

## **DIÁRIOS DE ATIVIDADES: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA DE COLETA DE DADOS PARA PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES**

**Fabiana Serra de Arruda**  
**Antônio Nelson Rodrigues da Silva**

Departamento de Transportes  
Escola de Engenharia de São Carlos

### **RESUMO**

Considerando a tendência visível de mudança de paradigma no planejamento dos transportes nos países desenvolvidos, os modelos de atividades têm sido apontados como metodologia promissora para análises detalhadas da demanda de viagens por transportes. Uma das etapas fundamentais ao desenvolvimento desses modelos é a coleta de dados necessários à sua calibração. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos a partir de uma aplicação da metodologia mais adequada a essa coleta: os diários de atividades. Embora existam registros de aplicação dessa metodologia em diversos países, no Brasil pouco se fez a respeito. Os resultados demonstram que este tipo de pesquisa é viável, tanto em termos de custo para sua realização como em relação à qualidade dos dados coletados. Espera-se que esta constatação possa servir de estímulo para que outros grupos de pesquisadores brasileiros venham a desenvolver e aplicar esta metodologia, ampliando a base de conhecimento sobre este tema também no país.

### **ABSTRACT**

Considering the visible change in the transportation planning paradigm recently observed in the developed countries, activity-based models are nowadays seen as one of the most promising methodologies for detailed travel demand analysis. One of the fundamental steps for the development of these models, however, is the collection of data needed for their calibration. Thus, the aim of this paper is to present the results of an application in Brazil of the most recommended data collection method in this case: the activity diaries. Although there are records of similar applications in several countries worldwide, they are still rare in Brazil. The results suggest that this kind of survey is viable even in a developing country, given the good quality of the data obtained with affordable costs. This can be an incentive for the development and application of the methodology by other local research groups, what would certainly contribute for widening the topic knowledge base also in Brazil.

### **1. INTRODUÇÃO**

A inadequação, observada ao longo dos anos, dos modelos tradicionais de demanda por transportes para analisar algumas questões relacionadas ao transporte urbano evidenciou a necessidade de desenvolvimento de modelos mais sofisticados. Esses últimos devem ser capazes de incorporar, em sua estrutura, os fatores que efetivamente afetam o processo de realização de atividades e de viagens individuais e domiciliares. Alterações ocorridas na estrutura domiciliar como, por exemplo, a crescente participação da mulher no mercado de trabalho, e o número cada vez maior de pessoas que utilizam novas tecnologias, com impacto sobre a realização de atividades, alteraram de forma substancial os padrões de viagens até então verificados. Face a um maior conjunto de restrições encontradas e à maior quantidade de atividades a realizar, muitos domicílios são obrigados a reestruturar seu calendário de atividades e viagens, de modo a atender a todas as necessidades individuais.

Os modelos baseados em atividades têm sido apontados por vários pesquisadores como uma das metodologias mais adequadas para se avaliar, de forma desagregada e com foco no indivíduo, como a demanda de viagens é afetada por um conjunto de fatores individuais e domiciliares. Esses modelos procuram simular como os membros dos domicílios organizam suas programações de atividades diárias no tempo e no espaço. A partir daí, avaliam quais as viagens necessárias para que essa programação de atividades possa ser cumprida.

A quantidade de informações que alimenta o modelo é significativamente maior que aquelas tradicionalmente utilizadas, o que torna necessários e indispensáveis dados detalhados dos principais aspectos que envolvem o processo de tomada de decisão a respeito de quais atividades e viagens realizar, bem como os atributos desses elementos. Dessa forma, os métodos tradicionais de coleta de dados não são os mais adequados para a obtenção das informações requeridas por este tipo de modelagem. Em consequência disto foi desenvolvida uma nova metodologia de coleta de dados, direcionada exclusivamente à calibração dos modelos de atividades: os diários de atividades.

Embora já existam vários registros de diferentes experiências para este fim em outros países, no Brasil ainda não se encontra nenhum relato detalhado de aplicação dessa relativamente recente metodologia. Aparentemente pouco se fez a respeito no país, visto que não se encontram documentos referentes à aplicação dessa metodologia em cidades brasileiras nas principais fontes bibliográficas da área de transportes. Por este motivo, este trabalho foi concebido como uma forma de ajudar a preencher esta lacuna no país, com o intuito de facilitar a aplicação os diários de atividades no contexto das cidades brasileiras de médio porte. Uma das justificativas para tal esforço é a suposição de que esta metodologia seja capaz de fornecer informações mais ricas para o entendimento de como as decisões individuais de realização de atividades e viagens são tomadas em âmbito domiciliar e urbano mais amplo. Assim sendo, estas poderiam posteriormente ser usadas no desenvolvimento de um modelo baseado em atividades. Além disso, a aplicação dessa nova metodologia de coleta de dados em uma cidade brasileira de médio porte viabiliza, inicialmente, a análise de alguns aspectos importantes, como a qualidade dos dados que podem ser obtidos e os custos associados a essa pesquisa.

O grande número de publicações sobre o tema que pode ser encontrado anualmente em revistas e congressos internacionais da área evidencia a necessidade dos pesquisadores brasileiros se engajarem na aplicação dessa metodologia no Brasil. Diante desse contexto, este artigo tem ainda como objetivo, além de apresentar os resultados encontrados no âmbito de uma cidade do país, dar o primeiro passo para que essa nova metodologia de coleta de dados seja melhor difundida entre os pesquisadores brasileiros. Espera-se assim que esta venha a ser desenvolvida e aplicada em outros locais, tornando possível, posteriormente, a utilização de modelos de atividades para análise da demanda de viagens nas cidades brasileiras.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. O primeiro item foi destinado à introdução do tema e ao destaque de sua relevância no contexto brasileiro. A seguir são descritas algumas considerações importantes que devem ser observadas quando se estrutura um diário de atividades. O item 3 se destina à apresentação do estudo de caso. O item 4 se destina às considerações finais do artigo e algumas sugestões para que o método seja aperfeiçoado, seguido pelas referências bibliográficas consultadas.

## **2. OS DIÁRIOS DE ATIVIDADES**

Existem várias formas de se realizar uma coleta de dados em planejamento de transportes. Esta pode ser feita através de pesquisas por telefone, questionários ou diários, programas de computador (Kalfs e Saris, 1997; Doherty e Miller, 2000), *internet* (Raub, 2003), GPS (Stopher *et al.*, 2003; Marca *et al.*, 2003) e sistemas de realidade virtual (Tan e Timmermans, 2004).

Para obtenção dos dados necessários à calibração de um modelo de demanda por transportes freqüentemente são aplicados questionários e/ou diários. No caso de diários de viagem, os entrevistados devem descrever os vários aspectos das viagens anteriormente realizadas. Entretanto, o uso dessa metodologia dificulta a exploração da dinâmica da programação de atividades individual e domiciliar (escolha dos atributos das atividades e das viagens, dado o conjunto de necessidades que devem ser satisfeitas), uma vez que nestes diários são fornecidas apenas informações sobre o resultado do processo de tomada de decisão, e não sobre o processo em si mesmo (Axhausen, 1997).

Por outro lado, os diários de atividades são capazes de fornecer as informações necessárias e em maior nível de detalhes sobre os padrões de atividades individuais e domiciliares, os quais serão utilizados para verificar as potenciais relações entre viagens e atividades (Richardson *et al.*, 1995). Esse método requer que as pessoas descrevam todas as atividades e viagens realizadas em um determinado dia. Segundo alguns pesquisadores (Ettema, 1996; Stopher, 1992; Timmermans, 2000), os diários de atividades apresentam melhor desempenho que os diários de viagem, uma vez que as viagens curtas e não baseadas no domicílio também são descritas.

A estrutura dos diários de atividades, quando comparada à dos diários tradicionais, é muito mais complexa no que se refere à quantidade de informações exigidas do entrevistado, o que acaba por ocasionar baixo nível de respostas ou dados inconsistentes. Uma das formas utilizadas para se tentar contornar esse fato é através do oferecimento de incentivos que podem estimular a participação individual e domiciliar na coleta de dados. Freqüentemente, são oferecidas gratificações como a participação em sorteios ou até mesmo certa quantidade em dinheiro, para que os indivíduos sejam motivados a preencherem os diários de atividades (Axhausen *et al.*, 2002; Vaughn, 2003; Tan e Timmermans, 2004).

Apesar de existirem diversas maneiras de se coletar dados para a calibração de modelos de demanda por transportes em geral, não existem dúvidas que o uso de diários de atividades é o método mais eficiente para se coletar os dados necessários à calibração de um modelo baseado em atividades (Ettema, 1996). Entretanto, é essencial que o pesquisador fique atento à estrutura do diário a ser aplicado, uma vez que a esta está diretamente relacionada à qualidade dos resultados obtidos (Arentze *et al.*, 2000). A seguir são destacadas algumas considerações que devem ser analisadas pelo pesquisador, de modo a garantir que a aplicação dos diários de atividades forneça informações de qualidade para o fim a que se destinam.

## **2.1 Especificações do diário de atividades**

Na aplicação de diários para coleta de dados é importante identificar quais informações serão realmente relevantes no processo de definição do conjunto de escolha de atividades e viagens individuais. Por isto, mesmo antes da finalização da estrutura do diário é importante que o pesquisador verifique alguns aspectos que precisam ser avaliados no processo de coleta de dados. Primeiramente deve ser feita a escolha do formato de diário mais apropriado, de acordo com os dados que se deseja obter e o tipo de análise que se quer realizar. Por exemplo, informações relacionadas às atividades realizadas dentro do domicílio podem ser importantes quando se pretende avaliar a inter-relação entre estas e aquelas realizadas fora dele, ou a substituição de atividades que necessitam de viagem por aquelas que podem ser realizadas no próprio domicílio.

As atividades devem ser classificadas de acordo com o nível de detalhes que se deseja obter. Classificações muito detalhadas podem ser mais ricas e apropriadas na definição do conjunto de escolha e das restrições espaço-temporais. Disponibilizar ao entrevistado uma lista com várias categorias de atividades pode tornar o processo de preenchimento do diário uma tarefa cansativa. Deve-se avaliar ainda a possibilidade do entrevistado descrever suas atividades com as próprias palavras.

No que se refere à data em que as atividades e viagens foram realizadas, o pesquisador pode optar por registrar as viagens ocorridas no dia anterior, ou solicitar ao entrevistado que relate as atividades que serão realizadas em data futura. No primeiro caso, pode acontecer do entrevistado não se recordar de todas as informações necessárias, como os horários de realização das atividades.

Outro aspecto importante na implementação desses diários é a escolha do(s) dia(s) da semana em que as informações devem ser coletadas. Como o conjunto de atividades realizadas por um indivíduo pode sofrer alterações durante os dias da semana, deve-se tentar garantir que os diários sejam distribuídos de forma balanceada nos dias da semana, de forma a tentar capturar essas eventuais mudanças de programação de atividades. O pesquisador, nesse sentido, dispõe de duas formas de aplicação dos diários: o(s) dia(s) de preenchimento pode(m) ser designado(s) pelo entrevistador ou escolhido(s) pelo entrevistado, de acordo com sua conveniência.

A dimensão temporal é uma das principais variáveis incluídas nesses modelos, dado que ela fornece a possível programação de atividades individual, em função da disponibilidade de tempo de cada pessoa. Assim, devem ser coletados dados sobre horários de início e término das atividades e viagens. Nesse caso, o pesquisador deve estar atento à precisão que deseja obter em relação a essa variável. Podem ser usados intervalos de tempo abertos – em que o entrevistado descreve os horários de início e término de suas atividades – ou intervalos de tempo fixos - em que o entrevistado deve descrever as atividades em intervalos de tempo pré-definidos. Intervalos fixos, quando muito longos, podem levar à omissão de atividades curtas realizadas no período. Essa escolha deve ser feita com o objetivo de minimizar inconsistências no relato dos horários de início e término das atividades.

O tempo de aplicação dos diários deve ser de, no máximo, dois dias (Timmermans, 2000). Após esse período os entrevistados não se sentem estimulados a preencherem os diários, dando margem a um maior número de falta de respostas e/ou dados inconsistentes. Certamente o ideal seria um período maior, em dias diferentes e até mesmo durante os finais de semana, de modo a se obter o padrão de atividades e viagens mais próximo à realidade, já que muitas vezes o preenchimento do diário por apenas dois dias pode não captar eventuais atividades que ocorram em dias diferentes daqueles.

Em consequência da especificação de com quem a atividade é realizada existe, ainda, a necessidade de se coletar dados sobre quem está participando das várias atividades juntamente com o entrevistado. Se essa dimensão envolve outros membros do domicílio, devem ser coletadas, preferencialmente, informações de todos os outros membros, ainda que alguns sejam utilizados apenas para o esclarecimento do processo de tomada de decisão. Entretanto, quando atividades são realizadas juntamente com outros indivíduos que não fazem parte do domicílio, a coleta desses diários fica comprometida.

Os diários podem ser administrados por correio, entrevistas domiciliares ou telefone. Entretanto, a pesquisa por telefone, neste caso, não é a mais indicada em virtude da grande quantidade de informações necessárias. Como os diários requerem uma certa quantidade de tempo para que todas as informações sejam obtidas, o mais indicado é a visita domiciliar. Inicialmente pode ser feito o contato via telefone ou correio para verificar a disponibilidade do entrevistado e em seguida conduzir a visita domiciliar.

A forma de apresentação do diário pode ser feita em papel ou por planilhas em computador. A maior parte dos diários é em papel, mas já existem várias pesquisas feitas em computador. Kalfs e Saris (1997) realizaram trabalhos comparando os resultados obtidos com a coleta de dados convencional (relativa à aplicação de diários) e com técnicas computacionais. A comparação foi feita quanto à precisão na descrição das atividades e dos horários de realização das mesmas, e o tempo envolvido na pesquisa. Os autores concluíram que, em diários impressos, os indivíduos descrevem suas atividades e os horários de realização de forma mais precisa. Por outro lado, nos diários eletrônicos foi encontrado menor número de erros, embora no cômputo geral a quantidade de erros tenha sido praticamente a mesma nos dois formatos.

### **3. ESTUDO DE CASO**

Com base nas referências bibliográficas analisadas e em modelos de diários de atividades utilizados em coletas de dados por pesquisadores da Universidade de Eindhoven, Holanda (fornecidos diretamente aos autores), procedeu-se à elaboração do material necessário à coleta de dados que melhor se aplicasse às condições brasileiras. Cabe aqui esclarecer que o material utilizado para a coleta de dados é composto por um questionário e um diário de atividades. O questionário se destina a obter informações socioeconômicas sobre o respondente e seu domicílio. No diário de atividades são descritas as atividades realizadas pelo entrevistado, bem como os vários aspectos a elas relacionados (viagens, horários, local etc). Ainda nesse material, o entrevistado dispõe de instruções sobre o preenchimento do questionário e do diário, bem como um exemplo de diário já preenchido.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa piloto para verificar a viabilidade de aplicação do questionário e do diário desenvolvidos. Esse teste serviu para a verificação de possíveis aspectos que pudessem gerar dúvidas para os respondentes e o grau de dificuldade por eles encontrados no ato do preenchimento. Com base nos resultados obtidos foram feitas algumas modificações, principalmente na estrutura do diário de atividades, para que este pudesse ser aplicado a uma amostra mais ampla.

Os diários de atividades foram distribuídos na cidade de São Carlos, São Paulo, que se caracteriza como uma cidade de médio porte, com cerca de 200.000 habitantes. Foram sorteados, aleatoriamente, dois mil domicílios na cidade, utilizando uma base de dados de endereços fornecida pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), que contém as coordenadas geográficas de todos os pontos com fornecimento de água da cidade – cerca de 52.000 pontos. Foi adotada a hipótese de que a maior parte dos pontos georeferenciados representa um domicílio, uma vez que cerca de 99,5 % da população da cidade de São Carlos é atendida pela rede de água (Lima, 2003).

Os diários foram distribuídos entre os dias 24 de novembro e 10 de dezembro de 2003, por um grupo de dez pesquisadores devidamente instruídos, de modo a abordarem de forma correta os entrevistados. Apesar de não ter sido o período mais adequado à coleta de dados por se tratar de início das férias escolares (o que altera a programação diária de atividades em um domicílio), em virtude de atrasos tanto na elaboração do material usado como na obtenção dos recursos necessários à coleta, optou-se por realizá-la nesta época uma vez que o objetivo principal da proposta era o de se avaliar a metodologia em questão.

A coleta dos dados ocorreu da seguinte maneira. Com base nos domicílios sorteados, cada grupo de cinco pesquisadores foi alocado em diferentes regiões da cidade, com o intuito de cobrir o maior número possível de domicílios naquelas áreas. Cada domicílio sorteado foi visitado por um pesquisador que explicava, da forma mais clara possível, o porquê da realização da pesquisa e como o questionário e o diário deveriam ser preenchidos. Quando no domicílio sorteado não havia nenhum morador, escolhia-se o domicílio da esquerda; caso neste também não fosse encontrado o morador, escolhia-se o da direita, e assim sucessivamente.

Aos entrevistados foi pedido que preenchessem o questionário e o diário de atividades por dois dias úteis (entre terça-feira e quinta-feira), de modo que fosse possível a identificação do comportamento de realização de atividades mais representativo do cotidiano destes indivíduos. Neste caso, optou-se por não designar os dias em que o entrevistado deveria reportar suas atividades, pois foi constatado que, deixando o entrevistado à vontade, este se disponibilizava mais facilmente a participar na pesquisa. Sempre que possível foi entrevistada mais de uma pessoa no mesmo domicílio, com o propósito de caracterizar o comportamento de viagem domiciliar. O material era deixado em cada domicílio para posterior preenchimento e após dois dias era recolhido.

Apesar de terem sido sorteados 2000 domicílios em toda a cidade, apenas uma parte destes foi coberta pela pesquisa. Não foi possível a distribuição dos diários em todos os domicílios sorteados devido a alguns fatores. Primeiramente, o tempo gasto por cada pesquisador para entrar em contato com o entrevistado e a explicação de como preencher o material a ele entregue foi maior do que aquele inicialmente previsto. Outro fator negativo foram as condições climáticas não favoráveis (forte ocorrência de chuvas). Por isso, a coleta não pode ser realizada em alguns dias da semana. Os entrevistados também foram instruídos a não preencherem os diários de atividades em dias chuvosos, pois esse fator poderia causar alterações no comportamento de viagem individual e domiciliar.

### **3.1 Estrutura do questionário e do diário de atividades**

No questionário, o entrevistado deveria descrever suas características pessoais e domiciliares. Foram requeridas informações como endereço do domicílio, número de automóveis no domicílio, faixa de renda domiciliar, se o entrevistado possuía algum tipo de deficiência física e a frequência de utilização do automóvel. Adicionalmente, eram requeridas informações sobre idade, sexo, posição no domicílio, posse de carteira de habilitação, ocupação principal, grau de instrução e desconto para uso do transporte público.

No que se refere ao diário de atividades, algumas questões não diferem daquelas encontradas nos diários de viagem - apenas o modo como são feitas é que muda. A Figura 1 apresenta o modelo de diário de atividades utilizado, que pode ser dividido em três partes. A primeira

delas se destina às informações referentes aos locais de origem e destino das viagens, os horários de saída e chegada, com quem a viagem foi realizada, o motivo da viagem (neste caso particular, o entrevistado dispunha, no final do diário, de uma lista codificada com todos os motivos de viagem) e o modo de transporte utilizado.

Atividade 1 - Dia 1	
Eu estava em... (endereço completo do local de origem ou ponto de referência mais próximo)	
Horário de saída da origem: ____ hs ____ min	
Com quem/acompanhante (podem ser marcadas várias opções) <input type="checkbox"/> sozinho <input type="checkbox"/> marido/esposa <input type="checkbox"/> com crianças <input type="checkbox"/> pessoas de fora do domicílio <input type="checkbox"/> pessoas do domicílio	
Fui para... (endereço completo do local de destino, ou ponto de referência mais próximo)	
Principal motivo da viagem (ver tabela no final do diário)	
Horário de chegada no destino: ____ hs ____ min	
Como você chegou até seu local de destino? <input type="checkbox"/> automóvel (motorista) <input type="checkbox"/> automóvel (carona) <input type="checkbox"/> ônibus <input type="checkbox"/> a pé <input type="checkbox"/> bicicleta <input type="checkbox"/> outros	
Caso o ônibus tenha sido usado, especificar o tempo de espera no ponto de embarque, e o local do ponto de ônibus em que foi efetuado o desembarque (rua, local de referência ou cruzamento mais próximo, etc.).  Tempo de espera no ponto de ônibus: Local do ponto de ônibus onde foi feito o desembarque: Horário de chegada ao ponto de desembarque:  Obs: Lembre-se que sua próxima atividade tem como origem o local de desembarque do ponto de ônibus!	
Após chegar ao local de destino, você esperou algum tempo antes de iniciar a atividade? <input type="checkbox"/> Sim, ____ minutos <input type="checkbox"/> Não	
Você realizou essa atividade... (podem ser marcadas várias opções) <input type="checkbox"/> sozinho <input type="checkbox"/> marido/esposa <input type="checkbox"/> com crianças <input type="checkbox"/> pessoas de fora do domicílio <input type="checkbox"/> pessoas do domicílio	
Esta manhã, você já sabia que teria que realizar a atividade mencionada acima? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Essa atividade poderia ser realizada em outro horário? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, ____ hs ____ min mais cedo <input type="checkbox"/> Sim, ____ hs ____ min mais tarde	
Essa atividade poderia ter sido realizada por outra pessoa de seu domicílio? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Com que frequência você realiza essa atividade? <input type="checkbox"/> 1 a 2 vezes na semana <input type="checkbox"/> 2 a 3 vezes na semana <input type="checkbox"/> mais de 3 vezes na semana	

**Figura 1:** Exemplo da página principal do diário de atividades aplicado em São Carlos.

Foram usados intervalos de tempo abertos e, em relação aos locais de origem e destino das viagens, caso o entrevistado não soubesse o endereço exato do local, este poderia indicar um ponto de referência ou cruzamento entre ruas mais próximo.

Na segunda parte (parte central) do diário de atividades foram colocadas algumas questões que o entrevistado deveria preencher caso utilizasse o transporte público coletivo. Nesse campo deveriam ser reportados os tempos de espera nas paradas de ônibus, bem como os locais de embarque e desembarque.

A parte final do diário corresponde às informações referentes às atividades e inclui: a identificação de com quem a atividade está sendo realizada, se o indivíduo espera algum tempo antes de iniciá-la, se a atividade era planejada ou não, se poderia ser realizada em outro horário e por outra pessoa do domicílio e a frequência com que o indivíduo a realiza. Essas informações são importantes por fornecerem, por exemplo, dados em relação às restrições que podem ser encontradas pelo indivíduo, e a possibilidade de uma reestruturação da agenda de atividades diária em função de alterações nos horários de realização destas.

Em sua totalidade, o material de coleta de dados entregue a cada participante continha 41 folhas, com as seguintes partes: apresentação e explicação da importância da pesquisa, instruções de preenchimento, modelo, questionário e diário de atividades para dois dias (cada um contendo dez atividades). A aplicação destes diários em São Carlos permitiu obter algumas informações interessantes acerca do método aplicado e dos dados, como se pode constatar pela análise exploratória apresentada na sequência.

### 3.2 Análise exploratória dos dados

Inicialmente cabe comentar a respeito do índice de aproveitamento do material distribuído, com base nos dados apresentados na Tabela 1. Material válido é aquele em que tanto o questionário como o diário de atividades estão preenchidos corretamente, com todas as informações necessárias. Nulos são aqueles que não puderam ser utilizados, em virtude de dados inconsistentes ou ausência de informações. Material em branco diz respeito ao material entregue e posteriormente recolhido, mas devolvido não preenchido.

Do material não utilizado, 59,70 % apresentaram falta de informações apenas no diário de atividades. Por exemplo, ou não foi informado o número do edifício onde determinada atividade foi realizada – impossibilitando sua localização completa – ou mesmo os horários de início e término das atividades. Cerca de 18,39 % dos entrevistados preencheram apenas o questionário - o diário foi iniciado, mas abandonado a partir da segunda atividade. Cerca de 10,34 % responderam apenas parte do questionário e não completaram o diário. O restante do material não utilizado foi devido a motivos como o entrevistado ter realizado uma viagem para fora da cidade ou trabalhar em cidades próximas.

**Tabela 1:** Índice de aproveitamento do material de coleta de dados

Material distribuído	343 (100,00 %)
Material válido	155 (45,19 %)
Material não devolvido	37 (10,79 %)
Material nulo	96 (27,99 %)
Material em branco	55 (16,03 %)

A Tabela 2 apresenta as características gerais da amostra, tanto no que refere ao material válido (V) como nulo (N). Na coluna destinada à quantificação do material nulo, “ni” se refere àqueles em que os dados não foram informados.

A divisão por sexo é equilibrada no grupo que preencheu de forma correta o material; já entre aqueles que forneceram informações incompletas, a maioria é do sexo feminino. A faixa etária predominante dos entrevistados que entregaram o material válido se encontra entre 18 e 30 anos e a grande maioria apresenta nível superior (variando de incompleto a pós-graduado). No que se refere ao material nulo, a grande maioria se encontra entre 18 e 50 anos, com segundo grau e superior completos. Essa tendência pode ser facilmente entendida quando



percebe-se que a maior parte do material válido foi entregue por estudantes, enquanto que, do material nulo, a maioria dos respondentes é de trabalhadores (empregados e autônomos).

**Tabela 2:** Características gerais da amostra coletada na cidade de São Carlos.

<b>CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA</b>					
<b>Sexo</b>	<b>V (%)</b>	<b>N (%)</b>	<b>Faixa de renda (R\$/mês)</b>	<b>V (%)</b>	<b>N (%)</b>
Homem	55,10	35,63	Menos de 500	4,93	16,09
Mulher	44,90	58,62	500,00 a 1.000,00	18,31	25,29
<b>Faixa Etária</b>		5,75 (ni)	1.000,00 a 1.500,00	20,42	22,99
			1.500,00 a 2.000,00	9,15	8,05
			Mais de 2.000,00	47,18	14,94
					12,64 (ni)
Até 18 anos	3,40	10,34	<b>Grau de Instrução</b>	<b>V (%)</b>	<b>N (%)</b>
18 a 30 anos	63,30	32,18			
31 a 50 anos	24,50	33,33			
51 a 65 anos	6,10	12,64			
Mais de 65	2,7	3,45	Primeiro grau incompleto	4,10	9,20
<b>Ocupação Principal</b>	<b>V (%)</b>	<b>N (%)</b>	Primeiro grau completo	4,80	11,49
			Segundo grau incompleto	4,10	6,90
			Segundo grau completo	13,00	26,44
			Superior incompleto	32,60	2,30
			Superior completo	21,00	20,69
			Pós-graduado	20,40	5,75
					17,24 (ni)
Empregado	18,36	32,18	<b>Posição no Domicílio</b>	<b>V (%)</b>	<b>N (%)</b>
Autônomo	8,84	10,34			
Prendas Domésticas	4,08	5,75			
Estudante	55,80	13,79			
Aposentado	3,40	8,05			
Desempregado	0,68	5,75			
Sem ocupação/nunca trabalhou	0,68	-			
Empregado e estudante	6,12	8,05	Chefe de família	24,66	19,54
Autônomo e estudante	2,04	-	Parceiro/cônjuge	19,19	24,14
Outros		2,30	Filho	17,80	32,18
			Parente	2,05	5,75
		13,79 (ni)	Outro	36,30	8,05
					10,34 (ni)

Isso confirma uma suposição inicial de que estudantes (tanto de pós-graduação como de graduação) estão entre aqueles que mais se dispõem a participar em pesquisas, enquanto que trabalhadores evitam esse tipo de atividade. Este último fato é perfeitamente justificável, visto que após a jornada diária de trabalho, poucos estão dispostos a participarem em uma coleta de dados. Obviamente isso acaba por tornar os dados coletados mais pobres, uma vez que trabalhadores podem eventualmente realizar um maior e mais diversificado número de viagens e atividades. Frequentemente, aqueles que mais realizam atividades são os que menos se interessam em participar da pesquisa.

Uma característica interessante que pôde ser observada diz respeito à posição no domicílio. A categoria “outro” apresenta um grande número de entrevistados, o que reflete, mais uma vez, a presença de grande número de estudantes na amostra. Essa categoria se explica pelo alto número de pessoas que dividem a mesma residência (as chamadas “repúblicas”). Já no material nulo, a maior parte dos indivíduos pertence às categorias que formam um domicílio: chefe de família/cônjuge/filho. Essa característica tende a tornar difícil a caracterização do padrão de atividades e viagens domiciliar.

Ao contrário do que se esperava, a grande maioria dos entrevistados que não entregaram material válido, apresenta segundo grau incompleto e/ou pós-graduado. Era esperado que a maior parte dos não respondentes se encontrasse em níveis de instrução mais baixos, o que justificaria o não preenchimento principalmente do diário de atividades, devido à sua complexidade. Talvez isso tenha ocorrido em virtude das áreas da cidade onde se encontra a população de mais baixa renda e nível de instrução não terem sido adequadamente cobertas pela pesquisa. Como pode ser observado na Tabela 2, em relação à faixa de renda, os entrevistados que preencheram de forma correta o material possuem renda acima de R\$ 2.000,00 por mês. Já entre aqueles que não preencheram de forma correta o material, a grande maioria se encontra nas faixas até 1.500,00/mês. Esse fato pode ser um indicativo que, como esperado, a população de baixa renda e baixo nível de instrução encontre maiores dificuldades para preencher o material da coleta de dados.

É importante salientar que as informações descritas anteriormente infelizmente não caracterizam a população da cidade de São Carlos, nem em termos de sua distribuição geográfica nem de sua faixa etária, entre outros aspectos. É possível verificar que a maior parte das informações obtidas até então está relacionada a um grupo particular da população, ou seja, a uma determinada faixa etária ou nível de educação.

Isto se deve parcialmente a uma das dificuldades encontradas pelos pesquisadores, que foi a recusa de um grande número de pessoas em participarem da pesquisa. Muitas alegavam falta de tempo, o fato de ser um material complexo, ou simplesmente por não estarem interessadas. Em muitas ocasiões as pessoas ficaram inicialmente com o material, mas o devolveram posteriormente em branco, afirmando que não haviam entendido ou era longo demais.

### **3.3 Custos associados**

Os custos monetários associados a esta pesquisa foram da ordem de R\$18,00 (cerca de seis dólares americanos) por domicílio entrevistado. Neste valor estão inclusos gastos com material necessário à coleta e com os pesquisadores. Neste último incluem-se gastos com o pagamento de horas trabalhadas (R\$ 1,50 por hora) e os custos com transporte coletivo (R\$ 2,30 por dia) para que estes pudessem se deslocar entre as áreas da cidade. Vale mencionar que o custo observado não chega a inviabilizar a realização deste tipo de coleta de dados em cidades brasileiras, por ser relativamente baixo.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho descreve o processo de aplicação de uma nova metodologia de coleta de dados em uma cidade brasileira de médio porte. Os diários de atividades estão sendo usados por vários pesquisadores em várias partes do mundo com o objetivo de coletar dados detalhados em relação às atividades e viagens realizadas pelos indivíduos. No Brasil, no entanto, ainda não foram encontrados registros desse tipo de aplicação, o que justifica a realização desta pesquisa. Com base nos resultados obtidos, podem ser feitas algumas considerações acerca deste tipo de pesquisa, bem como algumas sugestões para que futuras aplicações dos diários de atividades possam ser melhoradas.

Em relação à quantidade de dias que devem ser considerados, deve ser questionada a real necessidade de serem reportados dois ou mais dias de atividades. Como pôde ser constatado nesta pesquisa, o entrevistado muitas vezes se sente desestimulado a preencher o segundo dia

de atividades, o que causa baixo nível de respostas. Muitas vezes ele preenche o primeiro dia de forma correta, mas abandona o segundo dia.

Efetivamente, a realização deste tipo de coleta não é de fácil implementação, no que se refere à participação da população. Uma das alternativas que pode ser implementada é o oferecimento de gratificações aos participantes. Uma sugestão a ser feita é que o primeiro contato com o entrevistado seja feito por telefone e que, somente após o consentimento deste, seja entregue o diário em visita domiciliar. Também é interessante que o pesquisador entre em contato com o entrevistado durante o período de preenchimento do diário, tanto para tirar dúvidas como para reforçar a idéia de preenchimento e participação na pesquisa. Entretanto, mesmo quando o entrevistado não se dispõe a participar na pesquisa, deve-se tentar obter o maior número de informações domiciliares. Dessa forma é possível a caracterização do grupo de pessoas não participante.

Os custos monetários associados são relativamente pequenos, o que viabiliza a realização deste tipo de coleta de dados em uma cidade de médio porte. Entretanto, o tempo necessário à realização da pesquisa é longo, o que poderá variar em função do tamanho da amostra e do tamanho da cidade em que a pesquisa será realizada.

A estrutura do diário usado nesta pesquisa ainda precisa ser melhorada, principalmente no que se refere à parte destinada às informações sobre viagens por transporte público, que foi a que gerou maior número de dúvidas por parte dos respondentes. A parte referente aos atributos das atividades também precisa ser revista, pois algumas informações acabaram sendo desconsideradas. No caso da frequência das atividades, o diário falhou em não reconhecer que algumas atividades poderiam ser realizadas apenas uma vez por mês. Neste caso, os entrevistados foram instruídos a, sempre que houvesse necessidade, escrever a frequência de realização da atividade.

Outro aspecto importante diz respeito à terminologia usada nos diários. Os termos devem ser simples, e as questões ordenadas de forma coerente, de forma a deixar o diário o mais didático possível e fácil de ser preenchido. Mesmo após várias alterações na estrutura do diário usado nesta pesquisa, muitos entrevistados reclamaram do tamanho do diário e da quantidade de informações que deveriam ser reportadas.

Os diários de atividades são efetivamente mais complexos que os diários tradicionais por serem necessárias várias informações sobre as atividades realizadas. Por esse motivo, muitos entrevistados reagem de forma negativa ao seu preenchimento, o que ocasiona baixas taxas de respostas. Entretanto, quando esses diários são válidos, isto é, são preenchidos de forma correta, as informações por ele fornecidas são mais completas e mais detalhadas do que aquelas obtidas através dos métodos tradicionais. As análises referentes a essas informações serão ainda reportadas pelos autores em trabalhos complementares a este.

Espera-se que a partir da publicação deste artigo, outros grupos de pesquisadores considerem a aplicação dos diários de atividades no Brasil, visando sobretudo a consolidação do conhecimento nesta área específica do planejamento de transportes e permitindo assim o desenvolvimento e aplicação de modelos baseado em atividades para a análise da demanda de viagens em cidades brasileiras.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo auxílio financeiro concedido para a realização da pesquisa que deu origem a este trabalho, bem como à CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) por contribuírem para diferentes fases do desenvolvimento da pesquisa mais ampla relativa aos modelos baseados em atividades.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arentze, T.; M. Dijst; E. Dugundji; C. -H. Joh; L. Kapoen; S. Krijgsman; C. Maat e H. Timmermans (2000) New Activity Diary Format – Design and Limited Empirical Evidence. *Transportation Research Record*, n. 1768, p. 79-88.
- Axhausen, K. W. (1997) Data Needs of Activity Scheduling Models. In: Ettema, D. F. e Timmermans, H. J. P. (eds.) *Activity-Based Approaches to Travel Analysis*, 1997, p. 229-241.
- Axhausen, K. W.; A. Zimmermann; S. Schönfelder; G. Rindsfuser e T. Haupt (2002) Observing the Rhythms of Daily Life: A Six-Week Travel Diary. *Transportation*, n. 29, p. 95-124.
- Doherty, S. T. e E. J. Miller (2000) A Computerized Household Activity Scheduling Survey. *Transportation*, n. 27, p. 75-97.
- Ettema, D. (1996) *Activity-Based Travel Demand Modeling*. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano), Universidade de Eindhoven, Holanda.
- Kalfs, N. e W. E. Saris (1997) New Data Collection Methods in Travel Surveys. In: Ettema, D. F. e Timmermans, H. J. P. (eds.) *Activity-Based Approaches to Travel Analysis*, 1997, p. 243-261.
- Lima, R.S. (2003) *Bases para uma Metodologia de Apoio à Decisão para Serviços de Educação e Saúde sob a Ótica dos Transportes*. Tese (Doutorado em Transportes), Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.
- Marca, J. E.; C. R. Rindt e M. G. McNally (2003) Collecting Activity Data from GPS Readings. *Anais Annual Transportation Research Board Meeting*, 82<sup>nd</sup>, Washington, D.C., Cd-Rom.
- Raub, R. A. (2003) Toward a Better Understanding of Needs for Travel Information: Analysis of a Commuter Survey. *Anais Annual Transportation Research Board Meeting*, 82<sup>nd</sup>, Washington, D.C., Cd-Rom.
- Richardson, A. J.; E. S. Ampt e A. H. Meyburg (1995) *Survey Methods for Transport Planning*. Eucalyptus Press, Parkville, Australia.
- Stopher, P. R. (1992) Use of an Activity-Based Diary to Collect Household Travel Data. *Transportation*, n.19, p. 159-176.
- Stopher, P. R.; P. J. Bullock e F. N. F. Horst (2003) Conducting a GPS Survey with a Time-Use Diary. *Anais Annual Transportation Research Board Meeting*, 82<sup>nd</sup>, Washington, D.C., Cd-Rom.
- Stopher, P. R. e C. G. Wilmot (2002) Development of a Prototype Time-Use Diary and Application in Baton Rouge, Louisiana. *Transportation Research Record*, n. 1768, p. 89-98.
- Tan, A. e H. Timmermans (2004) Paper-and-Pencil Retrospective Activity-Travel Diaries versus Virtual Reality Re-Enactment Sessions to Collect Activity-Travel Patterns Data: a Validation Study. *Anais Annual Transportation Research Board Meeting*, 83<sup>rd</sup>, Washington, D.C., Cd-Rom.
- Timmermans, H. (2000) Data Requirements and Data Collection. In: Arentze, T. e Timmermans, H. *Albatross – a learning based transportation oriented simulation system*. Technische Universiteit Eindhoven - European Institute of Retailing and Services Studies, p. 136-151.
- Vaughn, K. (2003) Bay Area Travel Survey 2000 – Summary of a Regional Household Survey Project. *Anais Annual Transportation Research Board Meeting*, 82<sup>nd</sup>, Washington, D.C., Cd-Rom.

---

### Endereço dos autores:

Fabiana Serra de Arruda, aluna do programa de Pós Graduação em Transportes (Doutorado)  
(farruda@sc.usp.br)  
Antônio Nelson Rodrigues da Silva,  
Professor Associado (anelson@sc.usp.br)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Escola de Engenharia de São Carlos – Dep. de Transportes  
Av. Trabalhador São-carlense, 400 – Centro  
13566-590, São Carlos - SP, Brasil  
Phone: +55 16 33739595 Fax: +55 16 33739602