

UMA ANÁLISE DA GERAÇÃO DE VIAGENS DE VEÍCULOS DE CARGA PARA SHOPPING-CENTERS.

André Gasparini ⁽¹⁾; Vânia Barcellos Gouvêa Campos⁽¹⁾; Márcio de Almeida D`agosto⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto Militar de Engenharia – IME, Praça General Tiburcio 80, Praia Vermelha, RJ

Tel : 38204186 e-mail: andregasparini@hotmail.com, vania@ime.eb.br

⁽²⁾ Coppe/UFRJ , Av. Horácio de Macedo, 2030, Bloco H /106, Cidade Universitária, RJ

Tel : 25628171 e-mail: dagosto@pet.coppe.br

RESENHA

Para uma análise da demanda de veículos de carga para *shopping-centers*, realizou-se uma pesquisa em sete empreendimentos no Rio de Janeiro, obtendo-se informações sobre: volume e horário das viagens, tipos de veículos e características dos empreendimentos. Desta análise resultaram taxas de geração de viagens de veículos de carga.

1. INTRODUÇÃO

A movimentação de carga em meio urbano tem motivações distintas de acordo com as características da região, tipos de atividades e empreendimentos. Dentro do conjunto de empreendimentos os *shopping-centers*, considerados Pólos Geradores de Viagem – PGV, devido à concentração de atividades, geram uma movimentação de veículos de carga com diferentes tipos de mercadorias e operação de carga e descarga, que podem causar significativos impactos à circulação urbana.

Existe uma série de pesquisas compreendendo o estudo da demanda de viagens por automóvel para *shopping-centers*, porém, a preocupação com a movimentação de veículos de carga ainda é pequena. Uma análise desta movimentação é importante na medida em que uma grande movimentação de veículos de carga no entorno de *shopping-centers* podem causar transtornos ao trânsito, principalmente, quando o sistema viário não está adequado para circulação, e parada, destes veículos.

Pesquisas são cada vez mais específicas sobre os PGV visando o alcance de resultados mais precisos nas análises de taxas e modelos de geração de viagens. Quanto mais exatos e compatíveis com a realidade de um determinado uso do solo forem os modelos e as taxas de geração de viagens, mais real será o cálculo dos impactos podendo assim ser mais satisfatório o tratamento destes (Rede PGV, 2007).

Assim, neste trabalho, procurou-se fazer um estudo da movimentação de veículos de carga para *shopping-centers*, como forma de subsidiar a análise dos impactos da circulação destes veículos no sistema viário quando da implantação destes empreendimentos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa em sete empreendimentos visando obter informações e dados sobre a movimentação de veículos de carga em termos de volume, tipos de veículos e temporalidade das viagens, associadas às características dos empreendimentos.

A pesquisa foi realizada na cidade do Rio de Janeiro através de uma aplicação de um questionário de forma direta nos empreendimentos. Além da caracterização da movimentação de veículos de carga para estes empreendimentos procurou-se identificar as taxas de geração de viagens relacionadas com o porte do empreendimento.

2. PROCEDIMENTO DE PESQUISA E RESULTADOS

Conforme mencionado anteriormente, a pesquisa compreendeu a utilização de um questionário, aplicado diretamente em 7 estabelecimentos dentro da cidade do Rio de Janeiro. Ressalta-se que se buscou informações em um número maior de empreendimentos não se obtendo respostas aceitáveis (GASPARINI, 2008).

Foram coletadas, além das informações sobre a movimentação de veículos de carga, aquelas referentes as características físicas e comerciais de cada empreendimento conforme apresentada na Tabela 1 .

TAB. 1. Resumo das informações solicitadas aos empreendimentos

| | |
|--|--|
| • Horário de funcionamento; | • Se possui restaurantes/praca de alimentação; |
| • Número de Funcionários; | • Se possui caixas ou agências bancárias; |
| • Número médio de clientes/dia; | •Área Bruta Locável (ABL); |
| • Número de Lojas | •Área Total Construída (ATC;) |
| • Se o empreendimento faz parte de uma rede; | •Área Total do Terreno (ATT); |
| • Se possui <i>stands</i> em seu interior; | •Vagas Estacionamento para clientes |
| • Se possui posto de gasolina; | •Vagas Carga/Descarga |

A coleta de informações quanto à movimentação de veículos foram referentes a dois períodos, levando-se em conta dois meses para efeitos comparativos. Os períodos definidos foram: uma semana dentro do mês de Dezembro de 2006 (semana de 18 à 24), onde o movimento é considerado grande (pico maior) em virtude de ocorrência das festas de fim de ano e conseqüentemente de um consumo maior; e uma semana no mês de Março de 2007 (semana de 05 à 11) considerado fora do pico. Foram observados e coletados ainda, informações nos locais de entrada (portarias/cabines) de veículos de carga.

Os *shopping centers* foram divididos para análise em “regionais” e “comunitários”. Dos 7 (sete) pesquisados, 6 (seis) recebem a classificação de regional e apenas 1 (um) destes é classificado como comunitário.

Os *shoppings*, classificados como regionais, são empreendimentos construídos especificamente para as atividades planejadas quando de sua concepção, ou seja, de ser um *shopping center*. Os depósitos destas edificações são de porte consideravelmente maior, quando comparados aos classificados como comunitários, e por isto preparados para receber um volume maior de mercadorias e, conseqüentemente, de veículos de carga para seu suprimento. Esta também é uma característica da sua área de carga/descarga e manobra, evitando-se assim com que haja espera de veículos nas vias no entorno do estabelecimento principalmente em dias de maior pico. Os Shopping center “comunitários” são os de menor porte e alguns são empreendimentos adaptados de construções que tinham outras funções.

A tabelas 2 apresenta as informações obtidas após a aplicação do questionário. Nesta se observam os dados de todos os *shopping centers* pesquisados, com suas características físicas e de volume de veículos de carga atraídos nos períodos tomados para análise.

TAB. 2. Dados obtidos Shopping- Centers (semanas: 18-24 dez 2006 e 05-11março 2007)

| Classe | Shopping | Área Terreno (m2) | Área Construída (m2) | ABL (m2) | Total veículos de carga 18-24 dez 2006 | Total veículos de carga 05-11mar 2007 |
|---------------|----------|-------------------|----------------------|----------|--|---------------------------------------|
| Regional | A | 21827 | 130960 | 50000 | 431 | 316 |
| Comunitario | B | 5700 | 57610 | 15600 | 257 | 218 |
| Regional | C | 120006 | 75835 | 69312 | 332 | 238 |
| Regional | D | 218569 | 193830 | 70000 | 321 | 220 |
| Regional | E | 24552 | 93200 | 26443 | 399 | 192 |
| Regional | F | 127881 | 81000 | 40653 | 253 | 164 |
| Regional | G | 113000 | 201000 | 77100 | 333 | 254 |
| totais | | | | | 2326 | 1602 |

Uma observação a ser feita é quanto à classificação do *shopping center* denominado de “E” pois, em função de sua área, este deveria ser classificado como *shopping* “comunitário”, porém, pela classificação da ABRASCE, o mesmo é considerado um *shopping* “regional”.

Em relação ao volume total de veículos por semana pode-se observar que na semana considerada de pico referente ao mês de dezembro, verificou-se um volume de 45% superior à semana do mês de março considerado normal. Nesta semana os Shoppings regionais tiveram uma média de 345 viagens e na semana de março uma média de 231 viagens.

3. DIAGNÓSTICO DA MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA PARA SHOPPING CENTERS

A pesquisa possibilitou identificar os tipos de veículos de carga atraídos, o comportamento da movimentação destes durante as semanas estudadas, e alguns fatores relacionados à operação de carga e descarga nos estabelecimentos.

Analisando-se as informações obtidas observa-se uma concentração de viagens às sextas feiras dentro dos dois períodos de análise conforme se pode observar nos gráficos das figuras 1(a) e 1(b) . Nestas figuras tem-se o gráfico da movimentação de cada shopping-center.

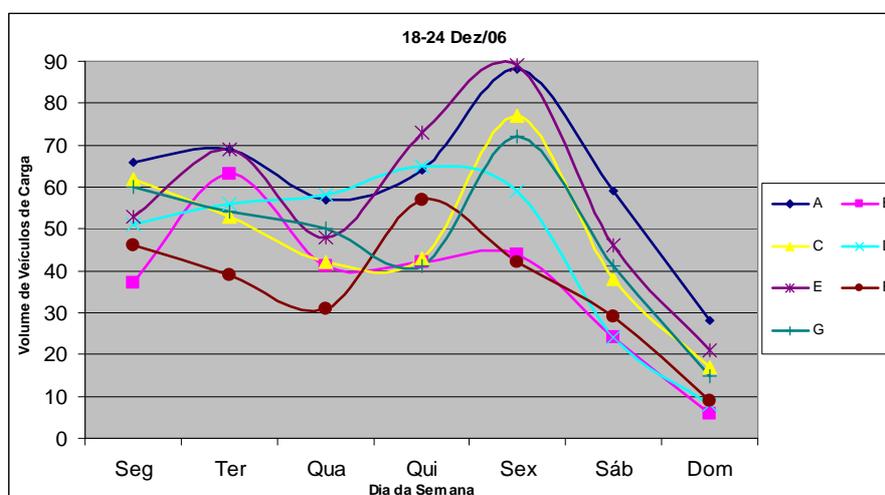


FIG. 1(a). Distribuição de Viagens de 18-24 dez 2006 – Todos os Shopping Centers

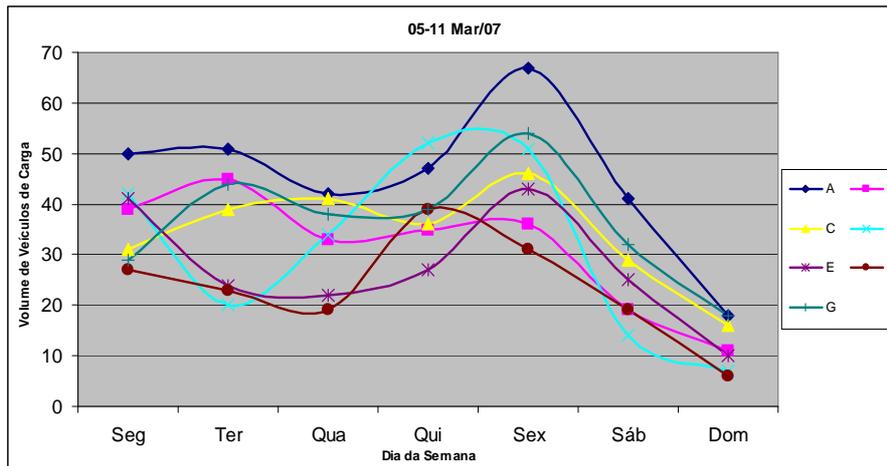


FIG. 1(b). Distribuição de Viagens de 05 -11 demarço – Todos os *Shopping Centers*

Em relação ao tipo de veículo utilizado foi feita uma análise específica para cada *shopping-center*. A título de exemplo, apresenta-se nas figuras 2(a) e 2(b) os gráficos que representam a movimentação por tipo de veículos de carga para um *shopping center* classificado como regional. Observa-se que o volume de caminhões é maior em relação aos demais veículos de carga.

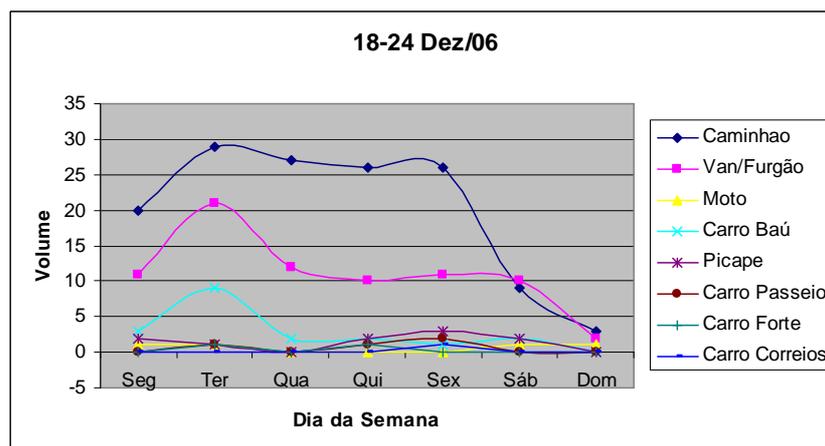


FIG. 2 (a). Distribuição de Viagens - *Shopping Center A*

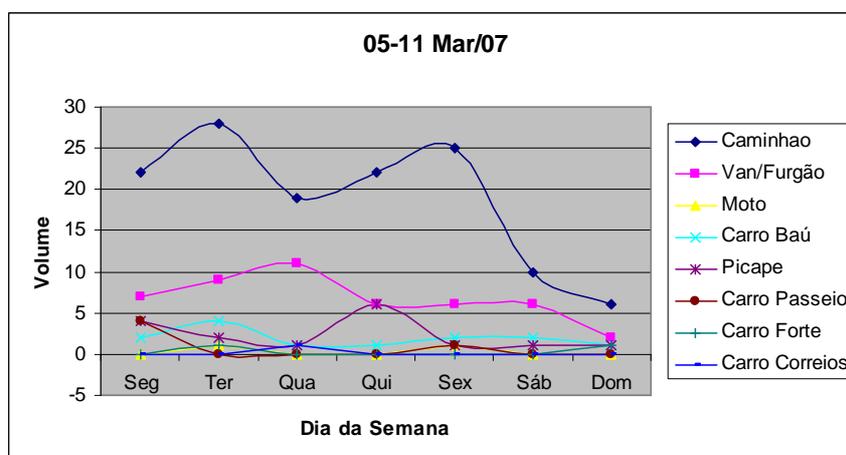


FIG. 2(b). Distribuição de Viagens - *Shopping Center A*

Estas características levam a um comportamento de viagens de veículos de carga aos *shopping* regionais, com volumes maiores sendo observados, para os dois períodos tomados como base, próximos aos finais de semana e com maior frequência às sextas-feiras.

O *shopping center* denominado B neste trabalho, é o único que recebe a classificação de comunitário, e possui assim um comportamento de viagens diferente dos demais, devido ao fato de se tratar de uma adaptação de uma edificação preparada para comportar uma única loja de departamentos. Este, por não ser inicialmente concebido para abrigar um empreendimento do tipo *shopping center*, possui um depósito e uma área de carga/descarga considerados de pequeno porte para suportar a quantidade de diferentes tipos de lojas e mercadorias que atrai. Devido a estas características apresenta um volume de viagens de veículos de carga maior, geralmente, no início da semana para suprimento dos estoques das lojas para vendas durante o restante da semana. Este fator faz também com que, algumas vezes, haja espera de veículos nas vias no entorno do estabelecimento em dias de pico de entrega, que neste caso ocorre às terças-feiras.

As figuras 3(a) e 3(b) apresentam um resumo do comportamento de viagens de veículos de carga para o *shopping center* comunitário pesquisado.

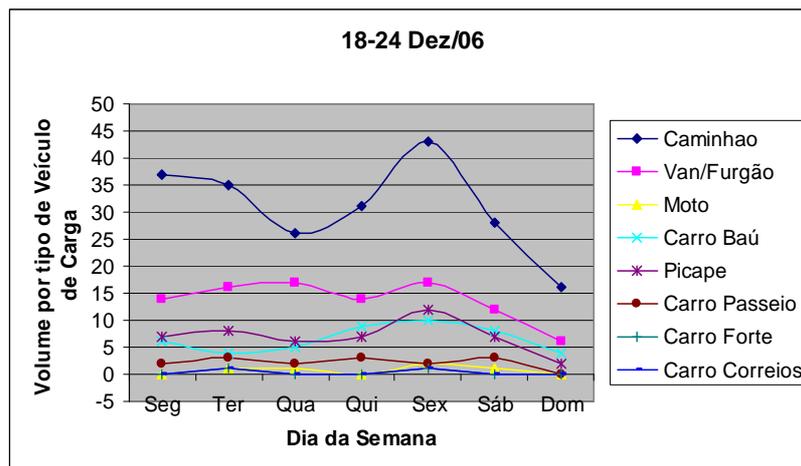


FIG. 3 (a). Distribuição de Viagens - *Shopping Center* B Comunitário

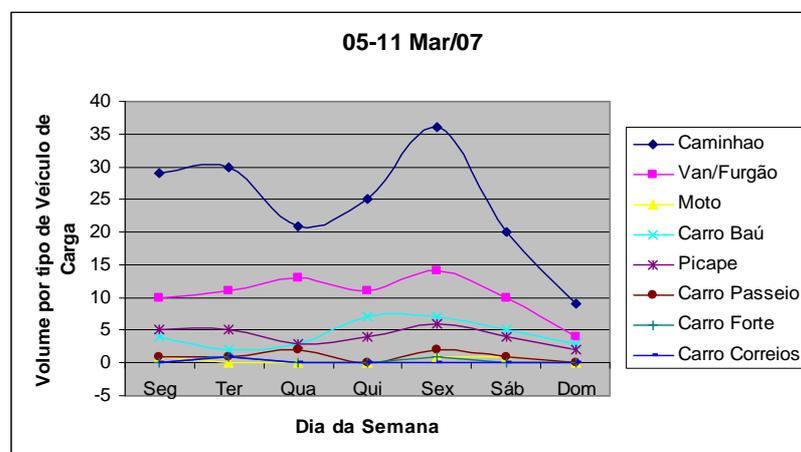


FIG. 3(b). Distribuição de Viagens - *Shopping Center* B Comunitário

Independente da classificação ou localização, nos *shopping center* estudados neste trabalho constatou-se que:

- o dia de maior volume (pico) de viagens, em média, é a sexta-feira com 57,2% das observações, exceto no *shopping center* denominado B, que devido às suas características, o maior volume médio de viagens é ocorre às terças-feiras;
- o veículo que mais frequenta os empreendimentos tipo *shopping* é do tipo caminhão (47,43 % em média) seguido de vans e furgões para todos os estudados;
- os caminhões que mais efetivam entregas a estes *shopping* são do tipo pequeno e médio (caminhão simples de 2 e 3 eixos);
- domingo é um dia atípico de entregas sendo estas mínimas e eventuais, podendo considerá-lo sempre como o dia de menor quantidade de viagens;
- o maior número de viagens de veículos de carga ocorre pelas manhãs, segundo informações obtidas na pesquisa realizada junto aos representantes dos *shopping centers*;
- não são computadas viagens para eventuais entregas solicitadas pelos lojistas e que não utilizem a área operacional de carga/descarga dos estabelecimentos.

Com base nas constatações acima, observa-se que os shoppings pesquisados, mais especificamente, os regionais, tiveram uma média de 197 veículos de carga atraídos na sexta-feira da semana de dezembro de 2006 e 132 veículos de carga atraídos na sexta-feira da semana de março de 2007.

4. TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS

Uma das formas de se analisar a atratividade, ou seja, a demanda de viagens está relacionada ao tipo de uso do solo ou tipo de atividade desenvolvida (PAPACOSTAS, 1987). Uma taxa de geração de viagens (produção e/ou atração) por área de um tipo de uso ou empreendimento em determinado local, compreende uma relação entre o volume de viagens atraídas ou produzidas para estes e a respectiva área.

A partir deste conceito procurou-se identificar neste trabalho as taxas de viagens segundo as características dos empreendimentos pesquisados. Para tanto, foram feitas análises para se obter as taxas de geração de viagens para cada 1.000 metros quadrados de área bruta locável (ABL) e a área construída (AC). Estas variáveis são as mais frequentemente utilizadas nos estudos existentes e percebe-se que são significativas as diferenças entre os valores do volume de viagens atraídas em função do valor das mesmas.

Para uma melhor análise, as taxas foram separadas considerando-se as seguintes situações:

- as viagens na sua totalidade dentro da semana;
- as viagens considerando somente o dia de maior pico;
- o número médio de viagens nos outros seis dias da semana, desconsiderando-se as viagens no dia de maior pico.

Também foi realizada uma análise especificamente em relação aos veículos de carga do tipo caminhão em separado, por estes refletirem fluxos expressivos para os empreendimentos analisados e por serem os veículos que causam os maiores impactos e transtornos nas vias urbanas.

Nas tabelas 4 e 5 apresentam-se as taxas médias de viagens obtidas a cada 1.000 metros quadrados para os empreendimentos do tipo *shopping center*, nos dois períodos tomados para análise, considerando para tanto, a sua área construída (AC) e área bruta locável (ABL). A tabela 4 apresenta as taxas considerando-se as viagens de todos os tipos de veículos de carga, e na Tabela 5 são apresentadas as taxas considerando-se as viagens somente dos veículos de carga do tipo caminhão.

TAB. 4 Taxas de Viagens / 1.000 m² Todos os Veículos de Carga

| 18-24 DEZ 2006 | SHOPPING CENTERS - TAXAS | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|---|---------------|
| | Total de Viagens / Semana | Desvio Padrão | Viagens Somente no Dia de Pico | Desvio Padrão | Viagens nos outros dias Fora de Pico / Semana | Desvio Padrão |
| ÁREA CONSTRUÍDA (AC) | 3,91 | 0,64 | 0,89 | 0,19 | 0,50 | 0,08 |
| ÁREA BRUTA LOCÁVEL (ABL) | 8,59 | 5,14 | 1,93 | 1,26 | 1,12 | 0,64 |

| 05-11 MAR 2007 | SHOPPING CENTERS - TAXAS | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|---|---------------|
| | Total de Viagens / Semana | Desvio Padrão | Viagens Somente no Dia de Pico | Desvio Padrão | Viagens nos outros dias Fora de Pico / Semana | Desvio Padrão |
| ÁREA CONSTRUÍDA (AC) | 2,68 | 0,76 | 0,57 | 0,13 | 0,35 | 0,10 |
| ÁREA BRUTA LOCÁVEL (ABL) | 5,92 | 3,25 | 1,27 | 0,68 | 0,77 | 0,43 |

TAB. 5. Taxas de Viagens / 1.000 m² Veículos de Carga do tipo Caminhão

| 18-24 DEZ 2006 | SHOPPING CENTERS - TAXAS | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|---|---------------|
| | Total de Viagens / Semana | Desvio Padrão | Viagens Somente no Dia de Pico | Desvio Padrão | Viagens nos outros dias Fora de Pico / Semana | Desvio Padrão |
| ÁREA CONSTRUÍDA (AC) | 0,56 | 0,09 | 0,50 | 0,08 | 0,25 | 0,06 |
| ÁREA BRUTA LOCÁVEL (ABL) | 4,14 | 2,58 | 0,87 | 0,52 | 0,55 | 0,34 |

| 05-11 MAR 2007 | SHOPPING CENTERS - TAXAS | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|---|---------------|
| | Total de Viagens / Semana | Desvio Padrão | Viagens Somente no Dia de Pico | Desvio Padrão | Viagens nos outros dias Fora de Pico / Semana | Desvio Padrão |
| ÁREA CONSTRUÍDA (AC) | 0,41 | 0,10 | 0,40 | 0,08 | 0,18 | 0,07 |
| ÁREA BRUTA LOCÁVEL (ABL) | 3,03 | 1,61 | 0,66 | 0,32 | 0,39 | 0,22 |

Os valores das taxas médias de viagens, considerando-se a área construída (AC), foram obtidos através de uma média dos valores de taxas de viagens observados (volume/área) em cada uma das filiais dos *shopping* analisados, desconsiderando-se os valores (no máximo dois) com maiores distâncias dos valores das médias de viagens.

3 CONCLUSÕES

A geração de viagens de veículos de carga para *shopping-centers* pode ser diariamente observada no entorno destes empreendimentos, sendo assim, é importante a realização de estudos sobre a movimentação de veículos de carga para estes estabelecimentos. Esta análise assim como o estudo de taxas de geração de viagens conforme apresentado neste

trabalho possibilita uma avaliação dos impactos destes tipos de veículos na circulação viária e pode consequentemente subsidiar a decisão sobre o licenciamento, ou não do empreendimento.

Ao se analisar o perfil da movimentação, verificou-se que o dia da semana em que se observa o maior volume de viagens é a sexta-feira, já o veículo que mais frequenta os empreendimentos é do tipo caminhão. Por isto foi realizada uma análise em separado para este tipo de veículo.

Quanto as variáveis utilizadas: área bruta locável (ABL) e área construída (AC), observou-se, nos *shopping centers* analisados, uma discrepância nos valores das médias de viagens obtidos por cada filial em relação a ABL. Estes valores apresentaram desvio padrão muito alto e, portanto, considera-se que as taxas obtidas em relação a AC seriam mais confiáveis.

Em relação às taxas de viagens para cada 1.000 metros quadrados de área construída (AC) nos *shopping centers*, verificaram-se taxas entre 0,57 e 0,89 nos dias de pico. As taxas obtidas possibilitam uma primeira estimativa do volume destes tipos de veículos atraídos em função da dimensão do empreendimento. Portanto, considera-se que as taxas de atratividade de viagens servem de subsídio para o estudo da demanda de veículos de carga para estes tipos de empreendimentos. Consequentemente servem para a análise do impacto destes na circulação viária urbana e no entorno dos mesmos.

Deve-se ressaltar que esta análise compreendeu, apenas, um conjunto de *shopping-centers* no Rio de Janeiro e que uma pesquisa semelhante a esta deveria ser realizada em outras capitais para se observar se existe, ou não, grandes diferenças entre as taxas observadas e o perfil de movimentação dos veículos.

REFERÊNCIAS

GASPARINI, A. (2008) **Atratividade do Transporte de Carga para Pólos Geradores de Viagem em áreas** Dissertação (Mestrado) - Instituto Militar de Engenharia – Rio de Janeiro.

PAPACOSTAS, C. S. (1987) **Fundamentals of Transportation Engineering**. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey/USA, 1987.

REDE PGV (2007)- Rede Ibero-Americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens. Disponível em <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/>>. Acesso em 14 ju. 2007.