

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA A OPERAÇÃO DE HOT NA PONTE RIO-NITERÓI

Stephan M. Schwolgin, BSc.

Maj. Ben-Hur de Albuquerque e Silva, DSc.

Mestrado em Engenharia de Transportes
Instituto Militar de Engenharia

RESUMO

Relata-se o andamento de projeto de pesquisa de pós-graduação cujo objetivo é o estudo da viabilidade para a operação de HOT (*High Occupancy Vehicles and Toll lanes*) na ponte Presidente Costa e Silva, mais conhecida como Ponte Rio-Niterói, trecho da BR-101, no Estado do Rio de Janeiro. Para incentivar o transporte solidário (*Carpooling*), essa forma de transporte sustentável deve receber prioridade no trânsito. As medidas HOV e HOT aumentam o rendimento de usuários em rodovias congestionadas, em vez de aumentar o volume de carros ou construção de novas faixas. A faixa HOT é o desenvolvimento da faixa HOV, sendo uma faixa gerenciada em tempo real que é capaz de garantir a eficácia do sistema e ao mesmo tempo oferecer para todos os usuários a possibilidade de entrar na faixa exclusiva (*value pricing*). Para validar os modelos calculados no trabalho, os resultados serão aplicados e visualizados em um simulador.

1. INTRODUÇÃO

A capacidade rodoviária limitada é um gargalo para várias rodovias e a causa do congestionamento em horas de pico. Para minimizar congestionamentos, essas rodovias devem ser otimizadas. O conceito de faixas gerenciadas oferece várias maneiras para aumentar o volume de usuários transportados. Desde os anos 1980, mais de 2000 km de faixas HOV (*High Occupancy Vehicles*) foram instaladas em rodovias e vias arteriais na América do Norte. Faixas HOV são faixas exclusivas para veículos com taxa de ocupação necessária (normalmente entre 2 e 4). Essas faixas também são conhecidas como faixas solidárias. Existem modos diferentes para operá-las, mas todos os projetos HOV buscam aumentar o movimento de pessoas nos corredores metropolitanos congestionados – mais do que o fluxo de veículos. Os benefícios das faixas HOV são: mobilidade melhorada, economia de tempo de viagem e menos poluição. Cada projeto de HOV é único devido aos parâmetros diferentes de cada rodovia e de seus usuários. A eficiência de faixas HOV foi comprovada, embora tenham ocorrido falhas em alguns projetos. Essas falhas ocorrem quando não é possível convencer o volume suficiente de usuários. Isto é, para que essas faixas funcionem eficazmente, é necessário que a população se conscientize da importância do transporte solidário (*Carpool*), pois o valor dessa ideia está no fato de aumentar o fluxo de pessoas, e não o de carros. Se isso não funciona, haverá uma ociosidade nas faixas HOV. A ineficiência e a falha são comprovadas quando o volume de passageiros transportados no corredor é menor com a configuração HOV comparado com uma configuração apenas de faixas regulares.

O conceito HOT (*High Occupancy Vehicle and Toll Lane*) foi mencionado inicialmente em 1993 como solução para manter o conceito HOV e ainda aumentar o rendimento de passageiros. Esse conceito é baseado na ideia de preços de valor (*value pricing*) e permite que veículos ocupados por apenas uma pessoa (SOB - *Single Occupant Vehicle*) usem a faixa exclusiva desde que paguem um pedágio opcional. Faixas HOT foram introduzidas primeiramente no fim da década de 90 nos EUA. O conceito de faixas HOT implica uma faixa gerenciada em tempo real que combina o conceito HOV com estratégias de cobrança fiscal (*pricing strategies*) visando melhorar a operação da rodovia.

Em 2009, a consultoria SINERGIA Estudos e Projetos LTDA publicou para a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) um estudo de viabilidade técnico-econômica para operação de BRT ou Faixa HOV na rodovia BR-101 no Segmento Km 321 até Km 334, que é a ponte ligando a cidade do Rio de Janeiro a Niterói. A Ponte Presidente Costa e Silva, mais conhecida como Ponte Rio - Niterói é um corredor metropolitano muito importante para trabalhadores pendulares, por causa da economia no tempo de viagem ao atravessar a Baía de Guanabara que liga a Capital ao Estado do Rio de Janeiro. A ponte consiste de três até quatro faixas em cada sentido, não tem acostamento e possui uma extensão de 13 km. Desde 1995 esse trecho de rodovia estadual é operado e mantido pela Concessionária Concessões de Rodovias (CCR Ponte).

O estudo concluiu que nem o sistema BRT e conseqüentemente nem a faixa HOV melhorariam o rendimento da rodovia; portanto, a possibilidade da introdução de um conceito HOT foi desconsiderada.

2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Levando em conta a ausência do tópico HOT no estudo mencionado, o objetivo desse trabalho é o estudo da viabilidade para a operação HOT na Ponte Rio - Niterói baseado na metodologia disponível e aplicada a um caso brasileiro. Esse trecho da BR-101 foi escolhido para servir como estudo de caso visando uma possível introdução de um sistema de *Carpooling* no transporte urbano da cidade do Rio de Janeiro. Apoiar o transporte solidário é uma medida de investimentos relativamente baixos na área de gerenciamento de congestionamento. Como por enquanto as atividades na área de transportes da cidade concentram-se na introdução de BRS e BRTs, o presente trabalho justifica-se por estar sendo destinado aos usuários de automóveis particulares com objetivos sustentáveis. O principal produto esperado deste projeto é saber se o modelo de transporte solidário a ser proposto servirá como solução em corredores congestionados. O relatório final junto com uma simulação será oferecido como referência para os órgãos gestores de tráfego.

3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O presente estudo teve seu desenvolvimento inicial a partir de uma ampla revisão bibliográfica, abrangendo basicamente os seguintes tópicos: Gerenciamento de rodovias, capacidade de rodovias (HCM), soluções operacionais para congestionamento, métodos de avaliação de projetos de engenharia de tráfego com vista ao aumento de capacidade e rendimento de rodovias congestionadas, manuais de operação HOV e HOT, modelos para calcular a demanda de faixas gerenciadas, métodos de avaliação da eficácia de faixas HOV e HOT, transformação de faixas HOV em HOT, modelagem de transporte e medidas para incentivar o transporte solidário.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA / ESTADO DA ARTE

A abordagem do tema transporte solidário mesmo como faixas HOV e HOT são relevantes e recentes no país. Soma-se a isso o fato de que as pesquisas demonstram uma carência de referências bibliográficas com origem brasileira sobre o assunto. As fontes principais têm origem nos Estados Unidos onde a *Federal Highway Administration* do departamento

nacional de transportes agrega os órgãos gestores e especialistas do setor e oferece financiamento para pesquisas. Bibliografia chave com maior importância são o *HOV Systems Manual*, o *Predicting High Occupancy Vehicle Lane Demand* e o *Evaluating Criteria for Adapting HOV Lanes to Hot Lanes*. O conhecimento oriundo dos estudos e manuais até então levantado permite acreditar que será possível alcançar o objetivo proposto.

5. METODOLOGIA

No desenvolvimento da metodologia de pesquisa, procurar-se-á estabelecer uma estrutura que permita gerar um modelo para esclarecer a eficácia de um sistema HOT. O trabalho será desenvolvido nas seguintes etapas: (1) levantamento e análise dos dados de tráfego e geofísicas da rodovia necessários para os cálculos das etapas seguintes; (2) determinação do nível de serviço em acordo com o *Highway Capacity Manual* (HCM) para cada segmento do trecho; (3) aplicação e calibração dos modelos para calcular a demanda na faixa HOV em acordo com os manuais da FHWA (Dowling et al 1996) e NCHRP (Texas Transportation Institute et al 1998); (4) exploração da eficiência da faixa HOV e aplicação dos modelos para transformar a faixa HOV em uma faixa HOT usando as ferramentas do FHWA (Sas et al 2007 e TxDOT (Eisele et al 2006b) e outros como McDONALD e NOLAND 2000; (5) modelagem do sistema HOT em software de simulação de tráfego (VISSIM da empresa PTV Brasil) em acordo com VENGLAR ET AL 2002; (6) desenvolvimento de um relatório em relação à implementação, operação e fiscalização do sistema HOT com base em COTHRON ET AL 2003, MARKKULA 2004, WIKANDER e GOODIN 2006, CALTRANS 2003.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do trabalho mostra grande potencial. A revisão bibliográfica e o levantamento dos dados geofísicos da rodovia já foram concluídos. O presente trabalho encontra-se na fase final do segundo passo que é a determinação do nível de serviço atual da rodovia. Cálculos preliminares com dados operacionais não atuais (2007/2008) comprovaram um baixo nível de serviço (Nível F em todos os segmentos da rodovia) e são considerados como justificativa para a continuação da pesquisa. Estão sendo feitos esforços para ganhar acesso aos dados atuais de tráfego. Como se trata de uma pesquisa em andamento em fase preliminar, a realização dos objetivos ainda depende de verbas futuras.

Agradecimentos

O autor agradece o CAPES pela bolsa concedida para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caltrans (2003)** *High-Occupancy Vehicle Guidelines for Planning, Design and Operations*. State of California Business, Transportation and Housing Agency. Department of Transportation Division of Traffic Operations. California, USA.
- Cothron, A. S.; Skowronek, D. A. e Kuhn B. T. (2003)** *Enforcement Issues on Managed Lanes*. FHWA/TX-03/4160-11. Texas Transportation Institute. College Station, TX, USA.
- Dowling, R. G.; Billheimer, J.; Alexiadis, V. e May A.D. (1996)** *Predicting the Demand for High Occupancy Vehicle Lanes: Final Report*. FHWA -SA-96-073. Federal Highway Administration. Washington, D.C., USA.
- Eisele, W. L.; Burris, M. W.; Wilner, H. T. e Bolin M. J. (2006a)** *Analytical Tool for Evaluating Adaptation of a High-Occupancy Vehicle Lane to a High-Occupancy Toll Lane*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. No. 1960. Transportation Research Board of the National Academies. Washington, D.C., pp. 68–79.
- Eisele, W. L.; Wilner, H. T.; Bolin, M. J.; Stockton, W. R.; Burris, M. W.; Goodin, G. D.; Collier, T.; Winn, J; Xu, L. e Hoelscher, M. (2006b)** *Evaluating Criteria for Adapting HOV Lanes to Hot Lanes: Development and Application of HOT START Software Tool*. FHWA/TX-06/0-4898-1. TxDOT. Texas Transportation Institute. College Station, TX, USA.
- Fielding G. J. e Klein D. B. (1993)** *High Occupancy/Toll Lanes: Phasing in Congestion Pricing a Lane at a Time*. Policy Study No. 170. Reason Foundation.
- Markkula, L. (2004)** *HOV Lanes: Issues and Options for Enforcement*. Arizona Department of Transportation. FHWA-AZ-04-552.
- McDonald, N. C. e Noland R. B. (2000)** *Simulated Travel Impacts of HOV Lane Conversion Alternatives*. Annual Meeting of the Transportation Research Board. Department of City and Regional Planning. University of California, Berkeley, CA, USA.
- Sas, M.; Carlson, S.; Kim, E. e Quant, M. (2007)** *Considerations for High Occupancy Vehicle (HOV) to High Occupancy Toll (HOT) Lanes Study*. FHWA-HOP-08-034. Federal Highway Administration. HOV Pooled-Fund Study. Washington, D.C. USA.
- SINERGIA (2009)** *Estudo de viabilidade técnica de BRT/HOV Ponte Rio-Niterói*. Relatório Técnico N°: PRN -DG-44/0-RT. Agência Nacional de Transportes Terrestres e CCR Ponte.
- Texas Transportation Institute et al (1998)** *NCHRP Report 414: HOV Systems Manual*. National Cooperative Highway Research Program. Transportation Research Board. College Station, TX, USA.
- Transportation Research Board (2010)** *Highway Capacity Manual 2000*. National Research Council.
- Venglar, S.; Fenno, D.; Goel, S.; e Schrader P. (2002)** *Managed Lanes – Traffic Modelling*. FHWA/TX-02/4160-4. Texas Department of Transportation. Austin Texas, TX, USA.
- Wikander, J. e Goodin G. (2006)** *High-Occupancy Vehicle (HOV) Lane Enforcement Considerations Handbook*. Texas Transportation Institute. Federal Highway Administration. HOV Pooled-Fund Study. Washington, D.C., USA.