

# ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS NÃO CONFORMES DE MOTOCICLISTAS EM INTERSEÇÕES SEMAFORIZADAS DE FORTALEZA

**Marcos William Sasaki**

**Flávio José Craveiro Cunto**

Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes

## RESUMO

As motocicletas se proliferaram no ambiente urbano principalmente pela sua agilidade e sua facilidade de aquisição e manutenção. Entretanto, esse crescimento no uso veio acompanhado de uma piora nos indicadores de segurança viária para os usuários de motocicletas. A quantidade de acidentes envolvendo motociclistas tem crescido nos últimos anos, tomando-se um grave problema socioeconômico. Neste contexto, torna-se importante que se entenda os motivos que contribuem para a ocorrência de acidentes e assim criar estratégias para evita-los, nesta linha de pensamento utilizou-se o conceito de Comportamentos Não Conforme dos motociclistas juntamente com o conceito de Ambiente Construído para buscar uma relação entre esses dois aspectos e entender como fatores do ambiente podem influenciar no comportamento dos motociclistas, sendo este o objetivo geral deste trabalho. Para realizar esse estudo foi utilizado 140 horas de vídeo monitoramento de 22 interseções de Fortaleza. Com esse trabalho espera-se contribuir com o melhor entendimento dos acidentes de trânsito com motociclistas no ambiente urbano, tanto na área metodológica quanto no fenômeno comportamental.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A partir do século XXI pode-se verificar um grande aumento no número de motocicletas no Brasil. De 2001 a 2016 o aumento da frota circulante de motos foi de cinco vezes e meia enquanto que a de veículos em geral foi de três vezes, provocando uma mudança na composição veicular brasileira. Em 2001 as motocicletas representavam 15% do total de veículos automotores e em 2016 a participação das motos quase duplicou, atingindo 27% do total segundo dados do Denatran (2017).

De acordo com Vasconcellos (2008) dois principais motivos facilitaram o crescimento da quantidade de motocicletas no Brasil. O primeiro foi o impulso que as autoridades públicas concederam à produção de veículos por meio de leis regulamentadoras e incentivos fiscais. O segundo fator foi a mudança do uso que até meados de 1990 tinha como principal foco pessoas de alta renda que as utilizavam por motivo lazer e a partir dos anos 90 passou a ser usado para a locomoção casa-emprego e como meio de trabalho, como por exemplo os *motoboys*.

A expansão da participação das motocicletas no sistema viário resultou no crescimento da quantidade de acidentes com motociclistas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), em seu relatório global sobre segurança do trânsito (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015), no continente Americano a proporção de mortes de motociclistas cresceu de 15% para 20% do total de mortes de acidentes de trânsito entre os anos de 2010 e 2013. No Brasil, dados do DATASUS e IBGE (2012) revelam que de 2001 a 2012 o número de mortes no trânsito de motociclistas aumentou cerca de 140%, passando de 15% do total de óbitos no trânsito para 36%. Dados da Seguradora Líder-DPVAT, que indeniza vítimas de acidentes de trânsito de todo o país, no ano de 2016, 76% das indenizações pagas por tipo de veículo foram para motocicletas.

Para um melhor e mais profundo entendimento dos acidentes de trânsito com motociclistas, uma série de trabalhos utilizaram questionários para compreender os seus vários tipos de comportamento de risco e sua relação com diversos fatores como: uso de capacete, velocidade

acima da permitida, idade do condutor, escolaridade, tipo de uso, entre outros (SUSILO; JOEWONO; VANDEBONA, 2015; WONG; CHUNG; HUANG, 2010). Por meio de questionários, Sukor et al. (2017) encontrou correlações estatisticamente significantes entre comportamentos de risco de usuários de motocicletas e o ambiente construído, que neste caso eram as faixas de uso exclusivo de motos.

Assim como na análise de Sukor et al. (2017), é possível encontrar estudos em que o comportamento de excesso de velocidade é mais perceptível em ambientes com vias retas, largas, segregadas do trânsito comum e em boas condições de uso (ABDUL MANAN; VÁRHELYI, 2012; GOLDENBELD; VAN SCHAGEN, 2007; LEWIS-EVANS; CHARLTON, 2006; PAU; ANGIUS, 2001). Tais pesquisas trazem indícios de que o ambiente construído pode ter relação com o comportamento de risco dos motociclistas, parcialmente pelo fato das motocicletas terem aspectos cognitivos de equilíbrio bem específicos. Da mesma maneira que o excesso de velocidade pode ser afetado por fatores do ambiente, é plausível cogitar que comportamentos de risco como trafegar na contramão, na calçada, avançar o semáforo vermelho e trafegar entre automóveis também podem ser afetados.

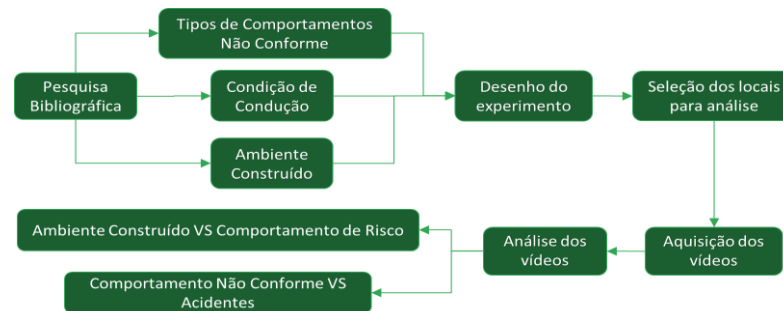
Apesar dos estudos focados no entendimento dos fatores que fazem o motociclista se envolver no acidente, verificou-se na pesquisa bibliográfica poucos estudos sobre como o real comportamento não conforme dos motociclistas se inter-relacionam com fatores externos do ambiente construído, ou seja, a influência que o ambiente (localização, fatores geométricos, fluxo e composição veicular) exerce na propensão do motociclista em realizar comportamentos que possam causar acidentes. O estudo mais aprofundado desta lacuna pode ser utilizado como uma base para o melhor entendimento dos acidentes de trânsito com motos com foco principal no ambiente urbano, onde os motociclistas apresentam um padrão de movimentação atípico e diferenciado dos automóveis.

A contextualização apresentada provoca as seguintes questões: Quais são os comportamentos não conformes mais comuns empreendidos pelos motociclistas nas aproximações de interseções semaforizadas? Como caracterizar o comportamento individual de condução não conforme dos motociclistas em uma interseção semaforizada? Qual a influência do ambiente construído e das condições de circulação no padrão do comportamento não conforme dos motociclistas observado em interseções semaforizadas? Qual a relação entre as características de condução não conforme dos motociclistas e o desempenho da segurança viária em interseções semaforizadas?

Diante deste contexto, o objetivo geral deste trabalho é estimar o efeito do ambiente construído e da circulação de veículos no comportamento não conforme dos motociclistas e sua relação com a Segurança Viária em interseções semaforizadas de Fortaleza. Para alcançar tal objetivo, propõe-se os objetivos específicos: i) Identificar os tipos de comportamentos não conformes mais comuns empreendidos pelos motociclistas nas aproximações de interseções semaforizadas; ii) Propor método de caracterização do comportamento individual de condução não conforme dos motociclistas; iii) Estimar a influência do ambiente construído e das condições de circulação no padrão do comportamento não conforme dos motociclistas; iv) Determinar qual a relação entre as características de condução não conforme dos motociclistas e o desempenho da segurança viária.

## 2. PROPOSTA METODOLÓGICA

O método para alcançar o objetivo geral através dos objetivos específicos é proposto conforme as etapas sequenciais descritas abaixo.



**Figura 01** – Metodologia proposta

Como mostrado na Figura 01, inicialmente será realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os principais tipos de comportamento não conforme identificados nos motociclistas, as principais condições de condução analisadas para caracterizar uma interseção, juntamente com as características do ambiente construído mais relevantes para os padrões comportamentais verificados na literatura. O objetivo desta etapa é garantir a adequada seleção dos principais elementos comportamentais dos motociclistas que podem ter relação com a segurança viária.

Na etapa do desenho do experimento serão definidas a quantidade de horas de vídeo necessária para a identificação de maneira significativa os tipos de comportamentos não conforme das motocicletas e o horário em que serão coletados. Estes parâmetros serão definidos com base nos tipos de comportamentos mais presentes identificados na literatura. Também é realizada nesta etapa a escolha das condições necessárias para que os vídeos possam ser utilizados no experimento, fatores como posição da câmera e visibilidade das faixas de circulação serão analisadas. Diante dos pré-requisitos definidos na etapa anterior será feita a escolha dos pontos de coleta baseado nas câmeras disponíveis no sistema de monitoramento da AMC (Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania de Fortaleza).

A aquisição dos vídeos deverá seguir o plano pré-determinado na etapa de desenho do experimento. Como medida de precaução, coloca-se alguns minutos antes e depois do período determinado para gravação para o caso de possíveis perdas operacionais que possam ocorrer durante as filmagens, como por exemplo, mudança na posição da câmera.

Ocorrendo em paralelo com a aquisição dos vídeos, deverá ser feita a coleta de dados in loco das características do ambiente construído que também foram selecionadas na etapa de pesquisa bibliográfica. Caso seja possível, alguns dados das interseções podem ser coletados por meio das imagens de vídeos, entretanto dados como largura de faixa, por exemplo, recomenda-se coletar em campo.

A análise dos vídeos deverá ser feita por pessoal treinado para identificar os tipos de comportamento não conforme definidos anteriormente. Para auxiliar na coleta dos movimentos característicos foi desenvolvido em paralelo um contador que exporta de maneira semiautomática para uma planilha todos os dados coletados, nesse mesmo aplicativo também é possível inserir a contagem volumétrica por categoria.

Finalmente, a partir dos dados obtidos, será analisado por meio de técnicas estatísticas a relação que possa existir entre o comportamento não conforme dos motociclistas com o ambiente construído e em seguida a relação do comportamento não conforme com os dados de acidentes com o envolvimento de motociclistas na interseção.

### 3. RESULTADOS PRELIMINARES E ESPERADOS

Entre o conjunto de resultados preliminares e esperados deste trabalho, destacam-se os principais descritos abaixo:

Preliminares:

- A análise de 4 horas de vídeos mostrou preliminarmente que a existência ou não do canteiro central tem influência no comportamento dos motociclistas em transitar na contramão.

Esperados:

- A consolidação de uma metodologia para a coleta de dados sobre o comportamento não conforme de motociclistas por meio da utilização de câmeras de monitoramento de trânsito em interseções semaforizadas localizadas em áreas urbanas;
- Determinar o grau de influência que determinados elementos do ambiente construído e as certas condições de circulação têm em determinados tipos de comportamento não conforme dos motociclistas no ambiente urbano;
- Determinar qual a relação existente entre as características comportamentais de condução não conforme dos motociclistas e o desempenho da segurança viária por meio da utilização dos registros de acidentes de trânsito das interseções analisadas.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para o desenvolvimento dessa pesquisa, além das Bolsas de Iniciação de Pesquisa e Produtividade concedidas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul Manan, M. M.; Várhelyi, A. (2012) Motorcycle fatalities in Malaysia. *IATSS Research*, v. 36, n. 1, p. 30–39.
- DPVAT (2016) *Boletim Estatístico*, Ano 06, Volume 04. Seguradora Líder DPVAT
- Goldenbeld, C.; Van Schagen, I. (2007) The credibility of speed limits on 80 km/h rural roads: The effects of road and person(ality) characteristics. *Accident Analysis and Prevention*, v. 39, n. 6, p. 1121–1130.
- Lewis-Evans, B.; Charlton, S. G. (2006) Explicit and implicit processes in behavioural adaptation to road width. *Accident Analysis and Prevention*, v. 38, n. 3, p. 610–617.
- Pau, M.; Angius, S. (2001) Do speed bumps really decrease traffic speed? An Italian experience. *Accident Analysis and Prevention*, v. 33, n. 5, p. 585–597.
- Sukor, N. S. A.; Tarigan, A. K. M.; Fujii, S. (2017) Analysis of correlations between psychological factors and self-reported behavior of motorcyclists in Malaysia, depending on self-reported usage of different types of motorcycle facility. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 46, p. 509–523.
- Susilo, Y. O.; Joewono, T. B.; Vandebona, U. (2015) Reasons underlying behaviour of motorcyclists disregarding traffic regulations in urban areas of Indonesia. *Accident Analysis and Prevention*, v. 75, p. 272–284.
- Vasconcellos, E. A. (2008) Custo Social Do Transporte. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP*, p. 127–142.
- WHO (2015) World Health Organization, Global Status Report on Road Safety. *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Global*.
- Wong, J. T.; Chung, Y. S.; Huang, S. H. (2010) Determinants behind young motorcyclists' risky riding behavior. *Accident Analysis and Prevention*, v. 42, n. 1, p. 275–281.

---

Marcos William Sasaki (sasaki@det.ufc.br)

Flávio José Craveiro Cunto (flaviocunto@det.ufc.br)

Departamento de Engenharia de Transportes - PETRAN - Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici - R. Prof. Armando Farias, 703, Bloco 703 - 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.