

# A Investigação no Domínio do Tráfego e dos Transportes

A. H. PIRES DA COSTA (\*)

A estrada e o seu tráfego desempenham um papel determinante na vida das comunidades, sendo o movimento das pessoas e bens o reflexo das actividades económicas e sociais de uma nação, afectando directamente a vida das pessoas. Em geral considera-se que o acesso a um maior número de bens e serviços corresponde a uma melhor qualidade de vida das populações. Apresenta-se, assim, como desejável garantir a mobilidade das pessoas para que estas possam realizar as viagens que necessitam de efectuar gastando o menor tempo possível.

Por outro lado a mobilidade não pode crescer indefinidamente já que se exerce num espaço territorial com dimensões finitas. Há, assim, que adoptar outro tipo de soluções que passam por medidas de ordenamento do território e/ou relativas à organização da vida colectiva (flexibilização dos horários de trabalho, realização de certas tarefas nos locais de residência, etc.). Isto é, para responder à crescente necessidade das pessoas em se deslocar é insuficiente adoptar medidas destinadas a oferecer uma maior capacidade de transportes quer através da melhoria das infraestruturas de transporte, quer de melhorias na sua eficiência. Estas constituem parte do problema, sendo necessário complementá-las com outro tipo de medidas no âmbito do urba-

nismo, dirigidas particularmente para as causas da mobilidade de forma a reduzir o número de deslocações, mantendo-se o nível de satisfação dos desejos das pessoas.

O sector dos transportes tem e tudo indica continuar a ter um efeito importante na economia. Em 1991, estima-se que, na Europa, os serviços de transporte, incluindo o transporte privado, são responsáveis por 5,6 milhões de empregos e a indústria dos equipamentos de transporte empregava 2,6 milhões de pessoas. Representa para a economia europeia cerca de 7% do PNB, calculando-se que mais de 10% do orçamento familiar destina-se aos transportes.

A procura no último quarto de século cresceu significativamente, sendo o transporte rodoviário responsável por cerca de 80% da distância total percorrida na Europa. O número de veículos ultrapassa os 120 milhões. As tendências actuais apontam para um ritmo de crescimento da ordem dos 3% ao ano, o que implica entre 1990 e 2000 um aumento de 50%. Este facto agrava-se com a intensificação das trocas comerciais motivadas pelo desenvolvimento do Mercado Comum Europeu. Saliente-se, ainda, que o grau de motorização na Europa corresponde apenas a cerca de 60% do respectivo valor nos Estados Unidos da América.

Os impactos negativos do transporte rodoviário têm vindo a agravar-se, quer no que diz respeito ao aumento dos congestionamentos de tráfego, quer quanto à degradação do meio ambien-

---

(\*) Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.

te, quer quanto à diminuição da segurança rodoviária. Todos os anos morrem nos países da União Europeia cerca de 55000 pessoas nas estradas, 150000 ficam incapacitados entre os 1700000 feridos que ocorrem. O custo é estimado ser superior a 10 biliões de contos não incluindo o custo social em termos de sofrimento humano. O custo total de operação incluindo o custo associado ao tempo de percurso (que na Europa representa 2,5 anos) é estimado ser 500 biliões de contos por ano. Os transportes representam o segundo consumidor de energia não renovável com a agravante de o seu consumo continuar a aumentar. As emissões dos veículos constituem uma parte significativa da poluição ambiental. Estima-se que o custo resultante destas emissões são, por ano, entre 1 e 2 biliões de contos.

Para fazer face a estes problemas as soluções tradicionais no campo da gestão do tráfego, da engenharia civil e da engenharia mecânica, embora importantes têm as suas limitações. Por exemplo é inexecutável aumentar a capacidade da rede viária ao mesmo ritmo do crescimento da procura. Novas respostas têm de ser encontradas particularmente recorrendo-se aos progressos recentes nos domínios da tecnologia da informação e das telecomunicações, cuja aplicação nos últimos anos se tornou conhecida como Telemática Avançada nos Transportes (ATT). O desenvolvimento das novas tecnologias aplicadas ao tráfego rodoviário tem 4 objectivos principais: a) aumentar a segurança rodoviária, reduzindo o número e a severidade dos acidentes e minimizando o perigo potencial; b) aumentar a eficiência da rede de modo a reduzir os custos de operação; c) reduzir o impacto ambiental produzido pelo tráfego ao nível da poluição sonora e gasosa; d) aumentar o conforto do condutor, diminuindo o seu stress e proporcionando um maior conforto físico.

Neste sentido têm sido desenvolvidos vários projectos de investigação cobrindo variados temas que podem agrupar-se nas seguintes áreas:

a) *Avaliação e modelação* – trata do desenvolvimento de métodos e técnicas para avaliar e simular os efeitos da implementação da ATT. O objectivo é conhecer as consequências da introdução das novas tecnologias quer a nível dos utilizadores, quer a nível da sociedade em geral.

b) *Aspectos comportamentais e segurança*

*rodoviária* – refere-se às questões relacionadas com o impacto a diferentes níveis (humano, social e económico) da aplicação da ATT ao tráfego e aos transportes. Este impacto deve ser estudado não apenas em relação aos efeitos positivos, mas também dos efeitos negativos na segurança, motivados, por exemplo, pela menor concentração dos condutores e/ou pelo processamento deficiente da informação disponível. Estudos das interfaces homem-máquina, das alterações comportamentais dos peões e condutores e dos sistemas de impedimento de colisão são exemplos que incluem este grupo.

c) *Controlo do tráfego* – Diz respeito à aplicação da ATT e respectiva integração nos sistemas de controlo do tráfego, quer em zona urbana, quer em zona rural, no sentido de melhorar a eficiência da rede viária. Para além dos aspectos relacionados com o controlo do tráfego propriamente dito (controlo de vias reversíveis, controlo do tráfego em túneis, controlo do tráfego nos ramos de acesso das auto-estradas, utilização da inteligência artificial na sinalização luminosa, etc.) são, ainda, estudados aspectos relativos à gestão do estacionamento, condução cooperativa em auto-estradas e ao controlo dos fenómenos de congestionamento a partir, por exemplo, da detecção oportuna de incidentes.

d) *Encaminhamento dos condutores* – refere-se ao estudo de sistemas de informação relativos às condições de circulação na rede, que permitem auxiliar o condutor na escolha antecipada dos melhores percursos.

e) *Transportes públicos e transportes de mercadorias* – contempla, no caso dos transportes públicos, os sistemas de informação aos passageiros, a gestão dos horários dos veículos de transporte colectivo e os sistemas de ajuda ao movimento destes veículos. O objectivo é obter um transporte público mais eficiente e atractivo de modo a encorajar uma transferência modal nas viagens em seu favor. Para o transporte de mercadorias pretende-se proporcionar um serviço de informação em tempo real que melhore a sua eficiência.

f) *Telecomunicações* – neste grupo inclui-se os estudos referentes às tecnologias de telecomunicações mais apropriadas e respectivas arquitecturas, bem como à gestão das bases de dados e ao desenvolvimento dos mapas digitais que

constituem um elemento fundamental nos sistemas de encaminhamento dos condutores.

Dos estudos realizados podem desde já tirar-se as seguintes conclusões:

a) Os sistemas de ATT têm potencial para contribuir de forma significativa na resolução dos problemas actuais provocados pelo tráfego e pelos transportes.

b) A resposta por parte dos utilizadores é crucial para o sucesso dos sistemas ATT. Como tal o estudo dos aspectos comportamentais deve acompanhar os estudos de desenvolvimento técnico.

c) O acesso e uso de sistemas de informação pode trazer novos e importantes problemas no campo da equidade e privacidade dos cidadãos que dificultarão a sua aceitação.

Há, no entanto, certas questões que devem ser cuidadosamente analisadas:

- Qual o impacto (p. e. efeito na aquisição de veículo próprio) das medidas de ATT nos padrões de vida individuais e colectivos?

- Quais as alterações no comportamento (p. e. escolha de percursos, escolha modal) dos utilizadores da rede viária?

- Quais os eventuais conflitos entre os utilizadores dos sistemas ATT (p. e. os possuidores de sistemas de encaminhamento) e os outros utilizadores?

- Como serão as atitudes e reacções das pessoas perante o novo ambiente rodoviário criado?

- Qual será o impacto, a longo prazo, na ocupação do solo, na estrutura e organização da indústria e na evolução social?

Muito do trabalho nesta área foi e continua a ser suportado através do Programa Comunitário Drive (*Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe*). Este programa de investigação começou a ser formalmente adoptado pelas Comunidades em Junho de 1988, por um período de três anos, tendo recolhido desde logo a aceitação da comunidade científica europeia como o demonstra terem sido apresentados a concurso mais de 220 projectos integrando um total de aproximadamente 670 instituições. Destes apenas foram retidos cerca de 30%, tendo sido, por razões de restrição orçamental, eliminadas algumas propostas de boa qualidade. No âmbito

do 3.º Programa-Quadro (1991-1994) decorreu o Programa Drive II que mantendo os objectivos genéricos de melhoria da segurança rodoviária, da eficiência da rede viária e do ambiente através do desenvolvimento e aplicação da telemática aos transportes, apresentou como objectivos específicos a validação em experiências piloto dos resultados alcançados anteriormente e simultaneamente promovendo o estabelecimento de especificações comuns e a standardização de produtos que facilitem a sua aplicação em larga escala na Europa.

Neste momento decorre o 1.º Concurso para a apresentação de propostas ao Programa Drive III integrado no 4.º Programa-Quadro (1994-1998), dirigido para as actividades de demonstração, validação e integração de tecnologias, especificações e normas utilizando como base de trabalho os resultados do 2.º e 3.º Programas-Quadro. É, no entanto, alargada a sua aplicação aos outros modos de transporte.

Igualmente o 4.º Programa-Quadro adoptou um programa específico de investigação, de desenvolvimento tecnológico e de demonstração no domínio dos transportes que visa contribuir para o desenvolvimento, integração e gestão de sistemas de transportes mais eficientes, mais seguros e compatíveis com o ambiente e a qualidade de vida, de modo a promover uma mobilidade sustentável das pessoas e dos bens. Em todas as actividades será dada especial atenção à ergonomia e aos factores humanos. Os objectivos específicos são: a) desenvolver um sistema de transportes mais eficiente, mais seguro e compatível com o ambiente; b) facilitar a interconexão e a interoperabilidade das redes nacionais; c) aumentar a eficiência de cada modo de transporte e melhorar a cooperação entre eles; d) desenvolver a concepção e a gestão das infraestruturas tendo em vista reduzir o impacto ambiental e melhorar o quociente qualidade/preço; e) proporcionar à indústria, operadores de transportes e utilizadores da rede e autoridades os instrumentos de decisão mais apropriados baseados num melhor conhecimento e compreensão da mobilidade, dos fluxos de tráfego, suas interacções e interdependências.

Ainda no âmbito deste Programa-Quadro existem outros programas de investigação relacionados com os transportes, tais como: a) o Programa de Tecnologias Industriais e Materiais que

inclui a área de investigação «Tecnologias dos Transportes» destinada ao aperfeiçoamento dos instrumentos necessários para as indústrias automóveis, aeronáutica, de transportes marítimos e de caminhos de ferro, visando criar veículos e sistemas de controlo de tráfego, para melhorar as capacidades, a segurança, a qualidade, a velocidade e o conforto, respeitando ao mesmo tempo o ambiente; b) o Programa de Energia Não-Nuclear que visa reduzir o impacto da utilização da energia no meio ambiente e incentiva a investigação em fontes de energia renováveis.

Todo este esforço demonstra a importância crescente que a nível da UE tem sido dada ao sector do tráfego e dos transportes para o desenvolvimento futuro duma política europeia dos transportes que reforce a coesão económica e social da Comunidade e favoreça o seu desenvolvimento global.

Em Portugal não tem sido reconhecida a importância que este domínio justifica, reflectida, quer pelos investimentos feitos pelo Estado neste sector, quer pelo peso que estas questões suscitam na comunicação social. O apoio à investigação através dos Fundos Estruturais (Programa Ciência, Programa Stride, Programa Praxis) é reduzido o que dificulta a internacionalização da comunidade científica através da participação portuguesa em programas de investigação internacionais. Assim, faria sentido articular, dentro do possível e não esquecendo as especificidades portuguesas, os programas nacionais de investigação nas suas estruturas e prioridades com os do Programa-Quadro, facilitando a mobilização de meios nacionais para as mesmas áreas apoiadas pela UE. Apesar destas limitações espera-se que a participação portuguesa nos programas postos a concurso recentemente seja consideravelmente reforçada.

## RESUMO

O sector dos transportes tem e tudo indica que continuará a ter um papel determinante na vida das comunidades. Contudo o crescimento contínuo dos volumes de tráfego tem um cada vez maior impacto negativo na segurança rodoviária, na eficiência dos transportes e no ambiente. Para fazer face a estes problemas têm de ser encontradas novas respostas, recorrendo-se aos avanços recentes nos domínios da tecnologia da informação e das telecomunicações. Os objectivos principais são: a) aumentar a segurança rodoviária; b) aumentar a eficiência da rede viária; c) reduzir o impacto ambiental; d) aumentar o conforto dos utilizadores da rede viária. Por outro lado o nível de aceitação destas novas medidas por parte dos utilizadores da rede viária é crucial para o seu sucesso, donde a necessidade de estudo dos aspectos comportamentais. A Comunidade Europeia tem apoiado vários Programas de Investigação e Desenvolvimento relacionados com o domínio dos transportes e do tráfego. A participação portuguesa nestes programas tem sido diminuta, esperando-se que, no IV Programa-Quadro, seja significativamente reforçada.

## ABSTRACT

The transports have and will continue to have a significant effect in the society. However a continuing growth in traffic volumes has negative effects on human safety, road transport efficiency and environment. The developments in the field of information technology and telecommunications applied to road transport has the potencial to solve some of these problems. The aims to achieve are: a) to improve road safety; b) to maximize road transport efficiency; c) to contribute to environmental improvements; d) to enhance users confort. However the sucess of ATT (Advanced Transport Telematics Systems) implementation depends on its acceptability by the road users, wich has to be studied. Related to traffic and transport there are several R&D programmes supported by the European Community. In these R&D programmes the portuguese participation has been small. We hope that this participation will increase in the Fourth Work Programme.