1, p.59-74, 1989.

STRAMBI, Orlando. Administração tarifária do transporte público urbano no Brasil: uma década de evolução. s.n.t.
/Mimeografado/

_____. Critique and reassessment of travel time budgets. Ithaca, New York, 1981. Tese (Mestrado) - Cornell University.

_____. Análise de atividades: novo enfoque para entendimento do comportamento do usuário do sistema de transportes. São Paulo, IPT, 1984. (Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Comunicação Técnica 300).

STRATHMAN, James G.; DUEKER, Kenneth J. Regional economic impacts of local transit financing alternatives: input-output results in Portland. Transportation Research Record, n.1116, p.40-47, 1987..

STREETEN, Paul P. Basic needs: premises and promises. Journal of Policy Modeling, v.1, n.2, p.136-46, 1979.

STUDNICKI-GIZBERT, K. W. Equity and distributional issues in transport policy. Transport Policy and Decision Making, v.2, n.1, p.69-80, 1982.

TALLEY, Wayne K. A rule for allocating joint truck carrier costs. Transportation Research, v.20B, n.1, p.49-57, Feb. 1986.

_____; ANDERSON, Pamela P. Effectiveness and efficiency in transit performance: a theoretical perspective. Transportation Research, v.15A, n.6, p.431-6, Nov. 1981.

TAMAKLOE, E. K. A. Spatial equity in regional transportation investments. Traffic Quarterly, v.34, n.4, p.605-26, Oct. 1980.

TEAL, Roger F. Public transit service contracting: a status report. Transportation Quarterly, v.42, n.2, p.207-22, Apr. 1988.

_____. Issues raised by competitive contracting of bus transit service in the USA. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.391-403, 1991.

THOMPSON, Tony. Road use charging - the current state of technology. Traffic Engineering and Control, v.31, n.10, p.526-32, Oct. 1990.

THOMSON, Ian. The impacts of subsidies, regulation and different forms of ownership in urban bus transport in Latin America and the Caribbean. In: CONFERÊNCIA SOBRE TRANSPORTES URBANOS NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, 5., São Paulo, 1990. Anais. São Paulo, CODATU, 1990. p.375-87.

THUROW, Lester C. The zero-sum society: distribution and the possibilities for economic change. Harmondsworth, Penguin, 1981.

- TORRES, Henrique M. Uma avaliação dos métodos do cálculo da tarifa dos ônibus urbanos e propostas de soluções alternativas. Rio de Janeiro, 1984. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro.
- TRAIN, Kenneth. Optimal transit prices under increasing returns to scale and a loss constraint. Journal of Transport Economics and Policy, v.11, n.2, p.185-94, May 1977.
- TRANSPORT AND ROAD RESEARCH LABORATORY. Symposium on public transport fare structure: papers and discussion. Crowthorne, TRRL, 1974. (TRRL Supplementary Report 37UC)
- _____. The demand for public transport. Crowthorne, TRRL, 1980.
- TRANSPORTATION RESEARCH. Road pricing. New York, v.20A, n.2, Mar. 1986. Special Issue.
- TURVEY, Ralph; MOHRING, Herbert. Optimal bus fares. Journal of Transport Economics and Policy, v.9, n.3, p.280-86, Sep. 1975.
- UGOLIK, Wayne R.; LEUTZE, Clark B. Who pays the highest and the lowest per-kilometer transit fares. Transportation Research Record, n.719, p.32-4, 1979.
- VANDEBONA, Upali; RICHARDSON, Anthony J. The effects of fare-collection strategies on transit level of service. Transportation Research Record, n.1036, p.79-87, 1985.
- VARIAN, Hal R. Equity, envy and efficiency. Journal of Economic Theory, v.9, n.1, p.63-91, Sep. 1974.
- _____. Two problems in the theory of fairness. Journal of Public Economics, v.5, n.3/4, p.249-60, Apr./May 1976.
- VASCONCELLOS, Marco A. S. Política tarifária para os serviços de transporte da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 1980. (Convênio IPE/FINEP)
- VICKREY, William. Marginal cost pricing. In: MUNBY, Denys, ed. Transport. Harmondsworth, Penguin, 1968. Cap.3, p.98-116.
- _____. Optimal transit subsidy policy. Transportation, v.9, n.4 p.389-409, Dec. 1980,.
- WALTERS, Alan A. The theory and measurement of private and social cost of highway congestion. In: EDEL, Matthew; ROTHENBERG, Jerome, eds. Readings in urban economics. New York, Macmillan, 1972. Cap.6.2, p.417-37.
- WHITE, Peter R. Recent developments in the pricing of local public transport services. Transport Reviews, v.1, n.2, p.127-50, 1981.
- _____. Further developments in the pricing of local public transport. Transport Reviews, v.3, n.4, p.329-40, 1983.

- WHITE, Peter R. User response to price changes: application of the 'threshold' concept. Transport Reviews, v.4, n.4, p.367-86, 1984.
- _____. Public transport: its planning, management and operation. 2.ed. London, Hutchinson, 1986.
- _____; TURNER, Roy. Overall impacts of local bus deregulation in Britain. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.203-29, 1991.
- WILLIAMS, Huw C. W.; SANDERSON, I. R. Cross subsidy in urban bus operations: analysis and planning implications. Transportation Research, v.19B, n.1, p.73-9, Feb. 1985.
- WILLIG, Robert D. Consumer's surplus without apology. American Economic Review, v.66, n.4, p.589-97, Sep. 1976.
- WILSON, George W. Economic analysis of transportation: a twenty-five year survey. Transportation Journal, v.26, n.1, p.33-44, Fall 1986.
- WILSON, Nigel H. M. Organizational options for public transportation in the US. Transportation Planning and Technology, v.15, n.2/4, p.405-14, 1991.
- WINSTON, Clifford. Conceptual developments in the economics of transportation: an interpretive survey. Journal of Economic Literature, v.23, n.1, p.57-94, Mar. 1985.
- WOHL, Martin. Public transport pricing, financing, and subsidy principles. Traffic Quarterly, v.27, n.4, p.619-634, Oct. 1973.
- YU, Jason C.; LALL, Upmanu. System and route optimization model for minimizing urban transit operating deficits. Transportation Research Record, n.1013, p.9-19, 1985.

Doacas
CPG
20/3/92
PTR