

**A IMPORTÂNCIA DAS PREVISÕES DE TRÁFEGO  
NOS ESTUDOS RODOVIÁRIOS EM PORTUGAL.  
PERSPECTIVA HISTÓRICA E ANÁLISE COMPARADA**

NUNO SOARES RIBEIRO

*DIRECTOR DA VTM CONSULTORES*

ISABEL PIMENTA

*CONSULTOR SÉNIOR DA VTM CONSULTORES*

**RESUMO**

Esta comunicação apresenta a visão dos autores sobre a evolução das abordagens utilizadas nos estudos de previsões de tráfego em Portugal, sobre os objectivos a que estes dão resposta e sobre a adequação do esforço que tem vindo a ser colocado nestes estudos à consecução dos referidos objectivos. É apresentada uma análise comparativa entre as práticas em Portugal, no Reino Unido e em Espanha, no que se refere ao grau de rigor e de desenvolvimento técnico associado às previsões de tráfego em estudos rodoviários. Concluiu-se que a prática actual em Portugal deverá continuar a sua trajectória de convergência com a melhor prática internacional, nomeadamente no que se refere a opções metodológicas mais sofisticadas e âmbitos de análise mais alargados e pormenorizados em aspectos de conteúdo.

**1. PERSPECTIVA HISTÓRICA EM PORTUGAL**

Os estudos de previsões de tráfego em Portugal têm vindo a assumir uma importância crescente no âmbito dos estudos rodoviários, quer em fase de planeamento, quer em fase de implementação ou de operação de novas infra-estruturas rodoviárias, numa aparente trajectória de alinhamento com a prática profissional já estabelecida há várias décadas noutros países.

A evolução dos conteúdos dos cadernos de encargos têm vindo a exigir maior transparência na apresentação do trabalho realizado e maior complexidade nos resultados apresentados nestes estudos, sem que se tenha verificado necessariamente um maior rigor nos resultados obtidos.

A elaboração destes dos estudos em fase de planeamento é tipicamente desenvolvida na esfera de responsabilidade do IEP. No que refere à implementação e / ou operação de infra-estruturas, verificou-se o aparecimento de novos “agentes” no processo de concretização do PRN 2000, situação que contribuiu decisivamente para a evolução dos métodos utilizados e dos conteúdos desenvolvidos.

## 1.1. Evolução dos conteúdos dos Cadernos de Encargos do IEP

Os estudos de previsões de tráfego podem ser divididos em dois grandes grupos: Os estudos que se realizam para novas infraestruturas, quer em fase de planeamento (Estudo Prévio), quer em fase de implementação (Projecto de Execução), e os estudos para beneficiação de estradas já existentes.

### 1.1.1. Cadernos de Encargos para novas vias

Os estudos de previsões de tráfego realizados no âmbito de projectos para novas infraestruturas a evolução das exigências nos cadernos de encargos foram significativas ao longo dos últimos anos, conforme apresentado no quadro 1.

Ano	Objectivos	Novas Exigências
2000	Responder às exigências impostas na Declaração de Impacte Ambiental (Decreto-Lei 69/2000 de 3 de Maio)	Evolução do tráfego até ao ano horizonte para a rede existente na situação de não execução do empreendimento
2001	Responder às exigências impostas pelo Regime Legal sobre a poluição Sonora (Regulamento Geral do Ruído Decreto-Lei 292/2000 de 14 de Novembro)	Apresentação de previsões de tráfego correspondente ao período nocturno
2003/2004		Estabelecimento do número mínimo de postos de Inquérito O/D e de contagens em alguns casos
		Estabelecimento do número mínimo de postos de Inquérito O/D e de contagens de forma mais generalizada

**Quadro 1 – Evolução das exigências dos Cadernos de Encargos**

O Decreto-Lei 69/2000 estabelece o regime jurídico da avaliação do impacte ambiental de projectos susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, como é o caso de projectos de infraestruturas rodoviárias. Com o objectivo de identificar e prever os efeitos ambientais bem como identificar e propor medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tornou-se necessário conhecer a evolução do tráfego no caso de não concretização do projecto de forma a poder estimar o impacte causado pela sua implementação.

O regime legal sobre a poluição sonora - Regulamento Geral do Ruído - tem por objecto a prevenção e o controlo da poluição sonora, tendo em vista a salvaguarda da saúde e o bem-estar da populações. Este diploma tem aplicabilidade no caso de infraestruturas de transporte, veículos e tráfego, limitando o nível de ruído a uma classe de valores expressos em dB(A),

principalmente no período nocturno compreendido entre as 22 e as 7 horas. Para tal impôs-se a necessidade de desagregar as previsões de tráfego para o período nocturno definido neste diploma, que não é coincidente com o período nocturno definido nas contagens do IEP como sendo entre as 22 e as 6 horas.

A partir de 2003, e de uma forma mais generalizada a partir de 2004, os cadernos de encargos passaram a incluir a quantidade de postos de inquérito e de contagem recomendados, condicionando desta forma a metodologia a utilizar nos estudos.

### **1.1.2. Cadernos de Encargos para beneficiações**

Os estudos de previsões de tráfego realizados para projectos de beneficiação servem de base ao dimensionamento do pavimento sendo por esse motivo importante não só a evolução do tráfego em termos de crescimento absoluto verificado, mas também a percentagem de pesados na composição do tráfego.

O objectivo do estudo para este tipo de projecto é apresentar previsões de procura para um horizonte de 10 a 20 anos em função do tipo de pavimento a adoptar.

Este tipo de estudo é geralmente fundamentado em dados já existentes, nomeadamente na evolução registada nos postos de recenseamento do IEP localizados no lanço em estudo e/ou nos lanços adjacentes com eles relacionados e que se considerem adequados.

No ano de 2000 os cadernos de encargos para projectos de beneficiação começaram a revelar abertura para a realização de trabalhos de campo específicos para cada projecto, dada a inexistência de postos de recenseamento de tráfego realizados pelo IEP nas infraestruturas em análise, nem nas proximidades nem com características semelhantes.

## **1.2. O aparecimento de novos “actores” nos investimentos do Sector Rodoviário**

Em 1996 iniciou-se o processo de desenvolvimento da rede rodoviária de alta capacidade do PRN2000 com recurso ao envolvimento do sector privado nas concessões com portagem real e SCUT. Este processo introduziu novos “actores” no âmbito dos investimentos rodoviários, cuja viabilidade - numa lógica do sector privado - tem uma relação directa com a precisão associada às previsões de tráfego.

### **1.2.1. Os concorrentes a concessionários**

As previsões de tráfego na fase de concurso para atribuição de concessões de infra-estruturas rodoviárias revestem-se de uma importância fulcral no processo de montagem da proposta, dada a sua natureza concorrencial, impondo mesmo por vezes objectivos conflituosos. Com efeito, se por um lado interessa dispor de previsões de tráfego que correspondam a cenários

verosímeis das suas principais variáveis condicionantes, por outro lado a eventual perda de competitividade da proposta é um aspecto sempre presente nos exercícios realizados. Por outro lado, as entidades financiadoras impõem critérios muito rigorosos na verificação dos pressupostos e dos resultados destes estudos.

### **1.2.2. Os financiadores de investimentos rodoviários em regime de concessão**

As entidades financiadoras dos investimentos avaliam, entre outros, o risco e a incerteza associados às previsões de tráfego dada a sua relação directa com as receitas que servirão de garantia ao pagamento da dívida contraída pelas concessionárias. Esta verificação é tipicamente levada a cabo por empresas do mesmo tipo das que realizam as previsões a auditar, mas que não tiveram envolvimento prévio no processo.

A auditoria, que condiciona de forma decisiva o envolvimento dos financiadores no processo, incide tipicamente sobre 5 aspectos principais de estabelecimento do tráfego nas infra-estruturas a concessionar:

- Tráfego de base na rede que serve de suporte às necessidades de mobilidade actuais;
- Valor do tempo / valor de portagens;
- Tráfego captado a vias concorrentes;
- Tráfego induzido;
- Processo de crescimento do tráfego.

Na análise destes aspectos, é dado especial enfoque aos processos analíticos utilizados e à fundamentação utilizada no estabelecimento de pressupostos.

### **1.2.3. Os concessionários**

Uma vez atribuída a concessão, torna-se necessário monitorizar o tráfego que a utiliza, constituindo desde logo este procedimento uma oportunidade para verificar o ajustamento das previsões realizadas à realidade. Alterações significativas ao quadro de pressupostos do “Caso Base” da concessão – refere-se a título ilustrativo a introdução de portagens reais em concessões SCUT – conduzem tipicamente à necessidade de rever as previsões de tráfego, para quantificar a necessidade de re-equilíbrio financeiro.

## **2. DADOS DE BASE**

São necessários dados de base em duas fases dos estudos de previsões de tráfego:

- Na caracterização e construção de um modelo de base, que reproduza de forma adequada a realidade do ano de referência,
- No processo de previsões para a(s) via(s) que se pretende analisar.

Apresenta-se neste ponto uma descrição sucinta das principais fontes de informação e de tipos de dados de base utilizados nestes estudos em Portugal.

## 2.1. Dados de base do IEP

Até 1990 os recenseamentos realizavam-se com uma periodicidade de 5 anos, em cerca de 600 locais. A partir de 1992, e após um ano em que o IEP não realizou recenseamento de tráfego, o programa de recenseamento foi alterado e passaram a realizar-se contagens todos os anos com dois tipos diferentes de postos denominados principais e de cobertura, respectivamente com durações de 16 e de 8 horas. Esta alteração permitiu que, mantendo o número médio de postos de contagem por quinquénio, um posto de contagem não tivesse um intervalo superior a 3 anos sem ser contado. A figura 1 representa a evolução dos postos de recenseamento do IEP desde 1955 até 2003.

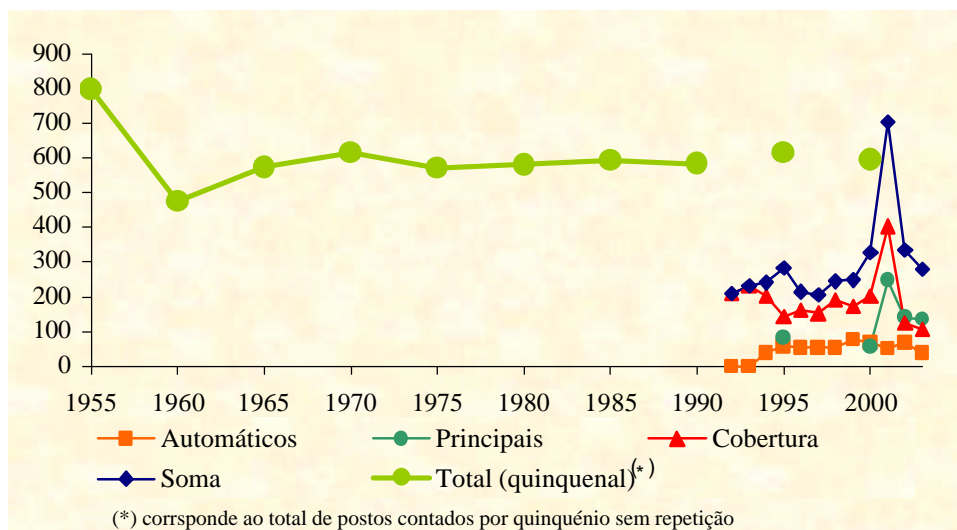


Figura 1 – Evolução do número de postos de contagem do IEP de 1955 a 2003

A análise da figura 1 permite concluir que o número médio de postos contados em cada quinquénio não sofreu alterações com a alteração metodológica implementada pelo IEP. Contudo, alguns postos passaram a ter contagens apenas num período mais curto de tempo embora na globalidade seja possível encontrar informação mais actualizada numa região.

## 2.2. Dados de base recolhidos

Com o objectivo de fundamentar as previsões de tráfego torna-se indispensável caracterizar as viagens que se realizam ou possam vir a realizar-se na infraestrutura a estudar. Para isso é recolhida informação específica para cada estudo através da realização de inquéritos origem/destino e motivacionais e respectivas contagens de veículos (nas secções

correspondentes), nas infraestruturas coincidentes com as linhas de desejo dos possíveis utilizadores da infraestrutura em estudo.

A informação proveniente dos inquéritos serve de suporte à construção das matrizes origem/destino que serão afectadas à rede rodoviária, que contém a infraestrutura a analisar, dando origem às previsões de tráfego.

### **2.3. Outras fontes secundárias**

Para além dos dados do IEP, recorre-se frequentemente a dados de base e a informação de outras fontes, designadamente do INE (CENSOS e relatórios sectoriais específicos), estudos de mobilidade promovidos por municípios, Regiões Plano ou agrupamentos de municípios, outros estudos do IEP e base de dados do ISP.

## **3. FERRAMENTAS ANALÍTICAS E METODOLOGIAS UTILIZADAS**

Para a realização deste tipo de estudos existe no mercado uma gama diversificada de “*software*” específico para construção de modelos de previsões. Algumas destas ferramentas apresentam grande reconhecimento internacional pela qualidade dos seus resultados e pela versatilidade que proporcionam aos processos de previsões, em particular pela facilidade em alterar parâmetros e em produzir resultados de grande interesse para análises secundárias (testes de sensibilidade, segmentação de mercados, análises *select link*, etc.).

A sua utilização sistemática em estudos de previsões de tráfego em Portugal generalizou-se com o advento das concessões rodoviárias, pela facilidade que introduz na elaboração de *outputs* diversos e na automatização de avaliação de opções de traçado, esquemas de exploração, faseamento de entrada ao serviço das infraestruturas, cenários de evolução do tráfego, etc. A sua utilização insere-se, no esquema conceptual desenvolvido na figura 2, nos processos associados à construção do modelo de base, às previsões de tráfego, às análises de sensibilidade e às análises complementares.

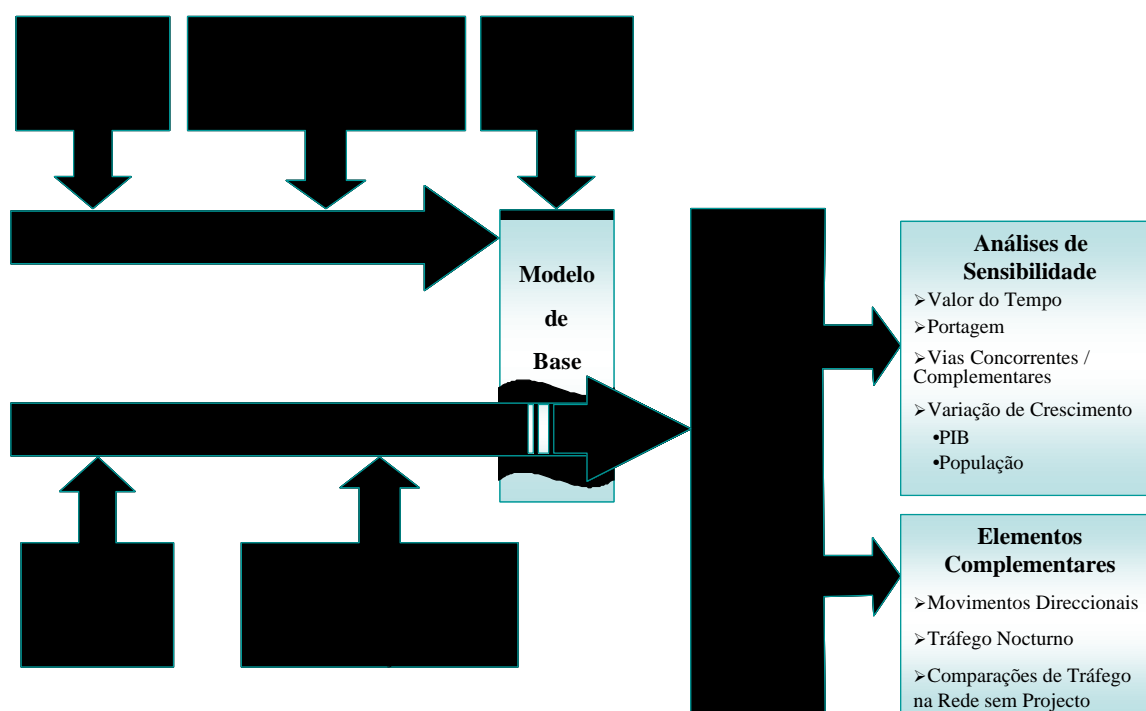


Figura 2 – Sequência Metodológica

## 4. PRÁTICA NOUTROS PAÍSES E ANÁLISE COMPARATIVA

### 4.1. Situação no Reino Unido

O Reino Unido é provavelmente o país da Europa em que a prática profissional associada à avaliação de projectos rodoviários está mais desenvolvida, tendo sido desenvolvida a partir da década de 50 do século XX.

Em 1992 foi introduzido em Inglaterra e no País de Gales, e subsequentemente na Escócia e na Irlanda do Norte, um manual relativo a concepção, avaliação e operação de infraestruturas rodoviárias de grande capacidade – “*Design Manual for Roads and Bridges*” – que foi desenvolvido a partir da experiência colectiva, ao longo de vários anos, de diversas organizações estatais e de empresas de projecto e de vários documentos previamente publicados por diversas organizações do Reino Unido podendo ser considerado como um manual de boas práticas na área do projecto rodoviário.

Este documento é actualizado regularmente de forma a responder aos desenvolvimentos tecnológicos verificados e a acompanhar as actualizações das metodologias utilizadas, com o objectivo de promover a eficiência de funcionamento das redes, a segurança rodoviária e reduzir o impacte ambiental. O rigor na estimativa do tráfego das vias em estudo é encarado como um dos elementos chave nesta promoção.

Este manual, composto de vários volumes, dedica um volume em exclusivo à avaliação do tráfego – Volume 12: Traffic Appraisal of Road Schemes – que contém recomendações sobre procedimentos, métodos e técnicas, para realização de previsões de tráfego em infraestruturas rodoviárias.

Estas recomendações são muito completas no que se refere ao tipo de abordagem a utilizar, dados de base existentes a tratar, dados a recolher, e análises complementares e secundárias a realizar.

As previsões de tráfego em estudos rodoviários no Reino Unido são realizadas a dois tempos:

- Um primeiro tempo em que se desenvolvem análises de carácter claramente estratégico para fundamentar as opções numa lógica económica e ambiental. A título ilustrativo refere-se que as análises efectuadas cobrem aspectos de segmentação da procura por períodos de dia útil e distingue as análises nos dois dias de fim semana e, ainda, aspectos relacionados com o estabelecimento do valor do tempo que é sempre aferido com base comportamental através de análises de preferência declarada.
- Um segundo tempo, após decisão de realizar o investimento e que corresponde à obtenção de elementos de dimensionamento, designadamente fluxos em secção desagregados em veículos ligeiros e veículos pesados, em períodos de ponta e movimentos direccionais em intersecções.

Há um conjunto de organismos públicos que gerem informação de base relevante para a realização deste tipo de estudos, designadamente National Car Ownership Model e os Trip End Model, que constituem uma base de trabalho de elevada qualidade para o exercício de previsões.

## **4.2. Situação em Espanha**

Em Espanha, e para a elaboração de estudos rodoviários quer em fase de planeamento, concepção ou execução, é seguido um regulamento designado por *Reglamento General de Carreteras*, e que engloba tudo o que se refere a planeamento, projecto, construção, conservação, financiamento e exploração de estradas estatais. São realizadas análises de tráfego nas fases de Estudo de Viabilidade e de Estudo Prévio.

Na fase de Estudo de Viabilidade são avaliadas a procura em todos os modos de transporte na região servida, e o tráfego na rede rodoviária em que se insere a via a estudar. Na prática este procedimento corresponderia a efectuar uma avaliação estratégica do potencial de conversão das necessidades de mobilidade da região em estudo em procura de tráfego da via em análise.



Na fase de Estudo Prévio as análises de tráfego são bastante mais pormenorizadas, cobrindo:

- Previsões de tráfego em secção;
- Previsões de tráfego em intersecções;
- Cálculo de níveis de serviço e dimensionamento de perfil transversal e intersecções.

Nesta fase, e dado o especial enfoque nos aspectos de segurança rodoviária, são utilizados os elementos de tráfego de base e previsionais para estas análises.

### **4.3. Análise comparativa**

O principal objectivo de um estudo de tráfego é a determinação dos fluxos susceptíveis de virem a utilizar determinada via em secção e nas suas intersecções, em determinados horizontes temporais. Actualmente são utilizados não só para o correcto dimensionamento do perfil transversal, da estrutura do pavimento ou da definição da geometria das intersecções, mas também para a avaliação dos impactes ambientais provocados pela circulação automóvel ao nível das emissões para a atmosfera ou do ruído.

Da análise efectuada à prática profissional corrente nos países referidos, foi possível concluir que os estudos realizados no Reino Unido cobrem um vasto conjunto de aspectos relacionados com o tráfego que utilizará uma nova via ou uma via a beneficiar. As abordagens utilizadas conferem uma grande profundidade às análises e, conseqüentemente, às conclusões retiradas.

Verifica-se em Espanha uma preocupação em fundamentar os investimentos rodoviários de forma coerente com eventuais outros investimentos em curso no sistema de transportes da região em estudo, aparecendo as análises de tráfego “muito cedo” no processo de planeamento.

Em Portugal a importância destes estudos no processo de planeamento rodoviário tem vindo a ganhar uma importância crescente, tendo passado de mero instrumento indicativo sobre volumes de tráfego para dimensionamento de pavimentos e secções transversais, a ferramenta também para apoio à estimativa de impactes ambientais e de benefícios económicos a utilizar no estudo de viabilidade. No entanto, considera-se que o âmbito das análises que têm vindo a ser efectuadas pode ainda ser alargado, cobrindo aspectos comportamentais (percepção do valor do tempo em diversos tipos de vias e para vários segmentos de mercado), modelação desagregada por períodos do dia e/ou dias de semana, sensibilidade aos principais factores condicionantes da evolução do tráfego.

## **ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

CENSOS - Recenseamento Geral da População e Habitação em Portugal

IEP – Instituto de Estradas de Portugal

INE – Instituto Nacional de Estatística

ISP – Instituto de Seguros de Portugal

PD – Preferência Declarada

PRN 2000 – Plano Rodoviário Nacional

SCUT – Sem Custos para o Utilizador

## **BIBLIOGRAFIA**

[1] “Decreto Lei 222/98 de 17 de Julho de 1998”. Plano Rodoviário Nacional – PRN 2000. Lisboa, Julho 1998

[2]– “Recenseamentos de Tráfego”. IEP (Ex JAE) 1980, 1985, 1990, 1995 e 2000

[3] “Decreto Lei 69/2000 de 3 de Maio de 2000”. Avaliação do impacte ambiental dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. Lisboa, Maio 2000.

[4] “Decreto Lei 292/2000 de 14 de Novembro de 2000”. Regulamento Geral do Ruído. Lisboa, Novembro 2000.

[5] “Design Manual for Roads and Bridges”. National Roads Authority, Reino Unido, Novembro de 1997.

[6] “Reglamento General de Carreteras”. Ministerio Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Espanha, Setembro de 1994.