

Investigação no Tráfego Rodoviário: Sistemas de Análise de Conflitos e Simuladores

JORGE A. SANTOS (*)

INTRODUÇÃO

A investigação e intervenção no tráfego rodoviário pode fazer-se com metodologias e instrumentos tradicionais, isto é, próprios de cada perspectiva ou abordagem psicológica. Por exemplo, para o estudo de atitudes face às normas legais utilizam-se com frequência questionários e inquéritos; e para avaliar competências perceptivas e motoras básicas podemos recorrer a instrumentos laboratoriais, tais como reaccímetros, taquitoscópios ou testes de visão. Refira-se ainda que a análise de dados estatísticos sobre a sinistralidade constitui uma prática comum.

Os instrumentos atrás referidos têm no entanto limitações importantes e são em muitos casos inadequados, quer para uma compreensão fina dos processos psicológicos envolvidos na condução, quer para a definição de princípios de modificação de atitudes e comportamentos. Esses instrumentos têm também um valor muito limitado para a predição do desempenho dos condutores, confrontados com novos modelos de vias e sinalização, ou para a alteração de troços da rede viária associados a taxas elevadas de sinistralidade. As razões desta inadequação prendem-se com a especificidade da condução de veículos automóveis. Os condutores experientes contro-

lam os seus veículos de forma rotinizada, com base em dados essencialmente visuais, com pouca ou nenhuma mediação cognitiva. O que, se constitui um requisito de eficácia da própria condução (redução de carga mental, resposta rápida em situações de conflito) não deixa de impôr limites claros à validade dos estudos indirectos e descontextualizados. Isto é, daqueles que se baseiam em estatísticas gerais, questionários ou instrumentos laboratoriais.

Os instrumentos específicos de investigação e intervenção no tráfego rodoviário foram desenvolvidos para superar as limitações que referimos. Entre estes destacam-se: (1) a análise detalhada de acidentes; (2) os automóveis instrumentados; (3) as técnicas de análise de conflitos baseadas no tratamento de registos em vídeo de situações reais e (4) os simuladores. Os dois primeiros instrumentos são apresentados neste número temático por especialistas convidados. Por razões circunstanciais não foi possível incluir aqui artigos sobre as técnicas de análise de conflitos baseadas em registos vídeo nem sobre os simuladores de condução. A importância destes instrumentos justifica no entanto uma descrição técnica e funcional, ainda que abreviada.

ANÁLISE DE CONFLITOS COM SISTEMAS DE VÍDEO

As técnicas de análise de conflitos têm por objectivo a avaliação do comportamento do con-

(*) Departamento de Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

dutor em situações reais de risco potencial de acidente, relacionando-o com o meio viário ou o comportamento de outros condutores. Estas técnicas incluem medidas das distâncias entre veículos, frequentemente avaliadas tendo por referência a um valor temporal mínimo de segurança entre 1 e 2 segundos, o estudo das manobras de evitamento de acidentes, a análise de trajectórias, velocidade e aceleração (cf. R. Horst, 1990).

O grande volume de dados exigidos nestas técnicas torna preferível a utilização de sistemas semi-automáticos de recolha e tratamento. Um sistema deste tipo, pouco dispendioso quando comparado com outros instrumentos e técnicas, é constituído por:

- uma ou mais câmaras de vídeo, e vídeo gravadores, colocadas no local a estudar, calibradas segundo eixos de coordenadas relativos ao plano da estrada;

- um sistema para análise posterior que inclui (a) leitores, monitores de vídeo e, (b) um sistema informático (PC, placas de controlo e software) para controlar os leitores de vídeo e calcular os parâmetros de estudo.

Um operador selecciona situações críticas gravadas e procede então ao estudo de cada caso. Movimentando um cursor sobre imagens vídeo consecutivas indica ao sistema informático as alterações de posição de um veículo. Com base nestes dados o programa calcula os parâmetros dinâmicos atrás referidos (trajectória, velocidade, etc.).

Um sistema automático ou semi-automático de análise de conflitos permite, por exemplo, realizar uma identificação precisa de problemas e fundamentar propostas de intervenção nos chamados pontos negros, isto é troços rodoviários associados a taxas elevadas de sinistralidade, ou ainda o estudo do comportamento dos condutores perante novos sinais de trânsito, sistemas de controlo ou traçados.

SIMULADORES

Os simuladores de condução, desenvolvidos para fins de investigação aplicada, são constituídos pelos seguintes elementos:

- uma estação gráfica capaz de gerar imagens de síntese animadas em tempo real;

- um sistema de visionamento, composto vulgarmente por 1 a 3 projectores de vídeo de alta resolução e um écran plano ou curvo de grandes dimensões cobrindo um ângulo visual do condutor de 50 a 150 graus;

- sistemas informáticos de modelação de parâmetros do veículo, de registo e tratamento das acções executadas pelo condutor sobre os comandos e de produção de sons e movimentos (por exemplo de volante) que aumentam o realismo do simulador;

- veículo automóvel, ou estrutura de base e posto de condução, fixo ou integrado num sistema dinâmico de simulação de movimentos do veículo, colocado em frente ao sistema de visionamento.

A geração de imagens em tempo real, sincronizada com a «condução» dos simuladores e respeitando os parâmetros visuais, constitui uma das maiores dificuldades no desenvolvimento destes instrumentos de investigação (cf. L. Frank, J. Casali, & W. Wierwille, 1988; P. Padmos, & M. Milders, 1992).

Um bom simulador de condução automóvel tem um interesse inegável para investigações aplicadas. Nomeadamente porque permite criar situações de estudo com um elevado controlo de variáveis. Por exemplo é possível analisar num simulador o comportamento de condutores em situações de risco ou acidente, difíceis ou impossíveis de reproduzir na realidade; ou testar o comportamento dos condutores perante novas soluções e modelos de veículos ou de sinalização e construção de estradas, antes da sua implementação (cf. R. Horst, W. Hoekstra, & J. Theeuwes, J., s.d.; P. Lovsund, A. Hedin, & J. Tornros, 1991; M. Nelson, & H. Nilsson, 1990; A. Sanders, 1991; J. Schumann, J. Godthelp, & W. Hoekstra, 1992).

As potencialidades de um simulador de condução tornam-no num instrumento considerado estratégico e essencial pelos centros de investigação aplicada. A compreensão detalhada e precisa do comportamento de condução e a possibilidade de estudar virtualmente novas soluções rodoviárias, antecipando problemas e reduzindo os custos de intervenções remediações posteriores, justificam os elevados inves-

timentos necessários para o desenvolvimento de um simulador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Portugal não existe actualmente, em fase operacional ou com utilização significativa, nenhum dos instrumentos referidos. Um simulador de condução está a ser desenvolvido por uma equipa interdisciplinar que integra investigadores da Universidade do Porto, do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores e da Universidade do Minho.

O desenvolvimento de instrumentos de investigação em tráfego é particularmente difícil em Portugal, devido à ausência de uma política de financiamento coerente. Este facto constitui um obstáculo claro às intervenções estruturais no sistema rodoviário nacional.

REFERÊNCIAS

- Frank, L., Casali, J., & Wierwille, W. (1988). Effects of visual display and motion system delays on operator performance and uneasiness in a driving simulator. *Human Factors*, 30 (2), 201-217.
- Horst, R. (1990). *A time-based analysis of road user behaviour in normal and critical encounters*. Soesterberg, The Netherlands: T.N.O. Institute for Perception.
- Horst, R., Hoekstra, W., & Theeuwes, J. (s.d.). Visualisation of the Ekeberg tunnel for assessing human factors aspects in the design phase. *Relatório TNO não publicado*.
- Lovsund, P., Hedin, A., & Tornros, J. (1991). Effects on driving performance of visual field effects: A driving simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 23 (4), 331-342.
- Nelson, M., & Nilsson, H. (1990). Comparing head-phone and speaker effects on simulated driving. *Accident Analysis and Prevention*, 22 (6), 523-529.
- Padmos, P., & Milders, M. (1992). Quality criteria for simulator images: A literature review. *Human Factors*, 34 (6), 727-748.
- Sanders, A. (1991). The Ergonomics Society: The society's lecture 1990: Simulation as a tool in the measurement of human performance. Ergonomics Society Annual Conference (1990, Leeds, England). *Ergonomics*, 34 (8), 995-1025.
- Schumann, J., Godthelp, J., & Hoekstra, W. (1992). An exploratory simulator study on the use of active control devices in car driving. (IZF 1992 B-2). Soesterberg, The Netherlands: TNO.

RESUMO

Neste texto são apresentados os principais instrumentos de investigação em tráfego rodoviário. São referidas as suas vantagens sobre as técnicas tradicionais. Procede-se ainda a uma breve descrição do funcionamento e aplicações dos sistemas de análise de conflitos e dos simuladores.

ABSTRACT

In this paper the main research tools for driving behaviour studies are presented. Their advantages over ordinary research tools are outlined. A short view of conflict analysis systems and simulators is also proposed.