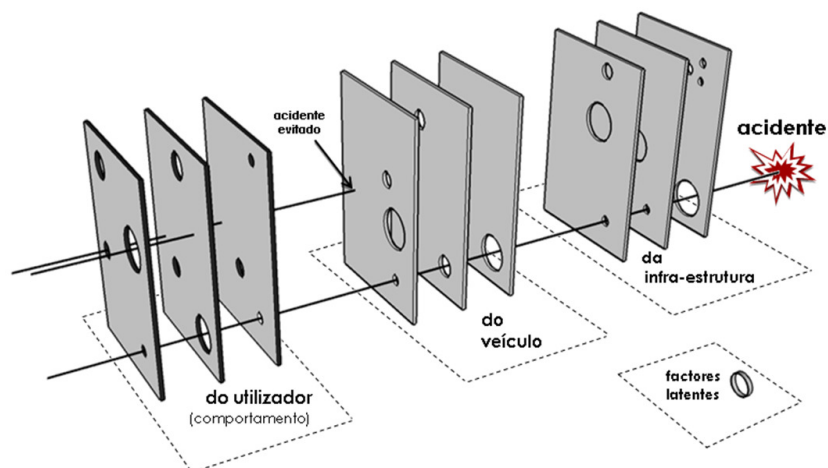


**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**Departamento de Engenharia Civil**

**ISEL**



## **Avaliação da Segurança Rodoviária – Proposta de Abordagem Metodológica –**

**EDUARDO MANUEL DOS SANTOS NABAIS**  
Licenciado

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre  
em Engenharia Civil

Orientadores:

Mestre Paulo José de Matos Martins, Professor Adjunto (ISEL)  
Dr. José Alexandre Narigueta Maçarico

Júri:

Presidente: Doutora Maria da Graça Alfaro Lopes, Professora Coordenadora com  
agregação (ISEL)

Vogais: Doutora Bertha Maria Batista dos Santos, Professora Auxiliar (UBI)  
Mestre Paulo José de Matos Martins, Professor Adjunto (ISEL)  
Dr. José Alexandre Narigueta Maçarico

Setembro de 2009



**Título: AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA - PROPOSTA DE ABORDAGEM  
METODOLÓGICA -**

Nome: Eduardo Manuel dos Santos Nabais

Mestrado em Engenharia Civil

Orientador: Mestre Paulo José de Matos Martins, Professor Adjunto (ISEL)

Provas concluídas em 15 de Setembro de 2009

## RESUMO

---

---

O sistema de transportes rodoviário é avaliado habitualmente por quatro parâmetros de desempenho: acessibilidade, mobilidade, economia e ambiente. Face à dimensão do problema que a sinistralidade rodoviária representa actualmente, em termos sociais e económicos, é essencial que a engenharia rodoviária consiga avaliar objectivamente a segurança rodoviária.

Mas como medir a “Oferta da Segurança Rodoviária”?

É apresentada nesta dissertação uma proposta de abordagem metodológica da questão anterior, que assenta num desenvolvimento baseado na *Aproximação Empírica de Bayes* (AEB), sendo estruturado no pressuposto de vir a ser uma componente a ser integrada num sistema global de monitorização e maximização da segurança rodoviária. Esta abordagem metodológica pode vir a ser aplicada com grande sucesso aos procedimentos de gestão da segurança rodoviária e consequentemente facilitar também, ao nível estratégico, a estabilização das variáveis macroscópicas relevantes para a aferição global do desempenho no âmbito da segurança rodoviária e consequentemente, do sistema rodoviário.

A proposta metodológica apresentada foi testada com sucesso através de um estudo de caso no IC1. Este itinerário foi seccionado em 43 troços homogéneos (face ao ambiente rodoviário), nos quais foi analisado o volume de exposição ao risco e a frequência observada de acidentes, para um período de 5 anos (2003-2007).

### Palavras-chave:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| - Segurança Rodoviária  | - Sinistralidade Rodoviária             |
| - Gestão do risco       | - Monitorização da Segurança Rodoviária |
| - Engenharia de tráfego | - Sistemas de informação geográfica;    |



## ABSTRACT

---

---

The road transport system is usually evaluated through four performance parameters: accessibility, mobility, economy and environment. Due to the dimension of the problem that road casualties represent nowadays, both socially and economically, it is essential that road engineering is able to objectively assess road safety.

How to measure the “Road Safety Offer”?

A proposal to address this issue methodologically is presented in this dissertation. It rests on a development based on Empirical Bayes (EB) Method and it is structured with a view to become a component integrated in a global system to monitor and maximize road safety. This methodological approach may be used successfully in road safety management procedures. At a strategic level, it may also promote the stabilization of macroscopic variables which are relevant to gauge performances to what concerns road safety and, consequently, the road system.

The methodological proposal presented has been successfully tested through a case study in IC1. This road has been divided into 43 homogeneous sections (according to the road environment) in which we analyzed the amount of risk exposure and the observed accident rate over a period of 5 years (2003-2007).

### **Key-Words:**

- Road Safety	- Road Accidents
- Risk management	- Monitoring Road Safety
- Traffic Engineering	- Geographic information system



---

# AGRADECIMENTOS

---

Movido pela forte motivação profissional e um interesse pessoal no desenvolvimento das minhas capacidades como engenheiro rodoviário, e embora seja, sobretudo um trabalho individual, há contributos que não podem e nem devem deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo manifestar os meus sinceros agradecimentos:

Ao ex-colega Paulo Martins, orientador científico, pelo entusiasmo com que acolheu o tema proposto e motivação que transmitiu durante todo o processo, constante disponibilidade pessoal e de meios, amizade e sobretudo nas críticas e sugestões relevantes feitas durante a orientação.

Ao José Maçarico, co-orientador desta dissertação e colega, pela partilha de conhecimentos, disponibilidade, visão objectiva e apoio.

Aos meus grandes amigos, Idália Gomes e José Gomes gostaria de agradecer a amizade, o companheirismo, o incentivo, a disponibilidade e os bons momentos de convívio e distração, essenciais para o sucesso deste trabalho.

À minha irmã, Teresa e ao amigo Nuno Martins pela disponibilidade intensiva do “hardware” e pela leitura, criticando e sugerindo pequenas alterações para uma melhor compreensão, o que me permitiu, em muitos momentos reunir as condições que me ajudaram a levar a bom porto este estudo. Aos meus pais, pelo estímulo e apoio incondicional, pela paciência com que sempre me ajudaram.

Aos meus actuais colegas de profissão e amigos, Ana Vicente, Raquel Simão e Carlos Matos pela ajuda e algum sacrifício nos momentos chave e difíceis, que me permitiram dedicar tempo precioso para a conclusão da dissertação.

À EP – Estradas de Portugal, S.A., pelo reconhecimento do meu trabalho e conseqüente concessão de auxílio financeiro, meios e manancial de informação sem os quais não seria possível atingir os objectivos pretendidos. Ao Director do Departamento de Segurança Rodoviária, Eng. António Martins, apoio e incentivo demonstrados durante este trabalho.



---

# ÍNDICE

---

---

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE QUADROS.....	xiii
<hr/>	
<b>CAPÍTULO I - Introdução</b>	<b>1</b>
1. ENQUADRAMENTO	1
2. OBJECTIVOS	9
3. ESTRUTURA DO TRABALHO	10
<hr/>	
<b>CAPÍTULO II - Reflexões sobre a Segurança Rodoviária</b>	<b>13</b>
1. O FENÓMENO “SINISTRALIDADE RODOVIÁRIA”	13
2. DIMENSÃO DO PROBLEMA	17
3. FACTOR HUMANO	26
4. AMBIENTE RODOVIÁRIO	32
5. DADOS: UMA NECESSIDADE CONSTANTE	37
6. ABORDAGEM AO PROBLEMA	42
<hr/>	
<b>CAPÍTULO III - Enquadramento metodológico</b>	<b>51</b>
1. INTRODUÇÃO	51
2. METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DE TROÇOS DE ELEVADA SINISTRALIDADE	53
3. INDICADORES DE DESEMPENHO E FACTORES DE RISCO	59
4. ANÁLISE DA OFERTA DA SEGURANÇA	62

---

5. APROXIMAÇÃO EMPÍRICA DE BAYES COMO METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA OFERTA DA SEGURANÇA	67
6. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA	69
<hr/>	
<b>CAPÍTULO IV - Modelo de simulação e previsão - estudo de caso</b>	<b>73</b>
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	73
2. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO	75
3. MODELO GEOGRÁFICO	75
4. AFECTAÇÃO DE DADOS	78
5. INDICADORES DE DESEMPENHO	81
6. EFEITO DE REGRESSÃO À MÉDIA	82
7. CÁLCULO DA FUNÇÃO DE DESEMPENHO DA SEGURANÇA	85
8. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AEB	88
<hr/>	
<b>CAPÍTULO V - Conclusões</b>	<b>93</b>
1. PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES	93
2. IDENTIFICAÇÃO DOS FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO	98
3. PERSPECTIVA FUTURA: IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA	99
<hr/>	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO I - Resultados da aplicação da metodologia AEB</b>	<b>A1</b>
<b>ANEXO II - Projectos promovidos pela Comissão Europeia</b>	<b>A3</b>
<b>ANEXO III - Relação custo benefício (Noruega)</b>	<b>A9</b>
<b>ANEXO IV - Sinistralidade Rodoviária no IC1 entre 2003 e 2007</b>	<b>A11</b>

---

# ÍNDICE de figuras

---

<b>Figura 1.1</b> Sistema de transportes rodoviário.....	2
<b>Figura 1.2</b> Avaliação dos estados membros da união europeia na redução no número de vítimas mortais .....	6
<b>Figura 1.3</b> Elementos base de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária.....	8
<b>Figura 2.1</b> Influência das componentes do sistema de tráfego nos acidentes rodoviários .....	14
<b>Figura 2.2</b> Principais grupos e factores de risco preconizados na ENSR.....	24
<b>Figura 2.3</b> Síntese da definição da ENSR .....	25
<b>Figura 2.4</b> Classificação de acções não seguras .....	27
<b>Figura 2.5</b> O acidente como uma cadeia de eventos específicos.....	31
<b>Figura 2.6</b> Ideia base do conceito da estrada auto-explicativa .....	33
<b>Figura 2.7</b> Mau traçado: pequeno alinhamento entre duas curvas com o mesmo sentido .....	34
<b>Figura 2.8</b> Mau traçado: pequeno trainel entre duas concordâncias côncavas.....	35
<b>Figura 2.9</b> Rede Rodoviária Nacional .....	36
<b>Figura 2.10</b> Boletim Estatístico de Acidente de Viação.....	40
<b>Figura 2.11</b> Dimensão da fonte de informação válida para a análise objectiva da Segurança Rodoviária.....	42
<b>Figura 2.12</b> Sistema de transportes .....	43
<b>Figura 2.13</b> Etapas de realização das ASR.....	47
<b>Figura 3.1</b> Sistema monitorização e maximização de segurança rodoviária – modelo de simulação do risco .....	53
<b>Figura 3.2</b> Representação do Problema da Segurança Rodoviária.....	63
<b>Figura 3.3</b> Funções tipo de modelos de previsão de acidentes.....	66
<b>Figura 3.4</b> Lógica de estimação da aproximação empírica de Bayes.....	68
<b>Figura 3.5</b> Arquitectura de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária.....	70

---

<b>Figura 4.1</b> Estudo de caso: Itinerário Complementar n.º 1 (IC1) .....	74
<b>Figura 4.2</b> Seccionamento da infra-estrutura .....	77
<b>Figura 4.3</b> Troço número 19 – Exemplo de aplicação .....	88

---

# ÍNDICE de gráficos

---

<b>Gráfico 1.1</b> Evolução da circulação vs. gravidade .....	4
<b>Gráfico 1.2</b> Evolução do número de vítimas mortais nos Estados Membros da EU entre 2001 e 2008.....	5
<b>Gráfico 2.1</b> Evolução do número de vítimas mortais: 1991 – 2008 (UE 15 e UE 27).....	19
<b>Gráfico 2.2</b> Evolução do número de vítimas mortais em Portugal: 1991 – 2008.....	20
<b>Gráfico 2.3</b> Evolução do número de vítimas mortais por 1.000.000 hab. na UE27 entre 1995 e 2008.....	21
<b>Gráfico 2.4</b> Evolução do número de vítimas mortais entre 1990 e 2008 .....	23
<b>Gráfico 2.5</b> Medidas de Segurança rodoviária e evolução do número de vítimas mortais: 1975 - 2008.....	28
<b>Gráfico 3.1</b> Evolução do número de Pontos Negros entre 1995 e 2008 em Portugal .....	56
<b>Gráfico 3.2</b> Evolução do número de vítimas mortais em Pontos Negros entre 1995 e 2007 em Portugal.....	57
<b>Gráfico 3.3</b> Efeito de regressão à média para estradas do tipo A.....	65
<b>Gráfico 4.1</b> Análise comparativa da evolução do número de acidentes e do volume de exposição ao risco .....	82
<b>Gráfico 4.2</b> Evolução das taxas agregadas de acidentes com vítimas por classe estatística (2003 a 2007).....	85
<b>Gráfico 4.3</b> “Gráfico scatterplot” – correlação entre o volume de exposição e a ocorrência de acidentes com vítimas no IC1 (2003 a 2007).....	86
<b>Gráfico 4.4</b> Função de Desempenho da Segurança entre 2003 a 2007: acidentes com vítimas.....	87
<b>Gráfico 4.5</b> Função de Desempenho da Segurança entre 2003 a 2007: troço n.º 19.....	89



---

# ÍNDICE de quadros

---

<b>Quadro 2.1</b> Principais causas de morte em 2004 e 2030.....	18
<b>Quadro 2.2</b> Factores de correcção.....	22
<b>Quadro 2.3</b> Matriz de Haddon.....	30
<b>Quadro 2.4</b> Matriz dos factores determinantes da génese dos acidentes constante na ENSR .....	30
<b>Quadro 2.5</b> Dados de entrada num sistema de monitorização .....	38
<b>Quadro 2.6</b> Evolução da abordagem à Segurança Rodoviária.....	43
<b>Quadro 3.1</b> Definições de Pontos Negros em alguns países da Europa.....	54
<b>Quadro 3.2</b> Diferenças entre abordagens metodológicas na gestão da sinistralidade .....	59
<b>Quadro 3.3</b> Principais factores de risco em acidentes.....	62
<b>Quadro 4.1</b> Procedimentos de cálculo.....	75
<b>Quadro 4.2</b> Síntese de informação sobre o IC1.....	76
<b>Quadro 4.3</b> Informação da frequência observada de acidentes com vítimas entre 2003 a 2007.....	79
<b>Quadro 4.4</b> Frequências observadas entre 2003 a 2007 no IC1 .....	79
<b>Quadro 4.5</b> Volumes de tráfego .....	80
<b>Quadro 4.6</b> Classes de Taxas de acidentes e vítimas para o ano 2003.....	83
<b>Quadro 4.7</b> Apuramento das taxas agregadas de acidentes por classe estatística no período 2003 – 2007.....	84
<b>Quadro 4.8</b> Função de Modelos de Regressão.....	86
<b>Quadro 4.9</b> Informação base do troço n.º 19 do IC1 .....	89
<b>Quadro 4.10</b> Resultados do cálculo de $\alpha$ para o troço n.º 19 do IC1.....	90
<b>Quadro 4.11</b> Resultados da aplicação da metodologia AEB para o troço n.º 19 do IC1 .....	90



---

# GLOSSÁRIO e ABREVIATURAS

---

**Acidente** - Ocorrência na via pública ou que nela tenha origem envolvendo pelo menos um veículo, do conhecimento das entidades fiscalizadoras (GNR, GNR/BT e PSP) e da qual resultem vítimas e/ou danos materiais.

**AcV - Acidentes com vítimas** - Acidente do qual resulte pelo menos uma vítima.

**AcVG - Acidentes com feridos graves** - Acidente do qual resulte pelo menos um ferido grave, não tendo ocorrido qualquer morte.

**AcVL - Acidentes com feridos leves** - Acidente do qual resulte pelo menos um ferido leve e em que não se tenham registado mortos nem feridos graves.

**AcVM - Acidente mortal** - Acidente do qual resulte pelo menos um morto.

**AE** - Auto-Estradas

**AEB** - Aproximação Empírica de Bayes

**ANSR** - Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

**BEAV** - Boletim Estatístico de Acidente de Viação

**BM** - Banco Mundial

**CARE** – European Road Accident database

**EN** - Estradas nacionais

**EM** - Estradas municipais

**EP, SA** - Estradas de Portugal, SA

**ER** - Estradas regionais

**ERM** - Efeito de Regressão à Média

**FG - Ferido grave** - Vítima de acidente cujos danos corporais obriguem a um período de hospitalização superior a 24 horas.

**FL - Ferido leve** - Vítima de acidente que não seja considerada ferida grave.

**Condutor** – Pessoa que detém o comando de um veículo ou animal na via pública.

**GNR** - Guarda Nacional Republicana

**GPN** - Gestão de Pontos Negros

**GSR** - Gestão de Segurança Rodoviária

**GTP** - Gestão de Troços da estrada “Perigosos”

**IC** - Itinerário complementar

**IDOS** - Indicador de Desempenho da Oferta da Segurança

**INE** - Instituto Nacional de Estatística

**IG - Indicador de gravidade** -  $IG = 100 \times M + 10 \times FG + 3 \times FL$ , em que M é o número de mortos, FG o de feridos graves e FL o de feridos leves.

**Índice de gravidade** - Número de mortos por 100 acidentes com vítimas.

**IP** - Itinerário principal

**NEC** - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

**MEFA** - modelos de estimativa de frequência de acidentes

**OSR** - Oferta da Segurança Rodoviária

---

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**Peão** - Pessoa que transita na via pública a pé e em locais sujeitos à legislação rodoviária. Consideram-se ainda peões todas as pessoas que conduzam à mão velocípedes ou ciclomotores de duas rodas sem carro atrelado ou carros de crianças ou de deficientes físicos.

**Ponto Negro** - Lanço de estrada com o máximo de 200 metros de extensão, no qual se registou, pelo menos, 5 acidentes com vítimas, no ano em análise, e cuja soma de indicadores de gravidade é superior a 20.

**PSP** - Polícia de Segurança Pública

**TMDA** - Tráfego médio diário anual

**RTE-T** - Rede transeuropeia de transportes.

**Vítima** - Ser humano que em consequência de acidente sofra danos corporais.

**VM - Morto ou vítima mortal** - Vítima de acidente cujo óbito ocorra no local do evento ou no seu percurso até à unidade de saúde. Para obter o número de mortos a 30 dias (Definição internacional - Convenção de Viena), aplica-se a este valor um coeficiente de 1,14.

**UN** - Nações Unidas

**ZAA** - Zonas de Acumulação de Acidentes

---

# CAPÍTULO I

## - Introdução

---

### 1. ENQUADRAMENTO

A abordagem aos problemas relacionados com a Segurança Rodoviária evoluiu significativamente desde que foi criado o sistema de transporte rodoviário. A gestão da rede considera habitualmente a avaliação de quatro parâmetros de desempenho: acessibilidade, mobilidade, economia e ambiente – e actualmente a Segurança Rodoviária.

A sensibilidade crescente na sociedade para o problema da sinistralidade rodoviária vem pressionando a Engenharia Rodoviária, entre outros agentes do sistema, para actuar de forma eficiente na sua resolução. A avaliação objectiva da oferta da segurança rodoviária, verifica-se cada vez mais importante para responder da melhor forma a um problema que todos nós sentimos e vivemos.

O sistema de transportes rodoviário pode ser caracterizado, de um ponto de vista conceptual, como um conjunto de três elementos (Figura 1.1):

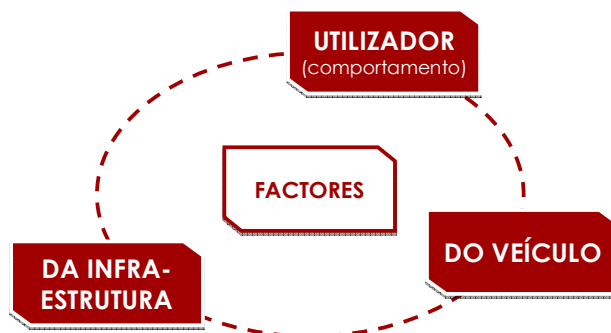
- ▶ utilizador (comportamento),
- ▶ veículo
- ▶ infra-estrutura.

---

Estes elementos são perfeitamente distintos, identificando-se na origem dos acidentes factores de risco associados a cada um deles exclusivamente ou regra geral a todos.

**Figura 1.1**  
**Sistema de transportes rodoviário**

---



Neste sistema considera-se que os acidentes resultam da combinação desfavorável de factores associados às três referidas componentes, com maior ou menor incidência em cada uma delas, consoante os casos.

Só é possível assistir a reduções significativas na sinistralidade, projectando a actuação no âmbito da segurança rodoviária nos factores de risco ligados aos elementos do sistema rodoviário, procurando trata-los através, por exemplo, da promoção de:

- ▶ iniciativas para incentivar os utilizadores para um melhor comportamento (factores humanos);
- ▶ acções fiscalizadoras (factores humanos e factores do veículo);
- ▶ implementação de medidas correctivas (factores da infra-estrutura);
- ▶ construção de novas estradas à luz das boas práticas adquiridas nas últimas décadas (factores da infra-estrutura);
- ▶ normativos conscientes da fragilidade humana como parâmetro base do dimensionamento (factores da infra-estrutura);
- ▶ adequar os serviços de socorro de emergência com os meios adequados a uma resposta pronta às solicitações.

---

A redução da sinistralidade, passa assim, por actuar em seis categorias (Ogden, 1994), (Macedo, 1999) em função dos agentes intervenientes no sistema:

1. Controlo da exposição ao risco;
2. Prevenção de acidentes;
3. Melhoria na segurança dos veículos;
4. Modificação de comportamentos;
5. Mitigação da gravidade;
6. Gestão das consequências.

O principal contributo que a engenharia rodoviária pode oferecer é sobretudo trabalhar na segunda e parcialmente na quarta e quinta categoria. A “Prevenção de acidentes”, consiste na intervenção sobre locais da rede onde já se verificaram acidentes, procurando reduzir o número e a sua gravidade, como na aplicação de medidas para evitar a ocorrência de acidentes na rede em exploração onde não se verifique registo de acidentes, como em estradas novas, garantindo que não se repitam erros verificados no passado.

Destacam-se as Medidas de Acalmia de Tráfego em meio urbano, como uma das formas de condicionar o comportamento dos utilizadores do sistema, sendo do âmbito da engenharia rodoviária – “Modificação de comportamentos”.

No que diz respeito à “mitigação da gravidade”, as acções da engenharia nesta categoria centram-se no desenvolvimento, selecção e colocação de sistemas de retenção dos veículos e tratamento da área adjacente à faixa de rodagem, procurando criar zonas livres de obstáculos.

### ***Sinistralidade Rodoviária em Portugal***

Com vista a impulsionar o desenvolvimento económico, Portugal adoptou uma política de gestão da rede viária em concreto, a partir de 1945, definindo o Plano Rodoviário Nacional (PRN45), que procurou estabelecer directrizes sobre a organização da rede de estradas e contribuir para uma melhor organização das necessidades de comunicação, oferta da mobilidade e acessibilidade e o desenvolvimento do Ordenamento do Território, fruto da iniciativa que o Eng.º Duarte Pacheco, enquanto ministro das Obras Públicas e Comunicações vinha desenvolvendo na dinamização do sistema rodoviário português.

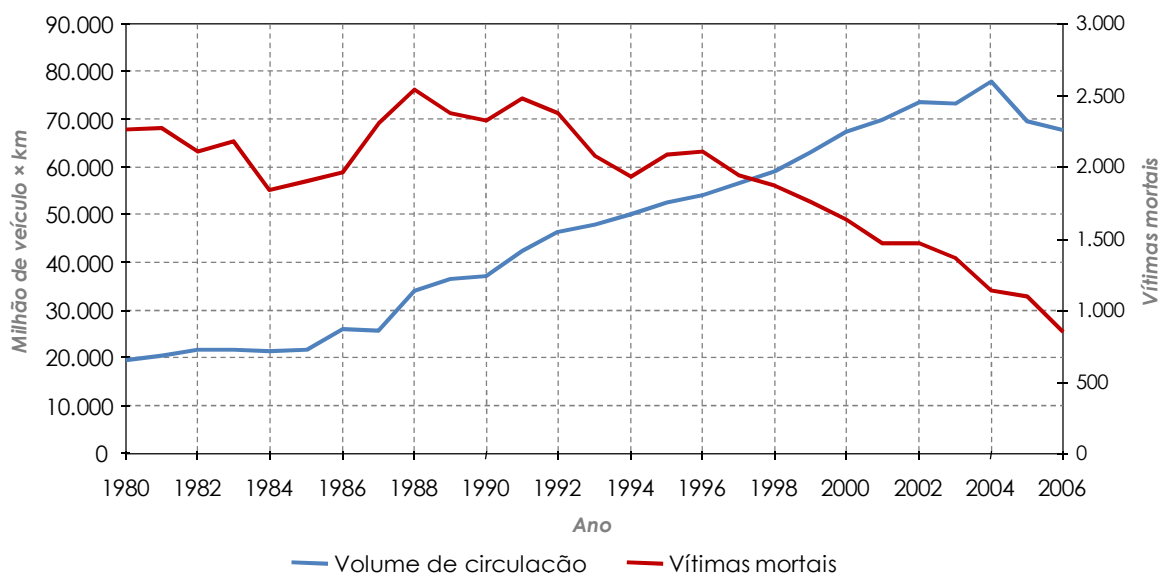
Desde então, em virtude do rápido desenvolvimento do tráfego automóvel, o PRN45 tornou-se obsoleto a partir dos anos 70. Foram promovidos estudos para a sua revisão no final da década de 70, que permitiram em 1985 a aprovação pelo Conselho de Ministros de um novo plano actualizado - PRN85 (Decreto-lei n.º 380/85 de 26 de Setembro).

Em 2000, face ao rápido desenvolvimento económico após a adesão de Portugal à União Europeia, foi aprovado o actual plano PRN2000 (Decreto-Lei n.º 222/98 de 17 de Julho), substituindo o PRN85, então desactualizado em relação à realidade, destacando-se a obrigação pela Ex-Junta Autónoma de Estradas, da elaboração de um Plano Anual de Segurança Rodoviária – Art.º 10.

Constata-se assim um acréscimo muito significativo, especialmente nas últimas décadas, no número de viagens efectuadas por ano, reflectindo-se num aumento da sinistralidade rodoviária.

**Gráfico 1.1**  
**Evolução da circulação vs. gravidade**

Fonte: Laboratório Nacional de Engenharia Civil



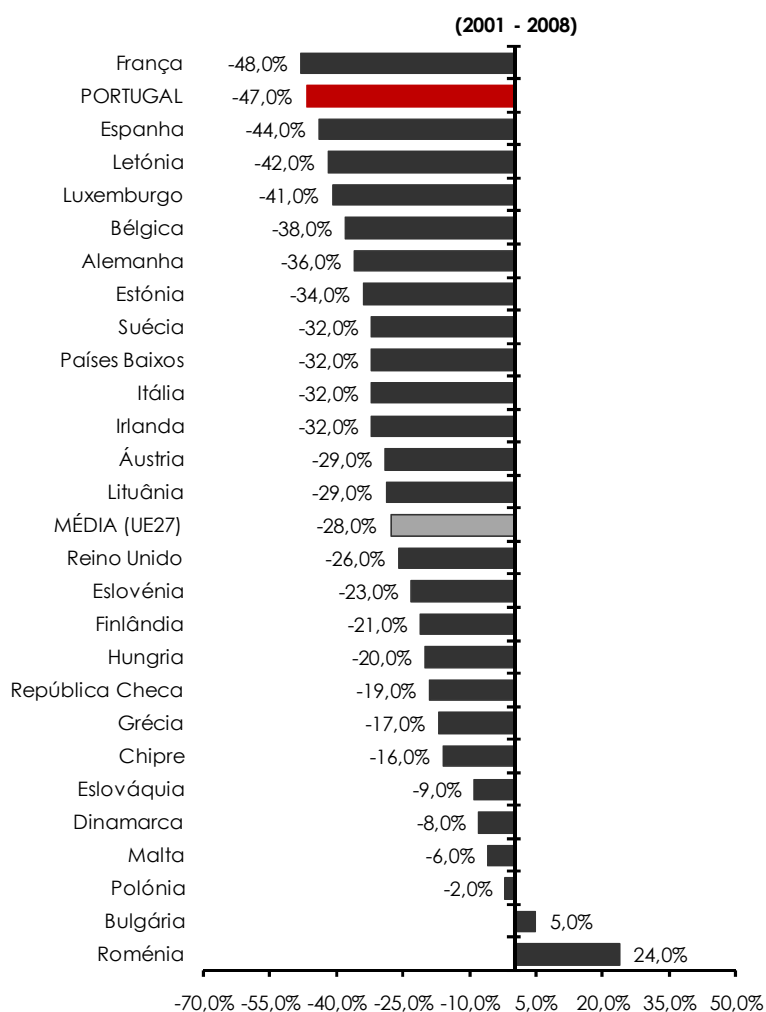
Contudo, nos últimos 10 anos a permanente melhoria do nível de serviço das vias (permitindo viajar com mais rapidez, economia, comodidade e segurança), gerando melhores acessibilidades e permitindo uma maior mobilidade de pessoas, bens e serviços, contribuiu

significativamente para a redução da sinistralidade rodoviária, deixando Portugal de ser, na União Europeia (UE15), o país com o pior indicador de número de vítimas mortais por milhão de habitantes (VM = 271 em 1995).

Portugal foi o segundo país, que mais reduziu a sinistralidade na sua rede rodoviária, situando em 2008 o indicador (VM = 83) muito próximo da média da UE27 (VM= 78).

**Gráfico 1.2**  
**Evolução do número de vítimas mortais nos Estados Membros da EU entre 2001 e 2008**

Fonte: Comissão Europeia (2008)



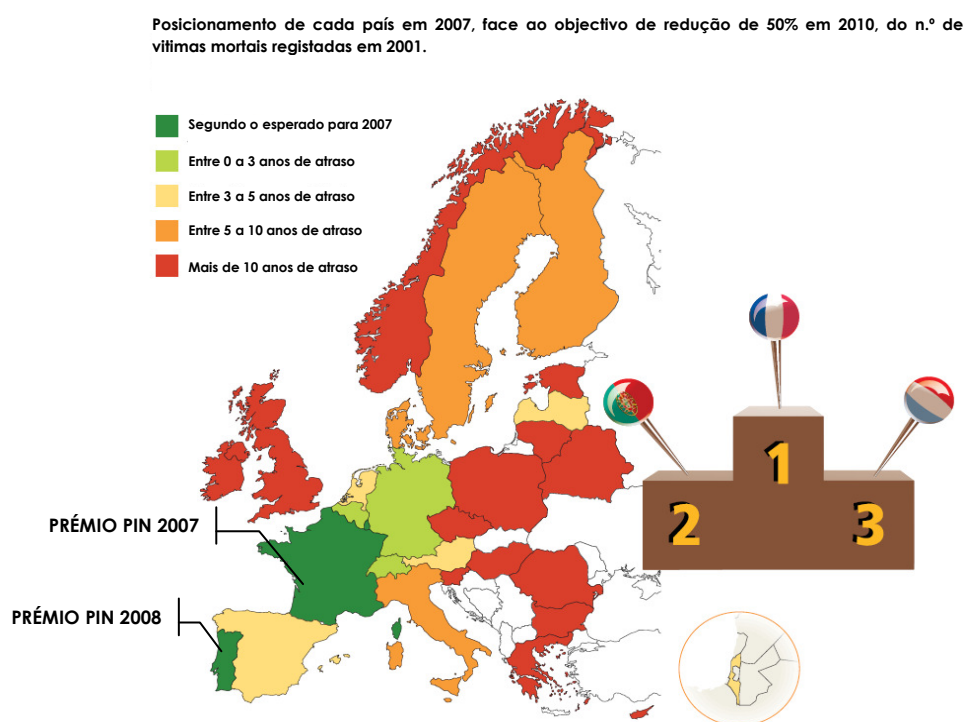
Esta evolução da diminuição do número de vítimas mortais em Portugal, mereceu em 2008, uma distinção pelo *European Transport Safety Council*, por ser o país, a par da França e Luxemburgo, que mais reduziu (cerca de 42% entre 2001 e 2007).

Apesar da evolução positiva da sinistralidade rodoviária, reduzindo em média por ano 9% o número de vítimas mortais, ainda persistem algumas barreiras que dificultam o conhecimento real e compreensão da sinistralidade e o seu combate eficaz, tornando difícil a análise e intervenções no âmbito Oferta da Segurança Rodoviária (OSR).

**Figura 1.2**

**Avaliação dos estados membros da união europeia na redução no número de vítimas mortais**

Fonte: ETSC (2008)



De facto, quantificar e avaliar o desempenho da segurança da infra-estrutura rodoviária é uma tarefa difícil.

Um acidente rodoviário é um acontecimento único no espaço e no tempo cuja ocorrência, apresenta uma forte componente aleatória constituída por um desenrolar de acontecimentos imprevisíveis, que devem ser evitados a todo o custo pelos agentes intervenientes.

É importante reflectir-se sobre o “fenómeno” em diversos pontos de vista, mas também numa perspectiva holística ou integradora. A oferta da segurança altera-se ao longo do tempo, e numa sociedade como a Portuguesa dispendo de recursos limitados, é vital que a avaliação e intervenção no sistema rodoviário, numa perspectiva da engenharia rodoviária, sejam feitas

---

objectivamente de forma a orientar os esforços e os recursos existentes de forma eficaz na maximização da segurança rodoviária.

- ▶ Mas como medir e classificar?? Como caracterizar??..... a “Segurança Rodoviária”
- ▶ Como gerir a rede numa perspectiva da segurança rodoviária?

Estas são perguntas que serão abordadas nesta dissertação e cuja resposta será formalizada através do desenvolvimento e apresentação de uma proposta de abordagem metodológica para a análise da segurança rodoviária.

### ***Sistema de monitorização e maximização da segurança***

Diversas perspectivas sobre abordagens ao problema da sinistralidade foram adoptadas no passado, evoluindo em função da economia e do processo de motorização de cada sociedade (Macedo, 1999), pelo que, actualmente a actuação na Segurança Rodoviária é um tema no qual existem inúmeras políticas, estratégias e boas práticas com bons resultados na redução da sinistralidade.

A investigação sobre a segurança rodoviária inicia agora uma fase de maturação na qual ainda persistem alguns problemas na análise objectiva e inequívoca dos indicadores observados. Os avanços e desenvolvimentos mais recentes, como os sistemas de informação geográfica que permitem o tratamento de grandes quantidades de dados, vieram oferecer à engenharia rodoviária ferramentas e meios que num passado recente ainda não eram atractivos, quer do ponto de vista tecnológico, quer em termos de viabilidade económica de implementação e manutenção.

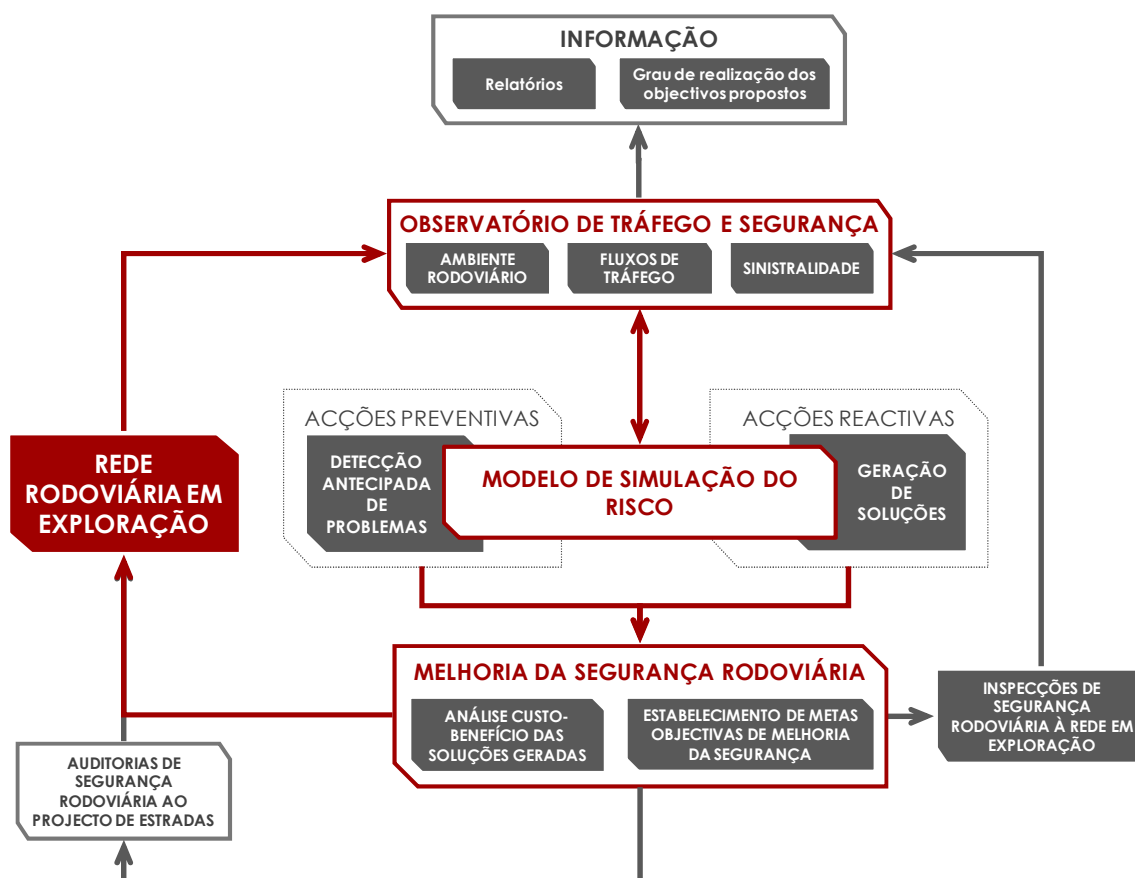
Por sua vez, os desenvolvimentos científicos nesta área também abriram portas a uma gestão que inclui a segurança rodoviária como um importante parâmetro de desempenho. Foi possível assistir ao aparecimento de metodologias de análise objectivas, mas muito mais exigentes em termos de informação de base. De facto, uma das grandes limitações para a investigação nesta área até à data tem sido a falta de dados coerentes e informação disponível. Um dos grandes passos a dar será o de assumir uma cultura de monitorização permanente e generalizada do desempenho da rede, de forma a conseguir aplicar todo o conhecimento disponível e as metodologias desenvolvidas na prática com verdadeira eficácia.

Assim, procurar-se-á esboçar uma arquitectura de um sistema baseada no método da *Aproximação Empírica de Bayes* (AEB), como metodologia de **simulação do risco**, estimando a frequência esperada de acidentes, identificando troços de estrada onde a identificação de factores de risco associados à infra-estrutura é mais óbvia, o que permite desenvolver uma gestão preventiva com uma maior confiança e reagir onde efectivamente existem problemas.

Em virtude da natureza da AEB depender de uma monitorização constante para que seja eficaz e credível, é intuitivo esboçar uma relação base entre as diferentes fases que compõem a gestão da rede no âmbito da segurança rodoviária. A Figura 1.3 aponta 3 elementos base (realce a vermelho) necessários ao desenvolvimento para a utilização de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária, na gestão de uma rede rodoviária.

**Figura 1.3**  
**Elementos base de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária**

Fonte: Maçarico (2003)



---

O sistema referido é caracterizado por uma estrutura metodológica composta por três módulos.

O primeiro, “Observatório de Tráfego e Segurança”, direccionado especificamente para funções de recolha, validação e tratamento de dados relacionados com o sistema rodoviário em exploração.

O “Modelo de simulação do risco”, refere-se à simulação e à previsão do risco de ocorrência de acidentes com base nas características quer do ambiente rodoviário, quer dos fluxos de tráfego em circulação. A gestão da rede poderá assim actuar com vista à redução da sinistralidade da forma reactiva e preventiva. Também, será possível avaliar os efeitos esperados das medidas de intervenção no ambiente rodoviário no âmbito do incremento da segurança.

Por último, a um nível de planeamento estratégico, será possível validar as acções a realizar na rede, quer sejam reactivas e/ou preventivas, com vista a obter a melhor relação custo-benefício – “Melhoria da Segurança Rodoviária”.

## **2. OBJECTIVOS**

Na actualidade ainda subsiste o grave problema da sinistralidade rodoviária, acarretando elevados custos económicos e sociais, apesar da evolução positiva a que se assistiu nos últimos anos, na redução da sinistralidade. Face a esta realidade, e focalizando exclusivamente no domínio do exercício da engenharia rodoviária orientada para a segurança rodoviária – infra-estrutura – consta-se que é necessário uma actuação cada vez mais rigorosa na procura da obtenção da melhor relação custo-benefício e assim garantir a continuidade da redução da sinistralidade rodoviária no futuro, de uma forma sustentada.

Deste modo, verifica-se uma oportunidade de reflectir, com este trabalho, sobre alguns aspectos e abordagens metodológicas que permitam avaliar e caracterizar de uma forma objectiva a segurança rodoviária na rede de estradas nacional, salientando a metodologia da *Aproximação Empírica de Bayes*.

---

Para alcançar com sucesso este objectivo global, e tendo em conta a complexidade que envolve a área da Segurança Rodoviária e a dimensão do problema em Portugal, é apresentado um estudo de caso, que aborda o problema da sinistralidade, num ambiente rural ou inter-urbano na Rede Rodoviária Nacional, onde, para a finalidade desta dissertação, a obtenção de informação necessária é possível.

Propõe-se alcançar, através do estudo de caso os seguintes objectivos específicos:

- ▶ esboçar as relações entre os diferentes elementos constituintes de um possível sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária;
- ▶ criar uma população de referência ou um conjunto de troços de estrada na Rede Rodoviária Nacional – IC1 – cujas características geométricas e ambiente rodoviário se mantiveram semelhantes ao longo de todo o seu traçado nos últimos 5 anos, como o histórico da sinistralidade e do tráfego no mesmo período;
- ▶ procurar identificar a presença do efeito de regressão à média;
- ▶ calcular o número de acidentes e gravidade esperada nos próximos 5 anos para cada elemento do conjunto, com base na metodologia da Aproximação Empírica de Bayes (AEB);
- ▶ apontar as vantagens e desvantagens na utilização da metodologia AEB, enquadrada num sistema de monitorização e maximização da segurança;
- ▶ identificação dos factores críticos de sucesso.

### **3. ESTRUTURA DO TRABALHO**

A presente dissertação está organizada em 5 Capítulos. No primeiro capítulo a questão da sinistralidade rodoviária é abordada, bem como os objectivos e propósitos desta dissertação. É também descrita a estrutura da tese.

O Capítulo 2 caracteriza o “fenómeno” da sinistralidade rodoviária e salienta a sua componente aleatória. Incluem-se neste capítulo algumas abordagens, conceitos e definições relacionadas com a Segurança Rodoviária de uma forma mais abrangente e que actualmente conduzem às boas práticas na redução da sinistralidade.

---

No Capítulo 3 aprofunda-se o conhecimento necessário no domínio da segurança com vista a uma melhor compreensão da abordagem da *Aproximação Empírica de Bayes* cuja aplicação ao estudo da sinistralidade rodoviária é descrita. Também é apresentado um esboço de arquitectura para um sistema de avaliação (monitorização e maximização) da segurança rodoviária, tendo por base a abordagem AEB mencionada.

O Capítulo 4 é dedicado ao estudo de um caso. Foi escolhido o itinerário complementar IC1, entre Águas de Moura EN10 (IC1 - km 539+425) e Lagoas EN125 (IC1 – km 737+400). Identificou-se a presença do “efeito de regressão à média”, nos dados de sinistralidade recolhidos, observando a existência da componente aleatória na ocorrência dos acidentes. É igualmente demonstrada a utilidade da metodologia da *Aproximação Empírica de Bayes* como forma de estimar a frequência esperada de acidentes num dado elemento rodoviário, para um intervalo de tempo padrão e em relação a um conjunto de secções de estrada semelhantes.

No Capítulo 5 e último são apresentadas as conclusões e os aspectos mais relevantes identificados no decorrer deste trabalho, salientando os principais factores de risco na aplicação em casos reais. Descrevem-se também as perspectivas de aplicabilidade e identificam-se potenciais desenvolvimentos futuros da proposta metodológica apresentada e da sua integração num enquadramento mais lato de gestão e optimização da infra-estrutura rodoviária inter-urbana



---

# CAPÍTULO II

## - Reflexões sobre a Segurança Rodoviária

---

### 1. O FENÓMENO “SINISTRALIDADE RODOVIÁRIA”

De forma redutora, pode-se caracterizar a Sinistralidade Rodoviária como um produto não desejado da utilização do sistema de transportes rodoviários, a par com as emissões poluentes e do ruído resultante da circulação, em virtude da necessidade do Homem circular e transportar bens.

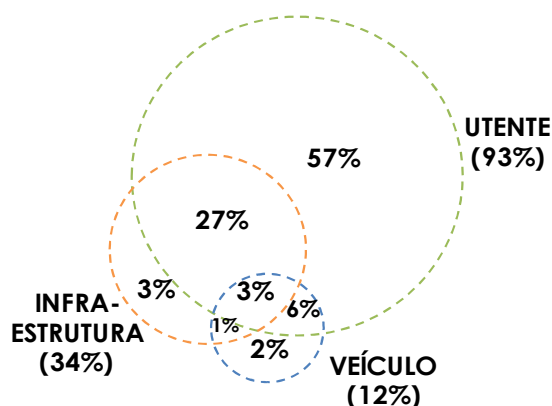
Assim, é importante conseguir direccionar os recursos de forma a maximizar o investimento e alcançar o melhor custo-benefício, em que a análise às causas dos acidentes serão fundamentais.

Observando os diferentes factores de risco que potenciam a ocorrência de um acidente, verifica-se que todas as componentes do sistema de tráfego podem contribuir com maior ou menor peso, sendo este facto, uma das grandes dificuldades na avaliação das causas dos acidentes.

É de notar assim, pela observação da Figura 2.1, que a Sinistralidade Rodoviária é um problema interdisciplinar, e multi-sectorial.

**Figura 2.1**  
**Influência das componentes do sistema de tráfego nos acidentes rodoviários**

Fonte: Cardoso & Gomes, (2003)



### *Visão objectiva e visão subjectiva da segurança rodoviária*

É normalmente assumido, do ponto de vista do condutor, que as condições mínimas de segurança rodoviária da estrada estão sempre presentes, até ao momento em que se envolve num acidente. Desde que planeia a sua viagem até ao momento em que realiza o seu percurso, considera que tal parâmetro se encontra num nível elevado, adoptando um comportamento na sua condução em locais onde pode não ser adequado ou onde a sua expectativa é contrariada.

Por outro lado, a Engenharia Rodoviária tem uma postura diferente em relação à avaliação da segurança, baseando-se sobretudo no histórico de sinistralidade.

Assim, a quantificação da segurança ou a noção de risco pode ser interpretada dum ponto de vista subjectivo e objectivo (Hauer, 1997), (Macedo, 1999), dependendo do observador (utilizador ou responsável do sistema).

Entenda-se por risco, como o potencial/probabilidade de ocorrência de acidente que um utilizador corre quando efectua uma viagem numa determinada estrada.

É frequente verificar, sobretudo pelos meios de comunicação social, que todos os dias se registam acidentes de viação com vítimas, e lembrando um cliché “vivemos uma guerra civil nas nossas estradas”, incute em todos nós, utilizadores do sistema de transportes, uma noção de insegurança empolada em parte pela forma como se transmite a mensagem.

---

A interpretação do utilizador da oferta da segurança da estrada, associada à visão dada pelos meios de comunicação social, pressiona os agentes intervenientes no sector rodoviário a tomar medidas correctivas. Não querendo mascarar o grave problema da sinistralidade portuguesa culpabilizando os órgãos da comunicação social da transmissão da mensagem ou pela forma como o utilizador pode sentir a insegurança baseada em senso comum, salienta-se para o perigo da tomada decisão pelos agentes do sistema com base nesta avaliação subjectiva e baseada na análise exclusiva das frequências absolutas de acidentes como ferramenta de justificação para a decisão sobre as intervenções no sistema de transportes rodoviários, em particular na infra-estrutura, com o principal intuito de satisfazer a opinião do público em geral (Cardoso, 2008) – visão subjectiva da segurança.

Por outro lado, é também frequente associar erradamente, as tendências de redução da sinistralidade, ao efeito causado pelas intervenções no sistema, demonstrando com isso o seu benefício e justificação de investimento, sem uma monitorização cuidada e análise séria. Num sistema onde a segurança depende de inúmeras variáveis, é difícil concluir a esse respeito, bastando, por exemplo, ocorrer um Inverno mais seco ou como assistimos actualmente, uma recessão económica que influencia o número de viagens efectuadas por pessoas e bens no sistema, e com isso reduzir o volume de exposição ao risco, verificando-se variações significativas nas frequências observadas de acidentes.

Constata-se assim, que a interpretação do risco que a estrada apresenta, realizada pelo utilizador num dado momento, para um mesmo local, pode diferir consoante o utilizador, tornando o diagnóstico de problemas difícil para os restantes agentes do sistema (Hauer, 1997).

Deste modo, verifica-se que a componente aleatória pode ter origem em diversos factores que podem conduzir a uma avaliação enviesada da segurança. A análise da sinistralidade rodoviária – frequências observadas num período de tempo, por si só, parece não ser um bom indicador para caracterizar a oferta da segurança de forma objectiva.

---

A componente aleatória de um acidente pode dever-se:

- ▶ individualidade/personalidade/estado psicológico de cada condutor na tarefa da condução;
- ▶ erros do condutor na avaliação do ambiente rodoviário:
  - falhas;
  - faltas;
- ▶ problemas na infra-estrutura:
  - concepção;
  - conservação;
- ▶ problemas na viatura:
  - defeitos;
  - manutenção;
- ▶ falta de registos, nem todos os acidentes que ocorrem na rede são registados;
- ▶ avaliação da gravidade dos acidentes dependendo por vezes da interpretação das definições;
- ▶ factores económicos;
- ▶ factores sociais;
- ▶ factores ambientais.

Acresce-se a estes factores de aleatoriedade, que o acidente rodoviário é um acontecimento que os utilizadores procuram evitar a todo o custo em todas as suas viagens.

A finalidade, numa visão objectiva da segurança, é conseguir observar a infra-estrutura com vista a maximizar os efeitos da intervenção para a melhoria das condições de segurança de forma fundamentada. É intenção avaliar e prever situações onde seja possível mitigar ou prevenir as consequências dos acidentes bem como monitorizar os seus efeitos com vista a criar boas práticas para o futuro e aferir os benefícios em função dos custos.

**Assim, como estimar a segurança rodoviária e/ou a falta de segurança?**

**Como e onde intervir para beneficiar o maior número de utilizadores do sistema?**

---

## 2. DIMENSÃO DO PROBLEMA

A Sinistralidade Rodoviária é actualmente considerada um grave problema de saúde pública à escala mundial, sobretudo nos países em vias de desenvolvimento económico. Nos últimos anos tem-se constatado uma preocupação crescente sobre esta matéria cujo contributo de organizações internacionais como as Nações Unidas (UN), Organização Mundial de Saúde (OMS), Banco Mundial, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) entre outras, permitiu caracterizar e alertar para este trauma social, bem como para o impacto económico que advêm das consequências dos acidentes rodoviários.

### *A nível mundial*

Segundo a OMS, estima-se que em todo o mundo, todos os anos morram 1,2 milhões de pessoas devido a acidentes rodoviários e que 50 milhões fiquem gravemente feridas das quais resultam em muitos casos a perda de capacidades motoras e cognitivas, afectando a qualidade de vida.(World Health Organization, 2008)

De acordo com o relatório “*World report on traffic injury prevention*”, publicado em 2004 pela OMS, prevê-se um crescimento global em cerca de 60% nas vítimas mortais com origem em acidentes rodoviários, apesar dos resultados positivos já alcançados pelos países desenvolvidos, sendo a sua tendência futura no sentido de decrescer na ordem dos 30%, mas contrariada pelo aumento esperado nos países onde ainda não existe uma política direccionada para os problemas relacionados com a sinistralidade, na ordem dos 80%.

Este indicador será impulsionado pelos países em vias de desenvolvimento, com base na previsão de um rápido aumento do nível de motorização nos próximos anos, estimando-se para o ano 2030 que seja a quinta principal causa de morte em todo o mundo, tal como se evidencia no Quadro 2.1.

**Quadro 2.1**  
**Principais causas de morte em 2004 e 2030**

Fonte: World Health Organization (2008)

Doença ou ferimento	mortos %	posição	mortos %	Doença ou ferimento
2004				2030
doença isquémica cardíaca	12,2	1	14,2	doença isquémica cardíaca
doenças cerebrovasculares	9,7	2	12,1	doenças cerebrovasculares
pequenas infecções respiratórias	7,0	3	8,6	doenças pulmonares de obstrução crónica
doenças pulmonares de obstrução crónica	5,1	4	3,8	pequenas infecções respiratórias
doenças diarreicas	3,6	5	3,6	<b>vítimas resultantes de acidentes rodoviários</b>
HIV/AIDS	3,5	6	3,4	cancro da traqueia, brônquio, pulmão
Tuberculose	2,5	7	3,3	diabetes mellitus
cancro da traqueia, brônquio, pulmão	2,3	8	2,1	cardiopatía hipertensiva
<b>vítimas resultantes de acidentes rodoviários</b>	<b>2,2</b>	<b>9</b>	1,9	cancro do estômago
Recém nascidos prematuros de baixo peso	2,0	10	1,8	HIV/AIDS

### **Europa**

A Comissão Europeia estabeleceu segundo as políticas e recomendações constantes no Livro Branco dos Transportes, um objectivo ambicioso para a União Europeia:

*“Reduzir para metade o número de vítimas mortais entre 2001 e 2010 de acidentes Rodoviários na União Europeia”*

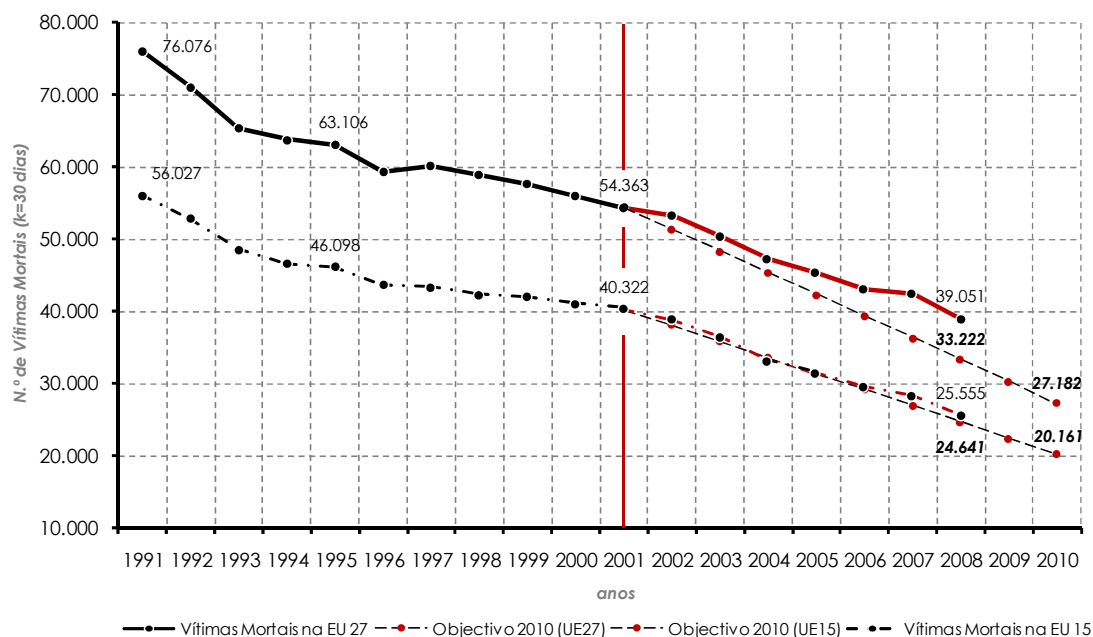
Para além do objectivo, o Livro Branco dos Transportes, refere que a Comissão Europeia compromete-se contribuir activamente para fazer cumprir esse objectivo, promovendo o desenvolvimento de novas tecnologias de segurança no âmbito dos programas-quadro de investigação e harmonização de sanções, recaindo a responsabilidade das autoridades nacionais ou locais, na adopção de medidas para atingir aquele objectivo até 2010.

Em 2003, a Comissão Europeia anuncia o Programa de Acção Europeu - Reduzir para Metade o número de Vítimas Mortais de Acidentes Rodoviários na União Europeia, até 2010, onde apresenta medidas com vista a disseminar as melhores praticas e elaboração de guias técnicos entre outras.

Os resultados alcançados até 2008 pela União Europeia em relação ao objectivo de redução do número de vítimas mortais, constante no Livro Branco, traduzem-se no Gráfico 2.1.

**Gráfico 2.1**  
**Evolução do número de vítimas mortais: 1991 – 2008 (UE 15 e UE 27)**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



Destaca-se neste gráfico, a diferença de resultados alcançados segundo dois cenários, a UE com 15 estados membros e a actual UE com 27 estados membros. Nesta visão comparativa verifica-se o objectivo de redução estabelecido no Livro Branco dos Transportes é demasiado

ambicioso face à entrada de novos membros, cujo nível de desenvolvimento é inferior à média da UE.

### ***Em Portugal***

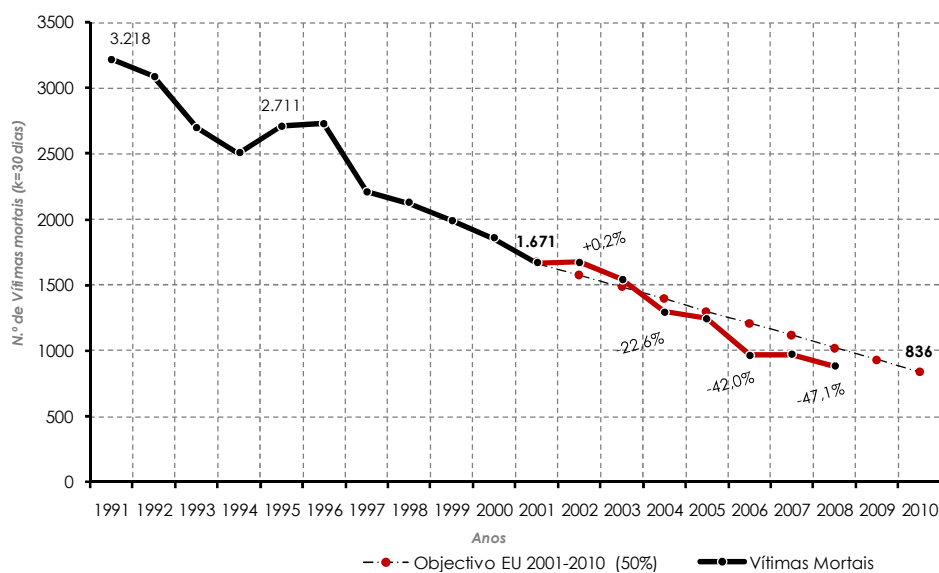
Enquadrado na União Europeia, Portugal actualmente apresenta uma das evoluções mais significativas a par de países ditos desenvolvidos e com uma cultura de segurança rodoviária evoluída.

Em Fevereiro de 2006, a Comissão Europeia realizou uma avaliação intercalar dos resultados obtidos entre 2001 a 2004 nos diversos países, na sequência do Programa de Acção Europeu, onde Portugal, apresenta uma redução superior (-42%) à média dos Estados Membros (-23%).

No Gráfico 2.2, apresenta-se a evolução entre 1991 e 2008 do número de vítimas mortais registados em Portugal, bem como a evolução segundo o objectivo adoptado para a UE entre 2001 e 2010.

**Gráfico 2.2**  
**Evolução do número de vítimas mortais em Portugal: 1991 – 2008**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.

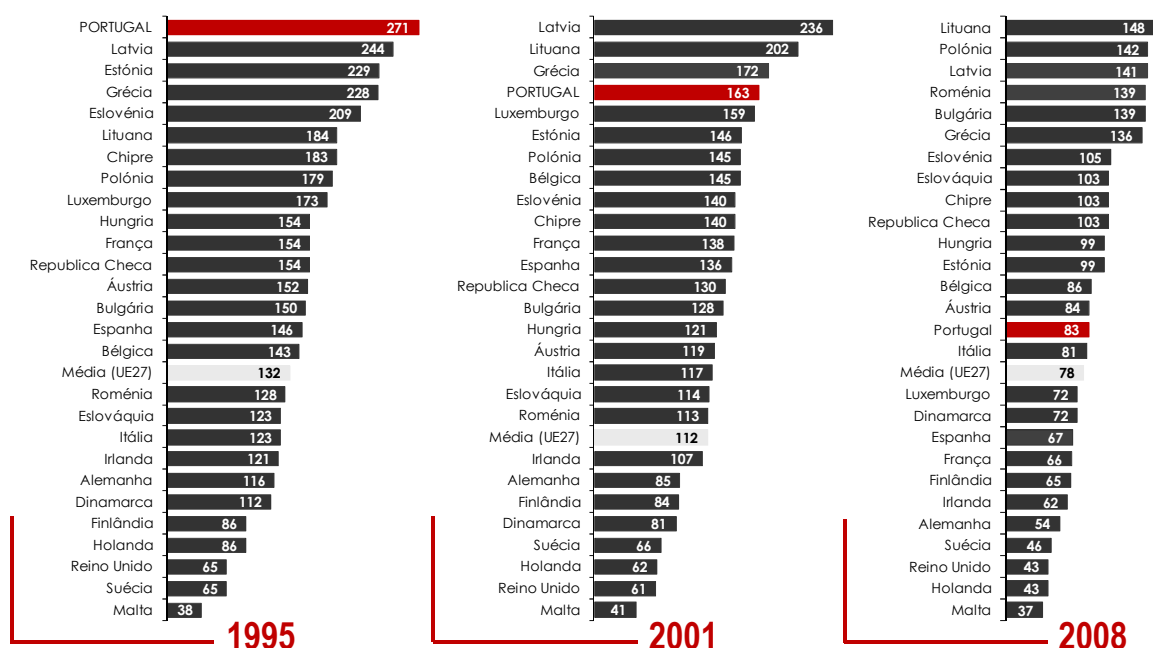


Constata-se que, Portugal vem diminuindo o seu indicador de forma sustentável ao longo dos últimos anos, registando valores abaixo do objectivo da UE estabelecido, estimando-se que alcance e supere a meta definida para 2010.

No Gráfico 2.3, compara-se o indicador Número de Vítimas Mortais por Milhão de Habitantes nos diversos países da UE27, em 1995, 2000 e 2007.

**Gráfico 2.3**  
**Evolução do número de vítimas mortais por 1.000.000 hab. na UE27 entre 1995 e 2008**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



Constata-se que em 1995, o referido indicador para Portugal, era o mais elevado (271), e que tal valor era cerca do dobro da média da UE27 (132). Desde então assistiu-se a uma redução para cerca de 1/3 em relação a 1995. Observa-se, que o valor de 78 vítimas mortais/milhão de habitantes é o valor médio da UE27 em 2008, e que Portugal está muito próximo deste valor.

É importante referir que para efeitos de comparação de indicadores entre países da União Europeia, é utilizada uma definição de vítima mortal resultante de um acidente rodoviário diferente da adoptada actualmente em Portugal, tal como em outros estados membros. Assim, considera-se, que todas as vítimas graves que venham a falecer num período de 30 dias após o acidente, de acordo com a Convenção de Viena, sejam consideradas na base de dados de

sinistralidade, definindo-se um coeficiente de correcção para ter em conta os diferentes conceitos de vítima mortal (Comissão Europeia, 2006).

**Quadro 2.2**  
**Factores de correcção**

Fonte: Comissão Europeia (2006)

Estados Membros	Coeficientes de correcção		
<b>GRÉCIA</b>	K(30) = K * 1.18 até 1995		
<b>ESPANHA</b>	K(30) = K * 1.3 até 1992		
	<b>Entre 1993 e 1996</b>	<b>Fora de localidades</b>	<b>Dentro de Localidades</b>
	Condutor	K(30)=K+SI*2.46%	K(30)=K+SI*1.02%
	Passageiro	K(30)=K+SI*2.29%	K(30)=K+SI*0.94%
	Peão	K(30)=K+SI*7.22%	K(30)=K+SI*3.87%
	<b>Entre 1997 e 2000</b>	<b>Fora de localidades</b>	<b>Dentro de Localidades</b>
	Condutor	K(30)=K+SI*2.44%	K(30)=K+SI*1.93%
	Passageiro	K(30)=K+SI*2.17%	K(30)=K+SI*1.80%
	Peão	K(30)=K+SI*4.76%	K(30)=K+SI*5.71%
	<b>Entre 2001 a 2004</b>	<b>Fora de localidades</b>	<b>Dentro de Localidades</b>
	Condutor	K(30)=K+SI*2.41%	K(30)=K+SI*2.17%
	Passageiro	K(30)=K+SI*2.24%	K(30)=K+SI*2.15%
Peão	K(30)=K+SI*6.17%	K(30)=K+SI*4.34%	
<b>FRANÇA</b>	K(30) = K * 1.09 até 1993		
	K(30) = K * 1.057 a partir de 1994		
<b>ITÁLIA</b>	K(30) = K * 1.078 a partir de 1998		
<b>ÁUSTRIA</b>	K(30) = K * 1.12 só para 1991		
<b>PORTUGAL</b>	K(30) = K * 1.3 até 1997		
	K(30) = K * 1.14 a partir de 1998		

K – Vítimas Mortais; SI – Feridos Graves

A definição da vítima mortal em 30 dias, requer de todos os Estados Membros, um acompanhamento estatístico das vítimas, desde a ocorrência do acidente, como também no tratamento hospitalar e evolução dos ferimentos. Para os países como Portugal, que não considera todos os ferimentos graves que resultem em vítimas mortais após a entrada no hospital, é aplicado um coeficiente de correcção para que a base comparativa seja a mesma entre todos os estados membros, e por este facto é habitual observar valores diferentes entre os dados estatísticos publicados pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) e os dados publicados pela CARE ou outra organização internacional.

---

Em Portugal, para fazer face à elevada sinistralidade rodoviária foi aprovado e publicado em 2003, o Plano Nacional de Prevenção Rodoviária que estabeleceu como objectivo geral, articulado com o Programa de Acção Europeu, a redução em 50% do número de vítimas mortais e feridos graves, até 2010, bem como o objectivo específico de redução em 60% em:

- ▶ peões;
- ▶ utentes de veículos de duas rodas a motor;
- ▶ utentes acidentados dentro das localidades.

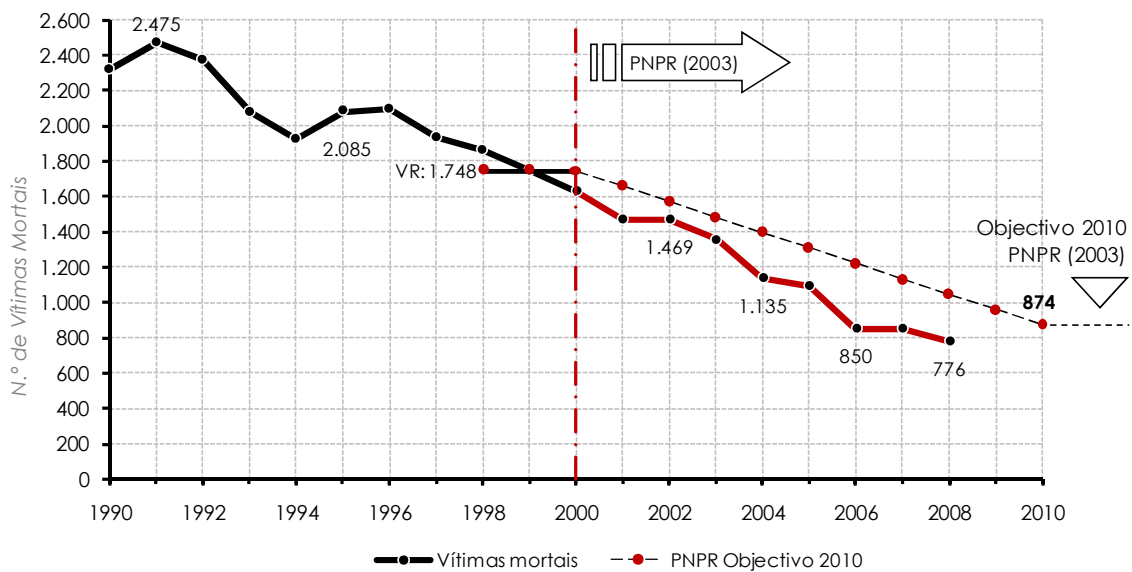
Na sequência da revisão do PNPR2003 já realizada pela ANSR, constatou que o Plano teve como principal mérito, o facto de implicar a realização de um diagnóstico sistemático da sinistralidade rodoviária, bem como ter colocado o problema na agenda política e mediática. No entanto, identificaram-se no plano algumas debilidades na sua estrutura interna e nos mecanismos previstos para a sua execução, coordenação e monitorização, faltando identificar as fontes de orçamento, definir uma calendarização para as medidas a implementar e a realização de auditorias externas com vista a um acompanhamento de todo o processo.

De acordo com o Gráfico 2.4, entre 2000 e 2008, registaram-se reduções no número de vítimas mortais de 55% em toda a rede rodoviária em Portugal. Observa-se que o objectivo estabelecido no PNPR para 2010 foi já ultrapassado em 2006.

**Gráfico 2.4**  
**Evolução do número de vítimas mortais entre 1990 e 2008**

---

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



Tendo-se constatado que as suas metas foram, na generalidade, alcançadas antes do término do período proposto, a ANSR procedeu à definição da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR) para o período 2008 – 2015 (RCM n.º 54/2009 de 26 de Junho) que tem como objectivo qualitativo:

*Colocar Portugal entre os 10 países da U.E. com mais baixa sinistralidade rodoviária, medida em mortos a 30 dias por milhão de habitantes*

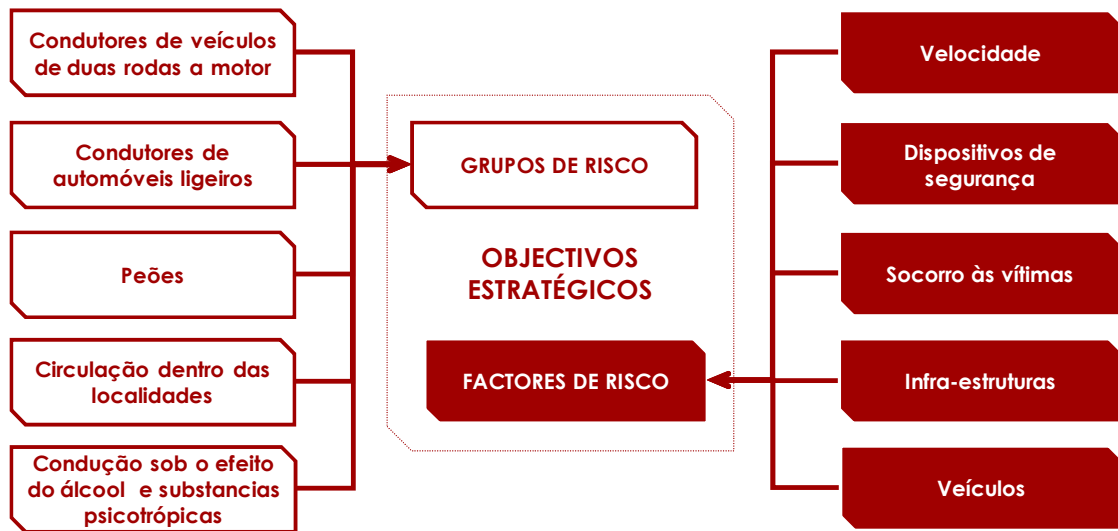
Ao contrário do PNPR 2003, a ANSR calendarizou dois períodos, nos quais estabeleceu os seguintes objectivos quantitativos:

- ▶ 2008 – 2011: colocar a sinistralidade rodoviária portuguesa em 78 mortos por milhão de habitantes, equivalente a uma redução de 14,3% (base 2006);
- ▶ 2011 – 2015: melhorar esse indicador para alcançar, em 2015, os 62 mortos por milhão de habitantes, equivalente a uma redução de 31,9% (base 2006).

Para tal foram definidos 10 objectivos estratégicos para que o objectivo qualitativo seja alcançado com sucesso. Apresenta-se na Figura 2.2, os factores e grupos de risco associados à prossecução dos objectivos estratégicos definidos na ENSR.

**Figura 2.2**  
**Principais grupos e factores de risco preconizados na ENSR**

Fonte: ENSR (2009)



Na Figura 2.3, mostra-se o processo que se seguiu para a definição destes objectivos estratégicos.

**Figura 2.3**  
**Síntese da definição da ENSR**

Fonte: ENSR (2009)



---

### 3. FACTOR HUMANO

O Homem é no sistema de transportes, o elo mais fraco e o único propenso a cometer erros. Se as técnicas de concepção e exploração da estrada evoluíram no sentido de mitigar as consequências dos acidentes, a par da evolução tecnológica dos sistemas de segurança existentes nos veículos, as limitações físicas humanas persistem iguais. O erro faz parte da condição humana pelo que, enquanto o sistema de transportes depender do Homem para funcionar, existirão sempre acidentes. “Errar é Humano” (Platão).

Na Europa, alguns países como a Holanda ou a Suécia assumiram essa premissa como base na gestão da sua rede rodoviária, considerando que o acidente rodoviário é um acontecimento inevitável, mesmo que a infra-estrutura seja a mais perfeita possível. Esta abordagem ao problema da sinistralidade permitiu construir um conjunto de boas práticas que obtiveram nos últimos anos muito bons resultados.

Da culpabilização do condutor até à aceitação das limitações humanas, as técnicas de engenharia foram orientadas para alcançar um objectivo: mitigar as consequências do acidente.

Normalmente são atribuídas ao condutor responsabilidades na maioria dos acidentes rodoviários, sendo entendida durante muito tempo como principal origem, em que a velocidade excessiva, condução sob o efeito do álcool ou o desrespeito pelas regras de trânsito, são as causas relacionadas com o comportamento do condutor que mais são referidas. Esta visão focada no condutor - *“Person-based approaches”*- atribui como principal origem dos acidentes, o resultado de processos mentais errados ou factores psicológicos não adequados do indivíduo no momento da tarefa da condução, assumindo um sistema rodoviário concebido com as condições mínimas de segurança (Salmon, Regan, & Johnston, 2005).

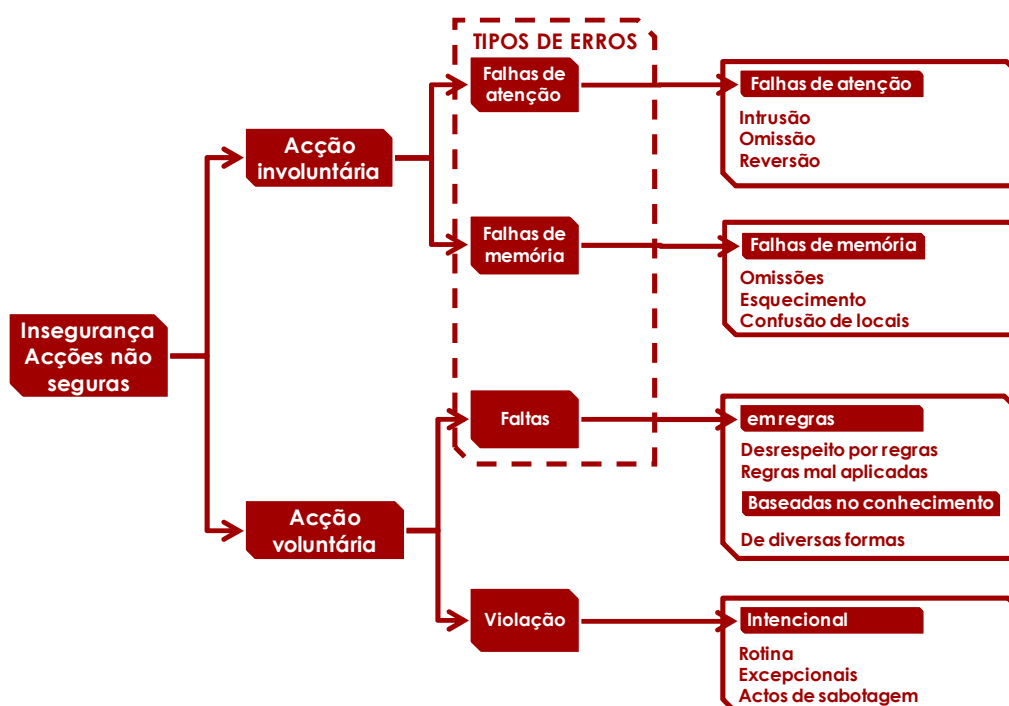
Segundo Noriega (2001), e excluindo outras fontes de erro por apresentarem mecanismos psicológicos diferentes como as violações do código por exemplo, é possível categorizar o processo mental que origina o erro em “faltas” e “falhas”, sendo estes últimos os que mais contribuem para a sinistralidade.

Consideram-se falha, todas as acções em que o processo mental, de forma não consciente, não conseguiu desempenhar correctamente as suas funções para atingir um objectivo. A falta por outro lado, é o desvio consciente de uma acção para atingir um objectivo.

A tarefa da condução como referida, é um processo funcional que requer do ser humano diferentes níveis de operação onde é possível acontecer o erro que se define como *falhanço das acções planeadas, em atingir as consequências desejadas* (Reason, Manstead, Stradling, Baxter & campbel, 1990) em (Noriega, 2001). Dentro desta definição, pode-se distinguir os dois tipos de erros já evidenciados: faltas e falhas (ver Figura 2.4).

**Figura 2.4**  
**Classificação de acções não seguras**

Fonte: Reason (1990) em (Weller, Schlag, Gatti, Jorna, & Van de Leur, 2006)



Do mesmo modo, foi também a postura que a engenharia rodoviária adoptou durante muitos anos, especialmente em Portugal, entendendo que fundamentalmente é a adopção de

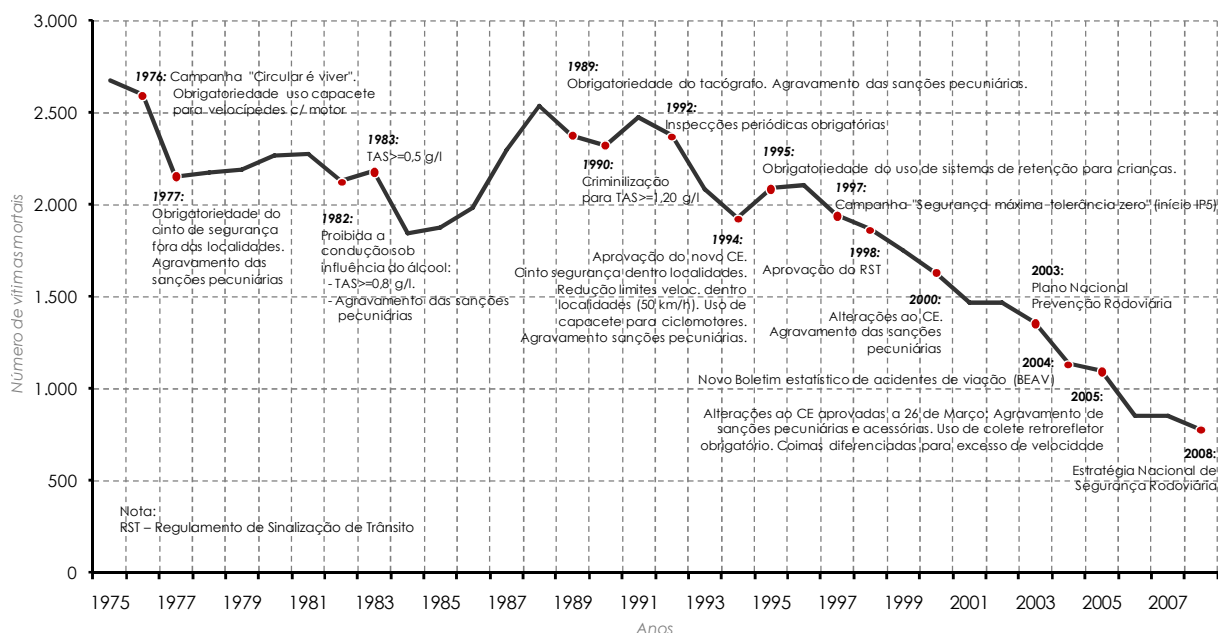
comportamentos inadequados, ignorando regras de segurança que era a causa na grande maioria dos acidentes.

A actuação na redução nos índices de sinistralidade nos últimos 20 anos, particularmente em Portugal, baseou-se em medidas que visam prevenir comportamentos não desejados do condutor, nomeadamente numa formação mais exigente na aquisição de licença para a condução ou regras de trânsito mais restritivas associadas a uma fiscalização mais presente na estrada procurando limitar “recompensas positivas” do condutor por condutas irresponsáveis (ex. “campanha segurança máxima – tolerância zero”).

Apresenta no Gráfico 2.5, as medidas implementadas no âmbito da Segurança Rodoviária entre 1975 e 2008 em comparação com a evolução do número de vítimas mortais no mesmo período.

**Gráfico 2.5**  
**Medidas de Segurança rodoviária e evolução do número de vítimas mortais: 1975 - 2008**

Fonte: ANSR (2008)



Esta abordagem por si só, como forma de melhoria das condições de segurança tem resultados positivos, mas a curto prazo. Verifica-se a partir da observação do gráfico anterior, que num período relativamente curto, 6 meses a 1 ano, os condutores adaptam-se às novas regras e

---

obtêm recompensas positivas numa utilização do sistema irresponsável. Por outro lado, num meio complexo como o sistema rodoviário, a componente humana não é a causa única para a ocorrência de um acidente.

A perspectiva na qual o acidente é analisado com base numa abordagem dos erros do condutor - “*Person-based approaches*” - é agora por si só insuficiente para determinar medidas de melhoria das condições de segurança. Uma abordagem global sistémica parece ser a forma mais aceite - “*Systems perspective approaches*” - integrando o ambiente rodoviário, o veículo e o condutor como componentes da génese do acidente.

Um esforço ao nível da concepção e manutenção dos ambientes rodoviários poderá ser o iniciador de uma mudança no comportamento de condução. A defesa deste ponto de vista assenta na compreensão dos modos de aprendizagem de comportamentos correctos e incorrectos da tarefa de condução que se definem muito ao nível dos processos automáticos de operação necessários para dominar os processos necessários da condução da viatura.

### ***Acidente como uma cadeia de eventos***

Observando o evento acidente, e assumindo que é inevitável a sua ocorrência, é comum dividi-lo em 3 etapas, dado a sua multidisciplinaridade Ogden(1994):

- ▶ pré-colisão;
- ▶ colisão;
- ▶ pós-colisão.

Nesta abordagem ao fenómeno, são etapas do interesse da engenharia rodoviária, a “pré-colisão” e “colisão”, onde dispõem de conhecimentos para actuar com intuito da sua redução. A “pós-colisão”, interessa sobretudo à medicina, quer seja nos primeiros socorros, quer no tratamento e reabilitação das vítimas resultantes do acidente.

Nesta óptica, e tendo em conta os 3 elementos de um sistema de transportes (Figura 1.1) e as etapas em que um acidente pode ser dividido, William Haddon apresenta em 1980, uma matriz que combina estes dois conceitos, identificando as diferentes formas de actuação, como se pode observar no Quadro 2.3.

**Quadro 2.3**  
**Matriz de Haddon**

Font e: Ogden (1994)

	<b>PRÉ-COLISÃO</b>	<b>COLISÃO</b>	<b>PÓS-COLISÃO</b>
<b>UTENTE</b>	Treino Educação (ex. Evitar de conduzir sob o efeito do álcool) Comportamento Visibilidade dos peões e ciclistas (conspicuidade)	Utilização adequada do cinto de segurança	Serviços de emergência médica
<b>VEÍCULO</b>	Segurança activa (Ex. ABS) Velocidade Exposição	Segurança passiva (Ex. protecção contra impactes)	Recuperação
<b>INFRA-ESTRUTURA</b>	Marcas rodoviárias Traçado Características superficiais do pavimento Visibilidade	Sistemas de retenção Postes tipo "base frágeis"	Reposição de equipamentos rodoviários

Também na definição da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, esta matriz, serviu de base com as devidas adaptações à realidade Portuguesa, para a definição dos factores determinantes da génese dos acidentes.

**Quadro 2.4**  
**Matriz dos factores determinantes da génese dos acidentes constante na ENSR**

Fonte: ENSR (2009)

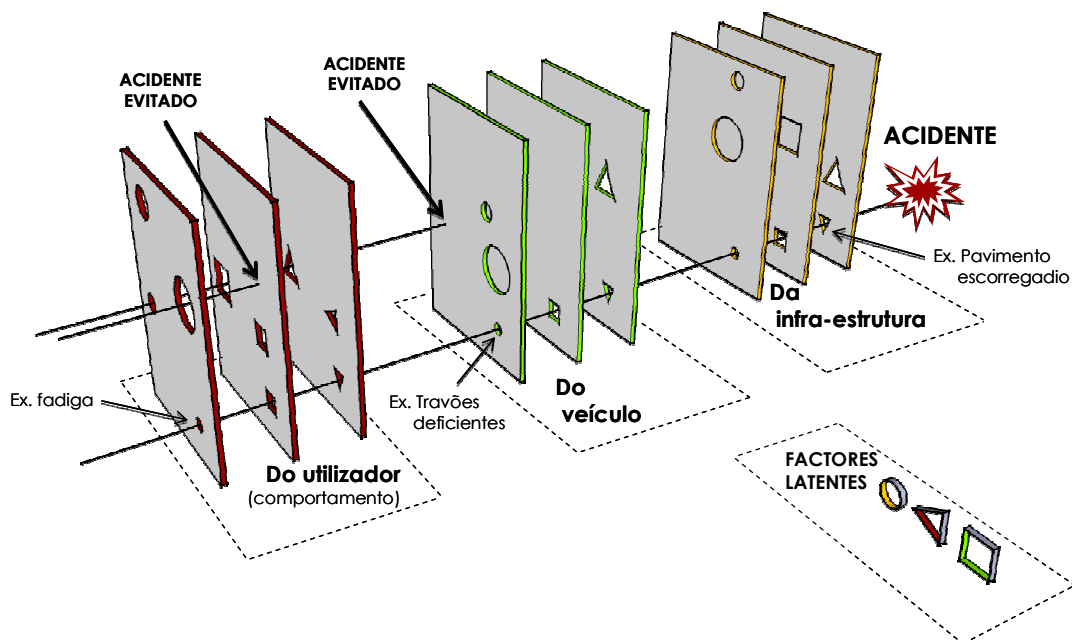
	<b>ANTES DO ACIDENTE</b>	<b>NO ACIDENTE</b>	<b>DEPOIS DO ACIDENTE</b>
<b>COMPORTAMENTO</b>	Educação para a condução; Exame de condução; Perda e recuperação da carta; Educação contínua.	Utilização sistemática dos dispositivos de segurança.	Avaliação comportamental de condutores envolvidos.
<b>VEÍCULO E EQUIPAMENTO</b>	Idade, condições e controlo do parque automóvel; Soluções de segurança activa; Introdução de medidas de dissuasão nas empresas (alcoólímetros, p. ex.).	Soluções de segurança passiva.	Estudo dos veículos envolvidos em acidentes.
<b>MEIO ENVOLVENTE E INFRA-ESTRUTURA</b>	Concepção, Construção, Sinalização, Conservação e Requalificação das Vias; Estacionamento; Controlo Automático da Velocidade.	BEAV; Melhoria da Capacidade de Aviso.	Investigação dos acidentes; Análise e correcção dos Pontos Negros; Melhoria da capacidade de intervenção (formação dos meios de socorro e rede nacional de assistência)
<b>SÓCIO CULTURAIS E AMBIENTAIS</b>	Educação cívica e escolar (pré-habilitação); Pressão social sobre comportamentos; Ordenamento do Território.	O Socorro (Aviso e Auxílio) como prioridade cívica	Educação para o Socorrismo.

Do ponto de vista da engenharia rodoviária, interessa sobretudo a componente ligada à infra-estrutura, na aplicação de medidas preventivas (antes do acidente) e medidas mitigadoras (no acidente) e na investigação da génese do acidente (após o acidente). Nesta última fase, é especialmente importante dedicar recursos adequados para que os resultados possam melhorar a eficácia e eficiência das medidas preventivas e mitigadoras e assim permitir oferecer melhores condições de segurança.

Procurando simplificar um processo complexo como é o acidente rodoviário, e dada a sua natureza aleatória, pode-se descrever como uma cadeia de eventos, onde factores de risco de cada uma das componentes do sistema se combinam para que o acidente ocorra (ver Figura 2.5).

**Figura 2.5**  
**O acidente como uma cadeia de eventos específicos**

Fonte: adaptado de Salmon, Regan, & Johnston (2005)



Esta visão evidencia uma perspectiva do evento acidente, onde se aceita que existe factores latentes afectos a cada componente do sistema (orifícios representados na Figura 2.5), que com maior ou menor grau de risco (abertura) representam as fraquezas de um sistema de

---

protecção/condições de segurança (folhas) que são fundamentais para evitar ou mitigar as consequências de um acidente.

#### **4. AMBIENTE RODOVIÁRIO**

Uma rede de estradas é normalmente, um conjunto de vias que servem diferentes finalidades, apresentando características geométricas que conferem diferentes ambientes rodoviários específicos para a sua função.

Assim, deverão existir características únicas que transmitam ao condutor o comportamento adequado para uma circulação em segurança.

Deste modo, a oferta da segurança rodoviária passa, entre outras, por garantir princípios fundamentais na concepção e exploração da rede (PIARC, 2003)

- ▶ qualidade:
  - visibilidade;
  - estrada auto explicativa;
  - adequação das infra-estruturas às forças dinâmicas impostas pelos veículos;
  - área adjacente à faixa de rodagem;
  - Mitigação dos acidentes.
  
- ▶ homogeneidade:
  - características geométricas e materiais adequadas à função da estrada;
  - características homogéneas ao longo do itinerário.
  
- ▶ auditorias de segurança rodoviária ao projecto de estradas.

##### ***Princípio da qualidade: visibilidade***

O princípio da garantia da qualidade de uma estrada diz respeito a satisfazer requisitos para criar um ambiente rodoviário que ofereça todas as condições para uma circulação segura. Um dos principais parâmetros a ter em conta é a distância de visibilidade (JAE, 1994). É uma “qualidade” fundamental garantir uma distância de visibilidade suficiente para que em função

---

da velocidade autorizada na via seja “oferecido” ao utilizador o tempo mínimo necessário (ou distância) para este tomar as decisões adequadas às condições de circulação.

Este parâmetro de dimensionamento de estradas, pode ser calculado por:

$$DP = \frac{V_i \times t}{3,6} + \frac{V_i^2}{254 \times \left(f_i \pm \frac{G}{100}\right)} \quad [1]$$

onde:

**DP:** Distância de visibilidade de paragem (m)

**t:** tempo de percepção e reacção (s)

**$V_i$ :** velocidade inicial (km/h)

**$f_i$ :** coeficiente de atrito longitudinal

**G:** inclinação longitudinal da estrada (%)

### ***Conceito de estrada auto-explicativa***

De acordo com Noriega (2001), o meio rodoviário tem influência de duas formas: directamente, nas situações que aumentam a probabilidade de ocorrência de acidente (Ex. buraco, condições de aderência); indirectamente, através da recompensa dos maus comportamentos onde o ambiente está mal estruturado e por isso propicia uma aprendizagem incorrecta, aumentando a probabilidade de erro.

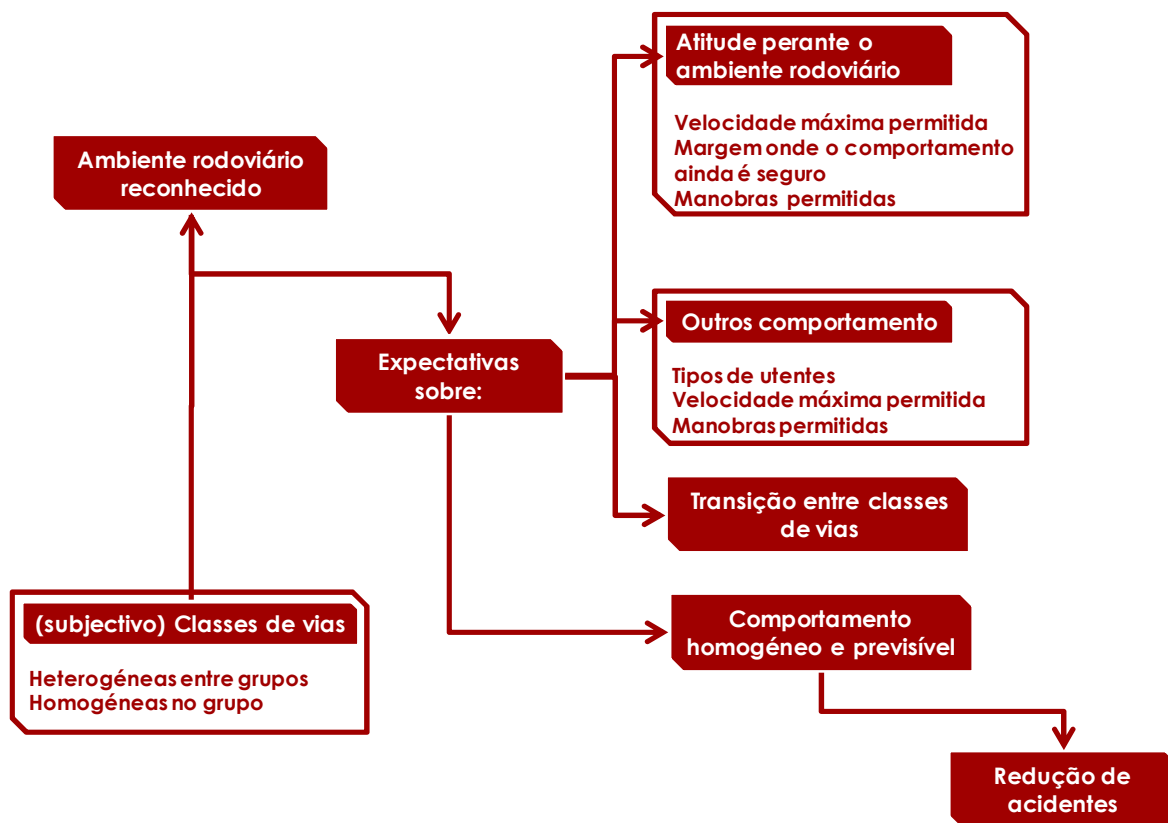
O conceito de “estrada auto-explicativa” baseia-se na ideia de que determinados equipamentos e elementos geométricos da estrada condicionam as expectativas relativamente ao comportamento do condutor, bem como à atitude e ao comportamento dos outros utentes e, deste modo, induzem a escolha de velocidades de circulação e de manobras apropriadas. (Reurings, Janssen, Eenink, Elvik, Cardoso, & Stefan, 2006).

A Figura 2.6 apresenta a base do conceito de estrada auto-explicativa.

**Figura 2.6**  
**Ideia base do conceito da estrada auto-explicativa**

---

Fonte: Reurings, Janssen, Eenink, Elvik, Cardoso, & Stefan (2006)

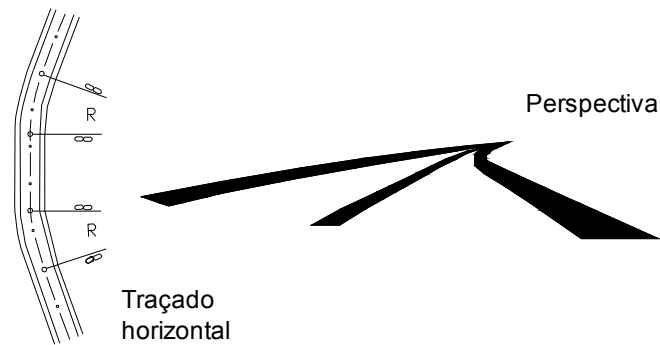


Como o comportamento do condutor é no fundo um processo de aprendizagem baseado em recompensas positivas ou negativas, é importante reduzir o grau de heterogeneidade dentro dos mesmos tipos de estradas e que sejam o mais semelhantes possíveis induzindo um comportamento mais homogêneo e expectável. Veja-se o caso das auto-estradas, cujo limite de velocidade é superior a outras estradas e que se caracterizam por ter pelo menos duas vias por sentido separadas por elementos físicos, com cruzamentos desnivelados e acesso restrito a nós de ligação com rampas de acesso.

Também é referido, nas Normas de Traçado(JAE, 1994), um conjunto de situações não desejáveis que se devem evitar na concepção num projecto de estradas e que estão directamente relacionadas com a qualidade do traçado e que causam duvidas no utilizador na interpretação do traçado, influenciando a sua expectativa quanto às condições de circulação, conforme é apresentado nas figuras seguintes (Figura 2.7 e Figura 2.8).

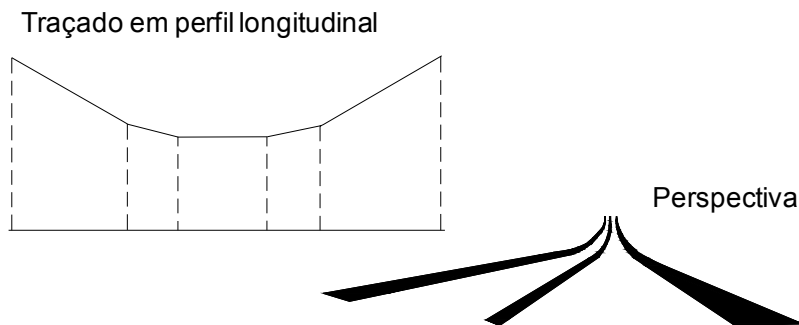
**Figura 2.7**  
**Mau traçado: pequeno alinhamento entre duas curvas com o mesmo sentido**

Fonte: JAE (1994)



**Figura 2.8**  
**Mau traçado: pequeno trancel entre duas concordâncias côncavas**

Fonte: JAE (1994)



### ***Plano Rodoviário Nacional***

A adopção de uma política de gestão da rede viária desde 1945 procurou estabelecer directrizes sobre a organização da rede de estradas e estabelecer tipologias de estrada com finalidades e ambientes rodoviários distintos.

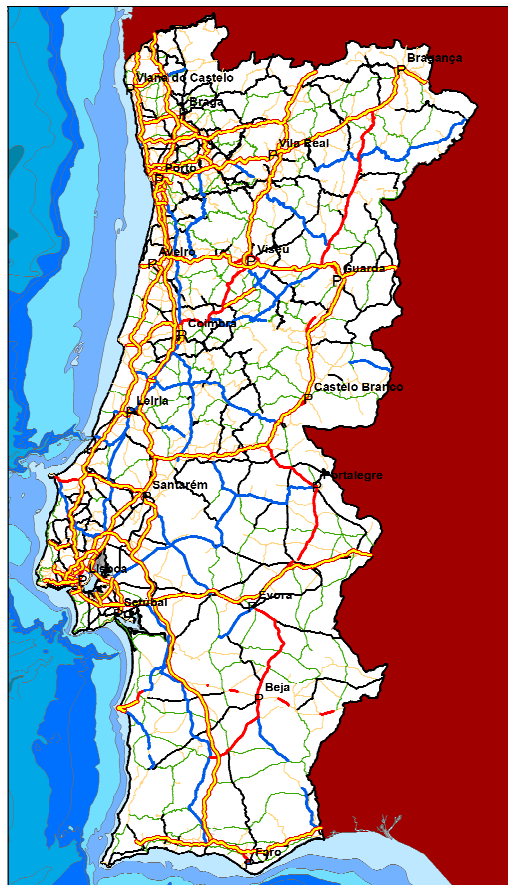
Actualmente em Portugal, o sistema de estradas (Figura 2.9) está definido pelo Plano Rodoviário Nacional – PRN2000 (Decreto-Lei n.º 222/98), o qual classifica as infra-estruturas rodoviárias em classes de vias de acordo com o tipo de ligação que asseguram:

- ▶ Itinerários principais (**IP**), ligando as principais cidades, portos e aeroportos, em que os mais importantes são classificados de Auto-Estradas (**AE**).
- ▶ Itinerários complementares (**IC**) e Estradas nacionais (**EN**), que liga a rede principal (**IP**) às áreas urbanas.
- ▶ Estradas regionais (**ER**), ligando os municípios.

---

**Figura 2.9**  
**Rede Rodoviária Nacional**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



No total, as estradas previstas no PRN2000 somam cerca de 16.500 km, o que representa um aumento significativo relativamente às estradas abrangidas pelo anterior plano - PRN85 (9.900 km).

***Estrada tolerante***

Contrariando a forma como a sinistralidade rodoviária é entendida, em que o acidente, na maioria das vezes se deve a faltas ou falhas humanas, é cada vez mais utilizado o conceito de estrada tolerante. Assim, o conceito preconiza que não é admissível, num moderno sistema de transportes, que em caso de acidente, se verifiquem vítimas mortais ou feridos graves.

O conceito de estrada tolerante, procura (Cardoso & Roque, 2001):

- ▶ prevenir a ocorrência de erros do condutor;

- 
- ▶ mitigar as consequências dos erros que possam vir a ocorrer.

O primeiro ponto, procura dois objectivos, por um lado contribuir para o condicionamento do comportamento do condutor – estrada auto-explicativa; e ajustar os actuais parâmetros de dimensionamento mais afastados dos valores médios normais, em particular no caso de algumas características críticas, mais sensíveis à variabilidade dos utilizadores (nomeadamente, tempos de decisão e de reacção), e de determinados locais (cruzamentos, nós, curvas), nos quais a tarefa de condução tem um reconhecido acréscimo de complexidade.

O segundo ponto refere-se aos cuidados a ter na área adjacente á faixa de rodagem (AAFR). Independentemente dos cuidados que efectivamente se tenham relativamente à mitigação da probabilidade de erro, deve reconhecer-se que os erros hão-de acontecer inevitavelmente, mesmo no caso de as suas probabilidades de ocorrência serem mínimas.

## **5. DADOS: UMA NECESSIDADE CONSTANTE**

“O conhecimento é poder.”, (Thomas Hobbes, filosofo inglês).

Para obter conhecimento é preciso informação. Numa rede viária, a recolha de informação ou monitorização é fundamental para que com o conhecimento fiável e mais objectivo quanto possível, se possa fundamentar a intervenção de forma sustentada.

Não só os engenheiros rodoviários estão interessados em obter informação sobre a exploração do sistema rodoviário e desenvolver soluções para uma actuação preventiva e reactiva em relação aos problemas de segurança rodoviária; outras partes envolvidas necessitam de obter informação para desenvolver o seu trabalho.

Assim, a monitorização não é um processo exclusivo realizado pela engenharia rodoviária. As forças policiais, seguradoras, gestores, investigadores, indústria automóvel são outros interessados. Direccionado para as necessidades de cada interessado, é importante por um lado a existência de um sistema de monitorização partilhado entre interessados, como uma filosofia de recolha e “manutenção” de dados e informação.

Deste modo, sendo a sinistralidade um problema interdisciplinar, e multi-sectorial, como anteriormente referido, seria desejável conseguir estabelecer canais de ligação automáticos, ou semi-automáticos entre os diferentes gestores das bases de dados, com o intuito de obter dados de forma célere e actualizados, e permitir cruzar informação de forma credível, com garantia de que “interessados” diferentes possam determinar os mesmos indicadores com resultados iguais.

No Quadro 2.5, apresenta-se uma grelha de campos de informação, a qual configura conceptualmente o conteúdo qualitativo de um sistema de monitorização, fundamental para um observatório de tráfego e segurança rodoviária (Ogden, 1996).

**Quadro 2.5**  
**Dados de entrada num sistema de monitorização**

Fonte: Ogden (1996)

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
<b>DADOS DE ACIDENTES DE VIAÇÃO</b>	
<b>Gerais</b>	Localização, data, dia, hora, natureza do acidente, n.º de veículos, vítimas, n.º de vítimas
<b>Administrativas</b>	Fonte de recolha, n.º de identificação do acidente,
<b>Veículos</b>	Tipo, ano de fabrico, carga
<b>Pessoas</b>	Sexo, idade, alcoolemia, gravidade, uso do cinto de segurança, localização dos peões e percursos;
<b>Ambiente</b>	Luminosidade, iluminação, condições atmosféricas, condições do pavimento
<b>Esboço e descrição sumária</b>	Desenho do local, movimento dos veículos e peões, velocidades, sequência de acontecimentos para o acidente
<b>DADOS DA ESTRADA</b>	
<b>Descrição da via</b>	Classificação, número de vias, limite de velocidade, área adjacente à faixa de rodagem
<b>Detalhes geométricos</b>	Curva, “grade”, concordância côncava, concordância convexa, largura da via, largura da berma, tipo de berma

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
Pavimento	Tipo, macrotextura, microtextura, atrito
Sistemas de controlo de tráfego	Sinais, marcas rodoviárias, delineadores, "canalização", semáforos
Tipo de sistema nas intersecções	Sem regra de prioridade, perda de prioridade, paragem obrigatória, sinais semafóricos, configuração, número de vias, restrições
Objectos na área adjacente à faixa de rodagem	Sinais, postes, vedações, equipamento urbano, obstáculos rígidos, pontes, travessias ferroviárias, pontão
Obras na via	Sim/não, em curso, tipo de controlo de tráfego
<b>DADOS DO TRÁFEGO</b>	
Volume de tráfego	Diário, horário, sazonal
Composição	Classe de tráfego, classe de veículos
Peões	Volume
Velocidade	Média, percentil 85
Estacionamento	Sim/não, orientação

A identificação de factores de risco em locais de elevada sinistralidade só é possível recorrendo a uma base de dados credível, fundamental para a geração de soluções técnicas eficientes.

### ***Sinistralidade rodoviária***

Actualmente, em Portugal, o processo de monitorização da sinistralidade apresenta ainda barreiras que originam diversas fontes de erro na informação. Apesar dos esforços dos agentes intervenientes envolvidos no sistema, o processo de identificação e validação dos dados da sinistralidade ainda pode criar alguma resistência ao conhecimento, podendo mesmo conduzir à distorção da realidade. Para além da compreensão dos factores que estão presentes na ocorrência do acidente, é vital que a informação disponível seja precisa e fiável para a sustentabilidade das acções a implementar.

Em Portugal, segundo a definição em vigor pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), considera-se um acidente de viação:

*“ Acontecimento fortuito, súbito e anormal ocorrido na via pública em consequência da circulação rodoviária, de que resultem vítimas ou danos materiais, quer o veículo se encontre ou não em movimento (inclusivamente à entrada ou saída para o veículo e ou no decurso da sua reparação ou desmanagem). ”*

---

A frequência observada dos acidentes segundo esta definição levanta algumas questões importantes, que podem comprometer a qualidade da estimativa da segurança. Esta problemática sobre a utilização da informação de acidentes e as consequências na qualidade e precisão da estimativa da segurança já foi salientada por Hauer (1997). Então, sobre a frequência de acidentes importa ponderar:

*Quais os acidentes que estão a ser contabilizados e por isso disponíveis para a estimativa da oferta da segurança?*

*Quais os acidentes que deverão ser contabilizados para estimar a oferta da segurança com confiança?*

Sobre a primeira questão, devemos abordar a metodologia actual de recolha de informação sobre sinistralidade e os agentes intervenientes no processo para perceber quais os acidentes que são registados. Em Portugal os acidentes são registados pelas autoridades fiscalizadoras da rede (Guarda Nacional Republicana, Polícia de Segurança Pública). Cabe então aos agentes da autoridade decidir a entrada ou não nas estatísticas oficiais de acidentes de viação, através do preenchimento do Boletim Estatístico de Acidente de Viação (BEAV) que posteriormente é enviado para processamento na Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR).

**Figura 2.10**  
**Boletim Estatístico de Acidente de Viação**

---

Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

Conforme é salientado por Hauer e pela Organização Mundial de Saúde entre outros mais, a recolha de informação de acidentes como actualmente é feita, pode não representar a verdadeira dimensão dos acidentes de viação, apontando-se as seguintes causas como fontes de erro:

- ▶ acidentes com danos materiais em que as autoridades não são chamadas (não é obrigatório em Portugal fazer uma autoridade nestes casos);
- ▶ acidentes com danos materiais em que a autoridade é chamada mas não é contabilizado o acidente nos registos oficiais. Peso burocrático que o processo de registo dos dados do acidente acrescenta à actividade profissional dos agentes da autoridade;
- ▶ avaliação da gravidade das vítimas: a fronteira entre ferido leve e sem vítimas é ténue, dependendo de muitos factores como a sensibilidade do agente ou por motivos relevantes com o seguro, os intervenientes declaram ter ferimentos leves em que não é preciso hospitalização;
- ▶ o reporte das vítimas no acidente pode ser impreciso, como é o caso em Portugal. Por exemplo, um ferido grave que vier a falecer no hospital não é considerado na base de dados de sinistralidade como vítima mortal devido a acidente rodoviário;
- ▶ preenchimento errado dos dados do local do acidente;

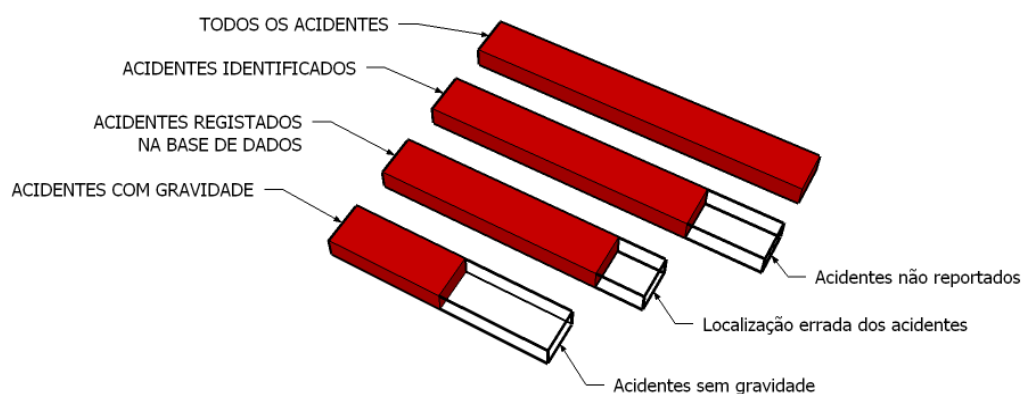
- 
- ▶ erros no processamento dos dados.

Contudo, numa análise objectiva da oferta da segurança rodoviária, os registos de acidentes com vítimas graves e mortais, são os que apresentam uma qualidade de informação mais próxima da realidade. Num acidente com gravidade alta, é sempre solicitada assistência médica e policial.

É importante que estes factos estejam presentes na análise da oferta da segurança face ao desejo legítimo de trabalhar com a maior quantidade e qualidade de informação.

**Figura 2.11**  
**Dimensão da fonte de informação válida para a análise objectiva da Segurança Rodoviária**

---



Por outro lado, é sempre muito tentador a utilização de dados históricos sobre a sinistralidade nas análises à sinistralidade. Contudo, é importante não esquecer que para além do problema da qualidade da informação como atrás referido, o período de tempo escolhido deverá ter em conta a especificidade que se pretende observar.

Diversos autores sugerem como adequado, um período de tempo de referência entre os 3 a 5 anos. É de notar que o recuo histórico excessivo pode caracterizar uma realidade que já não tem correspondência com a do presente. Também a utilização de períodos de tempo inferiores a 3 anos podem introduzir falsas pistas pela presença da componente aleatória.

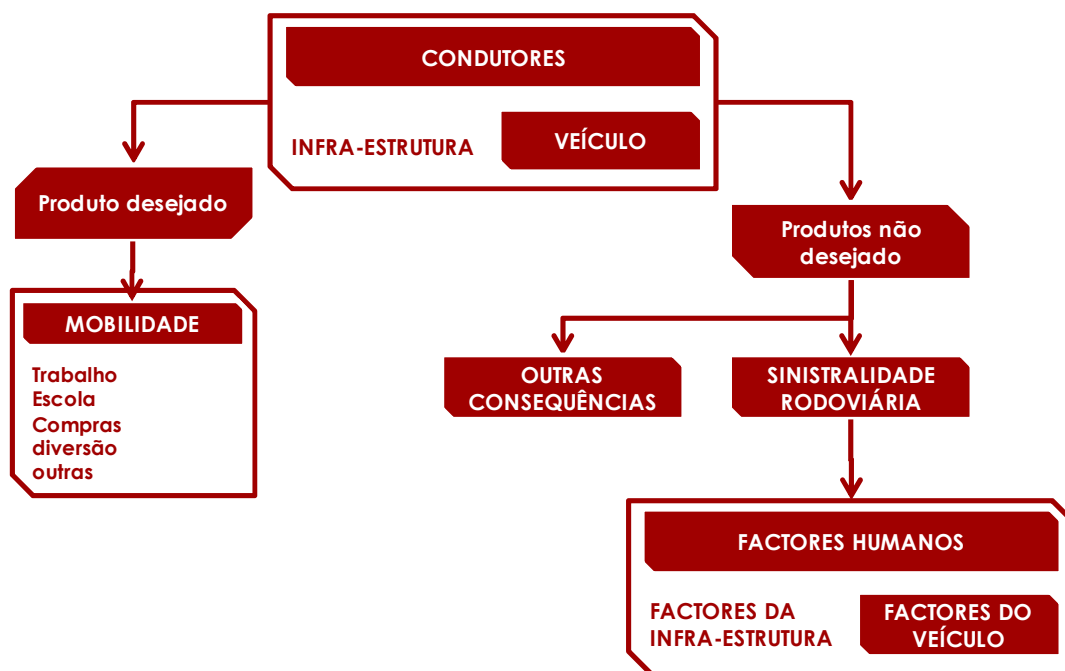
## 6. ABORDAGEM AO PROBLEMA

De todos os modos de transporte, o transporte rodoviário é um dos que oferece maior risco, causando elevadas perdas em vidas humanas e custos sociais. Ao longo da evolução do sistema de transportes no século XX, a abordagem ao problema da sinistralidade foi transformando-se. De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), em virtude do desenvolvimento do sistema rodoviário segundo diversos aspectos, a segurança rodoviária foi entendida segundo 4 períodos (Quadro 2.6).

Dada esta evolução da abordagem ao problema da segurança rodoviária, e completando a Figura 1.1, pode representar-se resumidamente como se percebe actualmente o sistema de transportes (Figura 2.12), relacionando as diferentes perspectivas que se tem do sistema de transportes.

**Figura 2.12**  
**Sistema de transportes**

Fonte: World Health Organization (2006)



**Quadro 2.6**  
**Evolução da abordagem à Segurança Rodoviária**

Fonte: OCDE, “Principes et modeles de Sécurité Routière” em Macedo (1999)

ASPECTOS	PARADIGMAS			
	1	2	3	4

<b>PERÍODOS DE PREDOMINÂNCIA</b>	1900 – 1925/30	1925/30 – 1965/70	1965/70 – 1980/85	1980/85 - presente
<b>DESCRIÇÃO</b>	Controle da "carruagem" motorizada	Domínio de situações de tráfego	Gestão global do sistema de tráfego	Gestão de sistemas de transporte
<b>PRINCIPAL ÊNFASE</b>	Utilização do automóvel	Adaptação das pessoas para gerir as situações	Diminuição de factores de risco do sistema de tráfego	Consideração da exposição ao risco, regulação do transporte
<b>VEÍCULOS/10<sup>3</sup> HAB.</b>	< 25	25 - 250	250 - 300	> 500
<b>PRINCIPAIS DISCIPLINAS</b>	Aplicação da lei	Engenharia rodoviária e automóvel; psicologia	Engenharia de tráfego; medicina; estatística avançada	Tecnologias avançadas, análise de sistemas, comunicações
<b>TERMINOLOGIA</b>	Colisão	Acidente	Dano, vítima	Sofrimento, custos
<b>PAPEL DAS PESSOAS</b>	Posse dos veículos: "dono do carro"	Utilizador da potência motora: "motorista"	Parte activa do sistema: "condutor"	Parceiros sociais: "utente da estrada"
<b>ATTITUDES A RESPEITO DOS AUTOMÓVEIS</b>	Curiosidade receosa	Admiração cega	Tolerância prudente	Consideração calma
<b>POSIÇÃO FACE À INSEGURANÇA</b>	Problema transitório	Problema individual	Deficiente sistema de tráfego	Exposição ao risco
<b>FINALIDADE DA INFORMAÇÃO PARA INVESTIGAÇÃO</b>	Respostas: "O quê?"	Causas dos acidentes: "porquê?"	Relação custo/benefício dos meios: "como?"	Multidimensional
<b>FORMA DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DE SEGURANÇA</b>	Esforços isolados com base na experiência e erro	Esforços voluntários coordenados	Esforços programados, com cobertura política	Descentralização, gestão local
<b>MEDIDAS TÍPICAS</b>	Requisitos dos veículos, e sua inspecção	Engenharia; educação; fiscalização	Combinação de conjuntos de medidas para diminuição do risco	"networking" e "pricing" (tarifação)
<b>EFEITOS</b>	Crescimento gradual dos riscos de tráfego e saúde	Rápido incremento do risco de saúde com decréscimo do risco de tráfego	Ciclos sucessivos de decréscimo de riscos de saúde e de tráfego	Redução contínua de acidentes graves

O Livro Branco dos Transportes foi um documento importante que traduziu, no início do século XXI, a mobilização e responsabilidade que a Europa começou a ter sobre a abordagem ao problema da sinistralidade rodoviária. Ele veio propor a adopção de um objectivo ambicioso na União Europeia:

*“redução para metade do número de vítimas mortais nas estradas entre 2000 e 2010”*

Deste modo, os países da Europa têm vindo a adoptar objectivos estratégicos nacionais de forma a reduzir a sinistralidade e contribuir para esse objectivo global. A Comissão Europeia também mobilizou esforços com o financiamento de projectos de investigação em todas as vertentes do sistema de transportes para a disseminação e partilha do conhecimento por todos os estados membros.

---

A Comissão Europeia incentivou mais de 100 projectos nos últimos anos sobre a segurança rodoviária nas três vertentes do sistema: Veículo, Infra-estrutura e Condutor – segundo os seguintes temas:

- ▶ acidentologia;
- ▶ condução sob efeito do álcool;
- ▶ aptidão para conduzir;
- ▶ políticas de avaliação;
- ▶ infra-estruturas rodoviárias e túneis;
- ▶ regras e fiscalização;
- ▶ formação, educação e campanhas de sensibilização;
- ▶ tecnologia do veículo: segurança activa;
- ▶ tecnologia do veículo: segurança passiva;
- ▶ tecnologia do veículo: inspecções de rotina periódicas.

Apresenta-se no anexo II um quadro segundo os temas com a designação do projecto e descrição. Destes, destacam-se os programas *RIPCORD-ISEREST*, *SAFETYNET* e *RISER*.

***Proposta de directiva europeia sobre a gestão da segurança rodoviária em infra-estruturas***

A Comissão Europeia, na sequência do convite do parlamento Europeu, iniciou os trabalhos no sentido de elaborar uma proposta de directiva cujo objectivo é garantir a integração da segurança em todas as fases de planeamento, projecto e exploração da infra-estrutura rodoviária na rede transeuropeia de transportes (RTE-T).

A directiva garantirá que a segurança seja encarada como um objectivo intrínseco, em paralelo com as análises económica e ambiental, e que os gestores da infra-estrutura rodoviária recebam as orientações, a formação e a informação necessárias a fim de reforçar a segurança da rede rodoviária, para máxima vantagem dos utentes e do público em geral. (Parlamento Europeu e do Conselho, 2008)

A proposta de directiva limita explicitamente os requisitos a um conjunto mínimo de elementos necessários para alcançar o efeito de segurança e divulgar os procedimentos que

---

demonstraram eficácia. Este sistema integrado de gestão da segurança da infra-estrutura rodoviária centra-se nos quatro procedimentos seguintes:

- ▶ avaliações de impacto na segurança rodoviária;
- ▶ auditorias de segurança rodoviária;
- ▶ a gestão da segurança da rede deve focar medidas correctivas para as partes da rede com elevada concentração de acidentes (troços de risco elevado ou pontos negros) e/ou elevado potencial para os evitar no futuro;
- ▶ inspecções de segurança Rodoviária.

### ***Avaliação do Impacto na Segurança Rodoviária (AISR)***

Pretende ser uma ferramenta de apoio na definição de decisões estratégicas a quando a construção de novas estradas ou a grandes alterações de funcionamento das estradas existentes, especialmente na rede adjacente, em termos de segurança rodoviária. A ASIR é uma metodologia que pretende quantificar o impacto sobre a segurança de uma parcela da rede rodoviária devido à construção de um empreendimento ou de uma intervenção.(Cardoso, 2008).

Geralmente a AISR compreende cinco passos:

- ▶ descrição da situação de partida, em termos de sinistralidade e de características relevantes para a selecção das intervenções e para a aplicação das ferramentas de quantificação da evolução da sinistralidade;
- ▶ previsão da sinistralidade nos anos horizonte relevantes, obtida por aplicação de modelos de estimativa de frequência de acidentes e TMDA;
- ▶ previsão da sinistralidade nos anos horizonte obtida com aplicação de modelos de estimativa e de valores de referência reportados em manuais;
- ▶ análise custo-benefício dos cenários alternativos, com valoração monetária dos respectivos benefícios e custos;
- ▶ optimização do conjunto de intervenções, através da definição e análise de diversos cenários de acção.

### ***Auditorias de Segurança rodoviária (ASR)***

---

Permite efectuar controlos independentes e formular recomendações para a verificação técnica do projecto de construção de uma estrada nova ou de reabilitação de uma estrada existente nas várias fases do projecto, com vista a garantir os requisitos essenciais para na fase de operação oferecer a melhor segurança rodoviária.

Por definição a ASR:

*“é uma verificação técnica, pormenorizada, sistemática e independente, numa perspectiva de segurança, das características de concepção de um projecto de infra-estrutura rodoviária”-  
DIRECTIVA 2008/96/CE de 19 de Novembro de 2008*

Por outro lado, já o D.L n.º 222/98 de 17 de Julho, estabelecia no seu artigo 10º que:

*“deve ser entendida como um exame formal do projecto rodoviário, utilizando sistematicamente os conhecimentos de segurança rodoviária aos vários níveis de aplicação, de modo a combater a sinistralidade”*

É de referir que as ASR não substituem a necessidade dum projecto e de uma revisão de projecto bem executada, nem tão pouco as decisões técnicas competentes, no que ao dono de obra diz respeito.

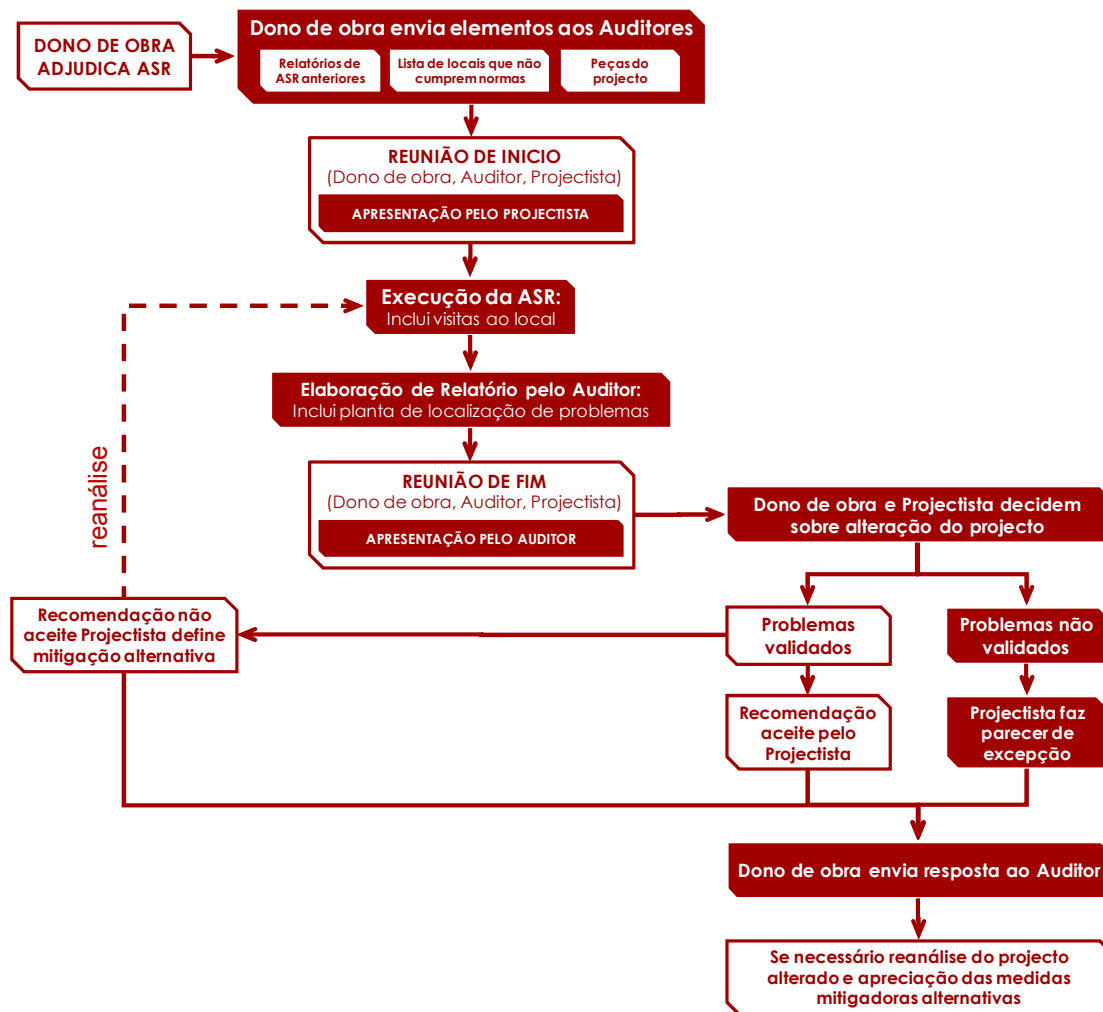
A integração das ASR nos procedimentos do projecto permite minorar os eventuais efeitos negativos destas sobre o tempo de execução dos projectos e respectivos custos, uma vez que o dispêndio agora realizado é um valor pouco expressivo face aos seus benefícios, mesmo admitindo que estas possam só poupar uma vida humana ao longo da vida útil da obra.

A realização das ASR deve ser feita por uma equipa de engenheiros com experiência comprovada na área da segurança rodoviária nas diferentes especialidades, procurando analisar todos os aspectos de um projecto que possam ter influência em questões de segurança rodoviária.

De uma forma sintética, apresenta-se na Figura 2.13 as etapas de realização das ASR.

**Figura 2.13**  
**Etapas de realização das ASR**

---



### ***Inspeções de Segurança Rodoviária (ISR)***

A ISR é uma forma de actuação em fase de operação da rede para realizar uma avaliação das condições de segurança da infra-estrutura. A sua principal característica é a aleatoriedade com que é escolhida o local da infra-estrutura, não despoletando uma ISR pelo facto de um local apresentar elevada sinistralidade, ou seja a inspecção é realizada sem conhecimento prévio da sinistralidade registada no troço a inspecionar.

Por definição uma Inspeção de Segurança Rodoviária é caracterizada como (Cardoso, Stefan, Elvik, & Sørensen, 2005):

- ▶ ferramenta preventiva;

- 
- ▶ inspecção à via (itinerário, ou secção de estrada), regular e sistemática, cobrindo toda a rede em exploração;
  - ▶ conduzida por especialistas com formação na área da segurança rodoviária;
  - ▶ resultando num relatório formal sobre problemas de segurança rodoviária detectados;
  - ▶ existência de uma resposta formal pelo responsável da gestão da rede.

Nos capítulos seguintes é feito um enquadramento mais específico à metodologia AEB, bem como a sua aplicação num estudo de caso.



---

# CAPÍTULO III

## - Enquadramento metodológico

---

### 1. INTRODUÇÃO

Não obstante das acções que incidem sobre o melhoramento do comportamento dos utilizadores, ou sobre a melhoria das características de segurança activa e passiva dos veículos, é fundamentalmente na melhoria das características da infra-estrutura rodoviária e sua envolvente que a engenharia rodoviária actua. Esta acção tem sempre uma perspectiva de eficiências das medidas propostas, isto com intuito de atingir os melhores resultados com os custos mais vantajosos ou menores – rácio custo/benefício.

A melhoria da segurança rodoviária do ponto de vista da engenharia, em função das políticas de gestão e da oferta da segurança observada, divide-se em dois tipos de acções que caracterizam duas filosofias distintas de actuação (Cardoso, 1998), (Macedo, 1999):

- ▶ acções reactivas;
- ▶ acções preventivas.

No que diz respeito a *acções reactivas*, estas são aplicadas exclusivamente em fase de exploração da rede e caracterizam-se por serem despoletadas quando é comprovado/identificado um problema, visando a mitigação ou eliminação do mesmo. Este tipo de acções pode ir desde a identificação de equipamentos da estrada que já não apresentam desempenhos adequados, até, por exemplo, à garantia das condições de segurança (marcação horizontal desgastada ou sistemas de retenção danificados).

---

Mas a grande maioria das acções reactivas, são direccionadas, sobretudo, a locais onde existe registo de elevada sinistralidade, como são exemplo os Ponto Negro, segundo a definição actualmente usada em Portugal. Estas acções originam normalmente um diagnóstico no local, procurando relacionar características da infra-estrutura e a sua influência ou contribuição para a ocorrência dos acidentes. São acções com vista à melhoria das condições de segurança, onde o investimento melhor se justifica por apresentarem um custo/benefício favorável (Cardoso, 1998). Contudo, são acções estimuladas após o problema se ter manifestado, por exemplo, face à sinistralidade registada, representando por isso um elevado custo social.

As *acções preventivas* caracterizam-se sobretudo por antecipar potenciais problemas de segurança na infra-estrutura com base em normativos, estudos e boas práticas de gestão das infra-estruturas. Assim, o nível/fase a que a acção se destina vai para além da fase de exploração (na qual as acções reactivas se desenvolvem exclusivamente), incidindo também na fase de planeamento, projecto e construção, como é exemplo das Auditorias de Segurança Rodoviária aos projectos rodoviários.

Este tipo de acções, mais vocacionadas para uma actuação “estratégica”, como por exemplo rectificações de traçado, eliminação de obstáculos na área adjacente à faixa de rodagem, etc., pretendem, ao contrário das acções reactivas, actuar antes da ocorrência de um acidente, procurando objectivamente evitar o mesmo e reduzir o elevado custo social que representaria a sua ocorrência.

### ***Modelo de simulação do risco***

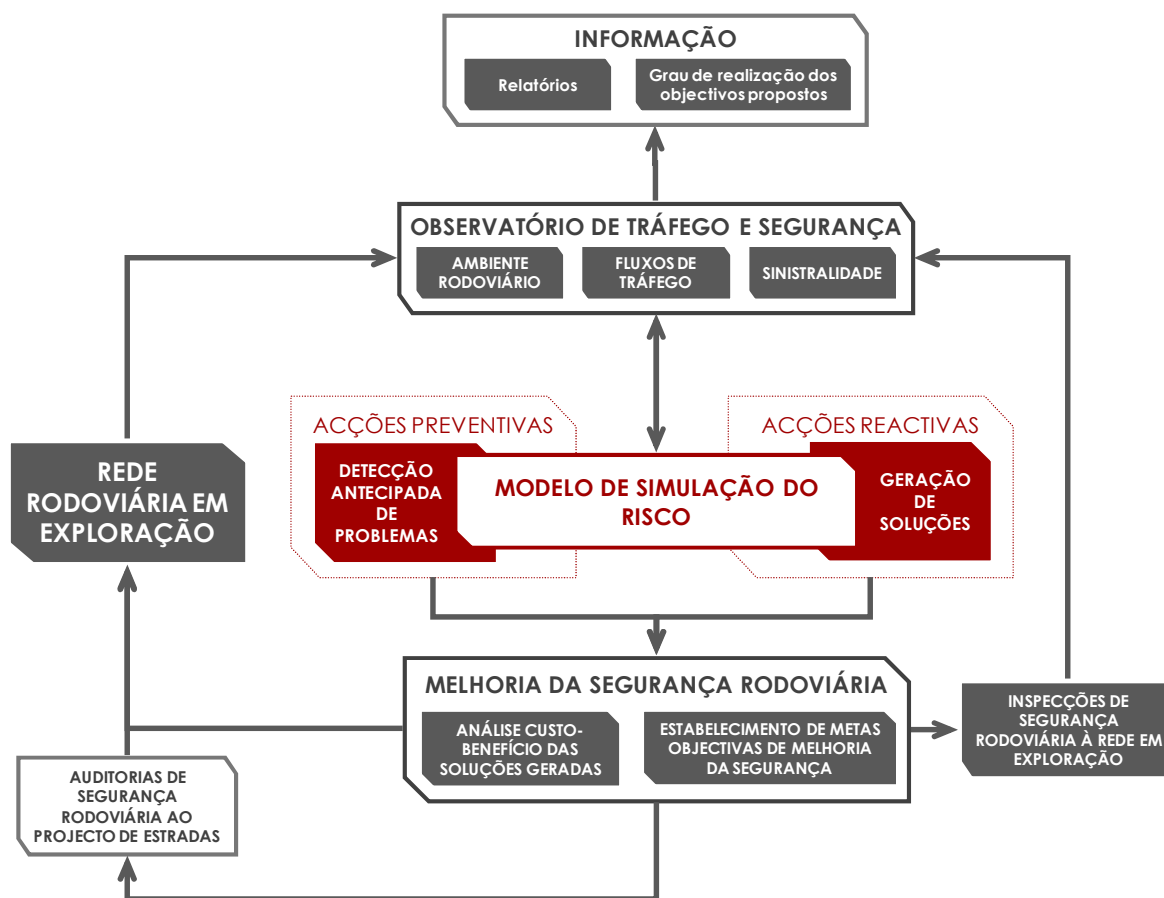
Face à complexidade do sistema de transportes rodoviário, advoga-se que a sua gestão deva passar por uma monitorização fidedigna de todos os elementos constituintes, em particular, quando se trata da segurança rodoviária. Contudo, a monitorização da segurança rodoviária requer uma abordagem sensível que permita antecipar problemas e uma política proactiva na intervenção sobre as infra-estruturas, com vista à melhoria das condições de segurança rodoviária.

A utilização de sistemas de monitorização, cujo núcleo de tratamento de dados tenha por base a metodologia AEB, possibilita obter análises objectivas e direccionar o investimento para locais onde o benefício seja maximizado (Hauer, 2002), (Maçarico, 2003). Este capítulo,

incidirá sobretudo na definição do enquadramento e dum modelo de simulação do risco, como proposta de abordagem e análise, com vista à caracterização das condições reais de segurança da infra-estrutura rodoviária. Este modelo de simulação de risco é um elemento fundamental do sistema de monitorização e maximização de segurança rodoviária, conforme se indica na Figura 3.1.

**Figura 3.1**  
**Sistema monitorização e maximização de segurança rodoviária – modelo de simulação do risco**

Fonte: Adaptado de Maçarico (2003)



## 2. METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DE TROÇOS DE ELEVADA SINISTRALIDADE

Como *produto não desejado* (Figura 2.12), a Sinistralidade Rodoviária impõe inevitavelmente um objectivo basilar da gestão de uma rede de estradas, que correspondente como não podia deixar de ser, à sua redução. Por outro lado, constata-se que a distribuição de

acidentes rodoviários nas redes rodoviárias não é homogénea, pelo que a detecção de troços de elevada sinistralidade e a sua análise e diagnóstico são acções importantes para cumprir tal objectivo estratégico.

### **Ponto Negro**

Como ferramenta ao dispor da Engenharia Rodoviária, foi criado o conceito de Ponto Negro (*Black Spot* na literatura anglo-saxónica). Este conceito tem sido adoptado desde há algumas décadas em diversos países, sobretudo na União Europeia. Infelizmente, não existe uma definição padrão (Sørensen & Elvik, 2007), apresentando-se no Quadro 3.1, alguns exemplos de definições adoptadas na Europa. Isto porque a maturação deste conceito poderá ter sido “influenciado” devido a razões históricas pelo investimento disponível que os responsáveis pela gestão do sistema rodoviário direccionavam para o tratamento desses troços e, por outro lado, também pelo nível de desenvolvimento do seu próprio sistema de monitorização.

**Quadro 3.1**  
**Definições de Pontos Negros em alguns países da Europa**

Fonte: Sørensen & Elvik (2007) e ERF (2003)

Países	Aspectos		
	Número de acidentes	Extensão do troço de estrada	Período de Tempo
ALEMANHA	5 ou mais acidentes com a mesma natureza	100 m	1 ano
	5 ou mais acidentes ou 3 ou mais acidentes com vítimas (mortais e/ou feridos graves)	300 m	3 anos
REINO UNIDO	12 ou mais acidentes	300 m	3 anos
NORUEGA	4 ou mais acidentes com vítimas	100 m	5 anos
HUNGRIA	4 ou mais acidentes	Variável	5 anos
ESPANHA (por região: Andalusia; La Rioja; Valência)	5 ou mais acidentes com vítimas ou 2 vítimas mortais;	1000 m	1 ano; 3 anos
	10 ou mais acidentes com vítimas ou 5 ou mais vítimas mortais		
	5 ou mais acidentes com vítimas; 3 ou mais acidentes com vítimas (com pelo menos uma vítima mortal) 3 ou mais acidentes	1000 m	3 anos
HOLANDA	3 ou mais acidentes	200 m	3 anos
	10 ou mais acidentes ou 5 ou mais acidentes com características idênticas	Intersecção	3 a 5 anos
PORTUGAL	5 ou mais acidentes com vítimas cujo somatório do indicador de gravidade seja superior a 20	200m	1 ano

---

Apesar da diversidade de abordagens existentes, para que um troço de estrada seja identificado como Ponto Negro, é necessário recolher informação sobre 3 aspectos comuns a todas as definições em vigor ERF (2003):

- ▶ número de acidentes;
- ▶ extensão do troço de estrada;
- ▶ período de tempo padrão;

Por outro lado, também é possível organizar as abordagens metodologias que relacionam os diferentes aspectos em observação em 3 grupos, tal como referido no relatório do *Institute of Transport Economics - TØI*, (Sørensen & Elvik, 2007), e os quais se apontam:

- ▶ Abordagens numéricas:
  - Número de acidentes.
  - Taxa de acidentes.
  - Número de acidentes e taxa de acidentes.
- ▶ Abordagens estatísticas:
  - Valor crítico do número de acidentes.
  - Valor crítico da taxa de acidentes.
- ▶ Abordagens baseadas em modelos:
  - Aproximação empírica de Bayes.
  - Valor de dispersão.

### ***Pontos Negros em Portugal***

Actualmente em Portugal, também é usada uma definição de Ponto Negro que visa detectar locais onde existe registo de elevada sinistralidade, cuja definição se apresenta:

*“Lanço de estrada com o máximo de 200 metros de extensão, no qual se registou, pelo menos, 5 acidentes com vítimas, no ano em análise, e cuja soma de indicadores de gravidade é superior a 20”.*

Esta definição de Ponto Negro, adoptada desde 1987, pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), ex- Direcção Geral de Viação, foi baseada numa definição proposta (cinco ou mais acidentes em 200m num ano) pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil

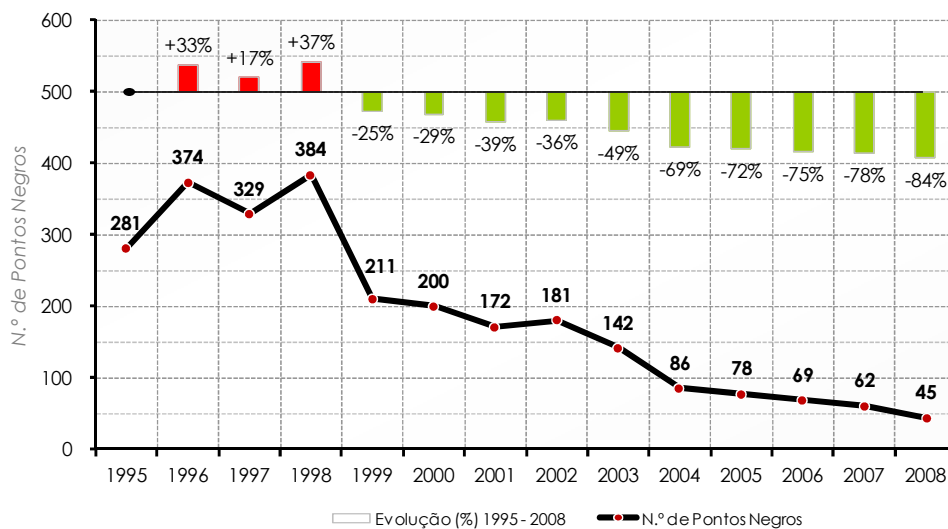
(LNEC) em 1982 para a detecção de zonas de acumulação de acidentes completada por um critério associado à gravidade acumulada dos acidentes (Cardoso, 1998).

É publicado anualmente pela ANSR no relatório estatístico de sinistralidade rodoviária a lista dos troços de estrada classificados como Pontos Negros com o objectivo de despoletar acções reactivas das entidades responsáveis pela correcção/tratamento dos troços.

Pode afirmar-se que, nos últimos anos, se tem assistido a uma redução muito significativa no número de Pontos Negros identificados anualmente, tal como o gráfico ilustra.

**Gráfico 3.1**  
**Evolução do número de Pontos Negros entre 1995 e 2008 em Portugal**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



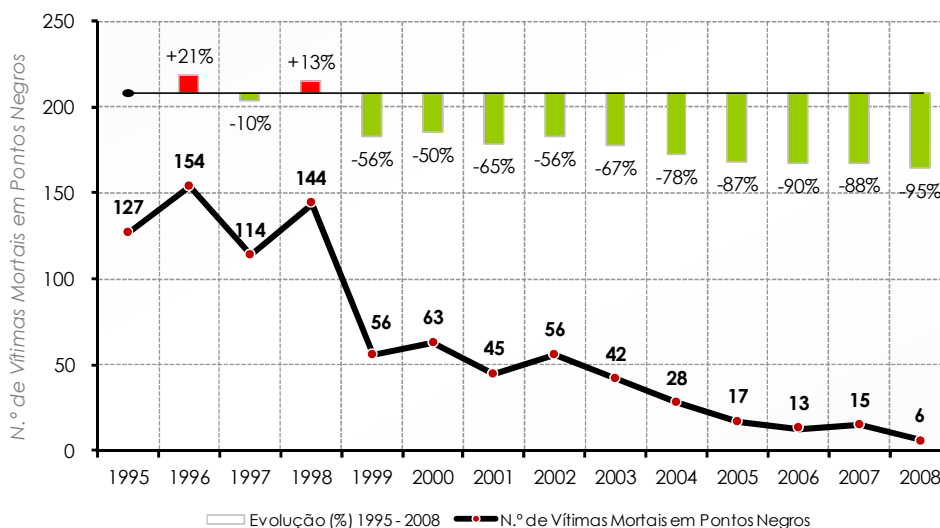
Contudo, não esquecendo os benefícios que a Gestão de Pontos Negros trás, a metodologia não se enquadra completamente com a presente realidade rodoviária Portuguesa, como mostra no Gráfico 3.2, em que a diferença do número de Pontos Negros identificados à uma década atrás, em relação ao presente, é muito significativa, ou seja diminuindo significativamente (>80%) em número de Pontos Negros, bem como na Gravidade (>90%).

A evolução do sistema rodoviário Português, quer na melhoria das infra-estruturas, quer na utilização de veículos com sistemas de segurança passiva e activa bastante avançada tem tido

um acentuado desenvolvimento. Estes factos têm-se reflectido na diminuição do número anual de Pontos Negros, bem como na gravidade média dos acidentes a eles associados.

**Gráfico 3.2**  
**Evolução do número de vítimas mortais em Pontos Negros entre 1995 e 2007 em Portugal**

Fonte: Departamento de Segurança Rodoviária, EP – Estradas de Portugal, S.A.



Já identificadas por alguns autores, (ERF, 2003), são apontadas lacunas comuns aos conceitos de Ponto Negro usados, e que no caso Português não são excepção. O conceito de Ponto Negro é vulnerável aos factores que se apontam:

- ▶ natureza aleatória dos acidentes;
- ▶ regressão à média;
- ▶ migração de acidentes para os locais adjacentes às zonas onde no passado foram identificadas como perigosas;
- ▶ não considerar o volume tráfego presente no local;
- ▶ período de tempo considerado;

colocando em causa a qualidade da identificação dos locais em que existe realmente sinistralidade elevada, influenciando a eficácia da Gestão de Pontos Negros:

Para além destes factores, no caso Português, o facto de que a definição de Ponto Negro se basear na frequência observada de acidentes (cinco ou mais acidentes num troço de 200m)

---

num período de tempo reduzido (1 ano), não considera completamente a componente aleatória que caracteriza a ocorrência de acidentes, como também não considera o volume de tráfego, embora considere a gravidade resultante dos acidentes. Os dois primeiros factores são bastante importantes para uma análise o mais objectiva possível (Cardoso, 1998).

### ***Zonas de Acumulação de Acidentes***

Considerada pioneira na Europa (Sørensen & Elvik, 2007), a metodologia desenvolvida pelo LNEC num trabalho de colaboração com a Ex-Junta Autónoma, ao contrário das restantes definições de Pontos Negros adoptadas em outros países, não se baseia na frequência observada de acidentes, mas incorpora a metodologia da *Aproximação Empírica de Bayes* e identifica locais onde objectivamente existe uma concentração de acidentes anormal, comparando a frequência esperada de acidentes num dado elemento rodoviário com a média do conjunto de elementos com características geométricas semelhantes.

Esta proposta do LNEC, serviu de base para em 2004, através de um protocolo de colaboração entre o Ex-Instituto de Estradas de Portugal (EP, SA) e a Ex-Direcção de Geral de Viação, prosseguir os estudos anteriores. O objectivo desse protocolo foi o de identificar Zonas de Acumulação de Acidentes (ZAA) nas estradas da Rede Rodoviária Nacional (RRN), apoio à realização de intervenções em 4 ZAA piloto com estudo “antes-depois” e a elaboração de um manual de diagnóstico pormenorizado da sinistralidade em ZAA da Rede Rodoviária Nacional. Deste protocolo resultou a identificação das ZAA a partir dos registos de sinistralidade na RRN entre 1999 e 2003.

A definição de ZAA compreende a consideração dos seguintes aspectos da rede (Cardoso, 1998):

- ▶ definição de uma unidade geográfica padrão (comprimento ou área) da rede rodoviária;
- ▶ definição de um período de contagem de ocorrências, que permitia estimar com confiança a frequência esperada de acidentes;
- ▶ estimativa da frequência esperada de acidentes em situação de risco habitual;
- ▶ definição de um limiar crítico de frequência esperada de acidentes.

Esta abordagem distingue estradas de faixa de rodagem única e de faixa de rodagem dupla, considerando diferentes unidades de comprimento, adoptando um comprimento para análise de 250 m (1x1 via) e 500 m (multivias), respectivamente, criando deste modo populações (de troços) de referência. Para tal, a rede foi dividida em 6 conjuntos (ou populações) de referência, em função do número de faixas, largura da faixa e número de vias. O período considerado no registo de ocorrências em ambas as situações foi de 5 anos.

### ***Gestão de troços de elevada sinistralidade em rede***

A par da Gestão de Pontos Negros (GPN), existe outra abordagem para a gestão de locais com elevada sinistralidade. Apesar de partilharem conceitos idênticos na identificação dos locais perigosos, na Gestão de Segurança Rodoviária (GSR) ou *network safety management*, os Troços da estrada “Perigosos” (GTP) na GSR, apresentam algumas diferenças, como se mostra no quadro seguinte.

**Quadro 3.2**  
**Diferenças entre abordagens metodológicas na gestão da sinistralidade**

Fonte: Sørensen, et al., (2007)

	<b>GPN</b>	<b>GSR</b>
<b>Filosofia</b>	Natureza reactiva	Natureza reactiva e preventiva
<b>Extensão</b>	Entre 100 a 1000m	Entre 2 a 10 km
<b>Frequência</b>	Entre 1 a 2 anos	Entre 2 a 4 anos

### **3. INDICADORES DE DESEMPENHO E FACTORES DE RISCO**

Toda a actividade relacionada com a redução da sinistralidade ou melhoria da oferta da segurança requer formas de aferir a eficácia dos objectivos de gestão estabelecidos. Deste modo, entende-se por Indicador de Desempenho da Oferta da Segurança (IDOS) aqueles indicadores que permitam uma medida credível, retratando as condições reais de operação que possam influenciar os níveis de oferta da segurança (Hafen, et al., 2005).

Os benefícios da utilização de IDOS são evidentes porque permitem um planeamento estratégico dos recursos a utilizar de forma a maximizar os efeitos das intervenções previstas.

---

Os objectivos dos IDOS são:

- ▶ reflectir as condições actuais de segurança rodoviária num sistema de transportes;
- ▶ medir a influência de várias intervenções na melhoria das condições de segurança rodoviária;
- ▶ servir de meio de comparação entre diferentes sistemas de transportes (regiões, países, etc.).

São exemplo de IDOS, no âmbito da engenharia (Hafen, et al., 2005) a aderência do pavimento no inverno ou a percentagem de rede que não satisfaz as normas de dimensionamento.

Por outro lado, a quantificação da exposição dos utilizadores aos acidentes é efectuada na análise da oferta da segurança rodoviária através de diferentes medidas de exposição ao risco, dependendo da disponibilidade da informação e do tipo de análise (Yannis, et al., 2005). No âmbito do projecto *SafetyNet* (no WP2), foi realizado um inquérito a 27 países europeus para identificar os factores de exposição ao risco mais utilizados na análise da segurança rodoviária. Foram referenciados os seguintes factores:

- ▶ veículo-quilómetro;
- ▶ passageiro-quilómetro;
- ▶ parque automóvel;
- ▶ população com carta de condução;
- ▶ extensão das vias;
- ▶ nº de habitantes ou população;
- ▶ número de viagens;
- ▶ tempo de viagem;
- ▶ consumo de combustível.

Do inquérito mencionado apurou-se que nem todos os países usam o mesmo método para apurar um mesmo factor de exposição. Por outro lado conclui-se que todos os métodos de recolha de informação e todos os factores de exposição têm vantagens e desvantagens na sua utilização.

---

### ***Risco***

A avaliação objectiva do desempenho da segurança de um dado elemento do sistema rodoviário (por exemplo: trecho em observação) pode ser efectuada através da análise de um conjunto homogéneo de elementos rodoviários com características semelhantes que se pode designar genericamente por “população de referência” ) e que é uma realidade constante em relação às actividades associadas à engenharia rodoviária.

Sobre essa “população” é pratica habitual na avaliação da segurança rodoviária trabalhar com o conceito de risco. Entende-se como risco de um elemento rodoviário a associação de um factor de exposição com a frequência observada de acontecimentos ou eventos alvo ao longo de um periodo de tempo padrão (Hauer, 1997), (Yannis, et al., 2005):

$$Risco = \frac{\text{número de acidentes observados/unidade tempo}}{\text{factor de exposição/unidade tempo}} \quad [2]$$

Esta abordagem permite, através do cálculo de uma taxa referente a um dado factor de risco, identificar se a frequência observada face à exposição (volume / tempo) é anormalmente elevada quando comparada com elementos semelhantes. No entanto, persiste no cálculo desta taxa a componente aleatória que se manifesta nas ocorrências dos acidentes. Essa componente deverá ter um tratamento estatístico adequado como se ilustrará no próximo capítulo.

Segundo um recente estudo da Organização Mundial de Saúde (2006), os principais factores de risco que influenciam a ocorrência de acidentes com vítimas podem ser reunidos em 4 grupos distintos que são apresentados no Quadro 3.3.

A identificação dos factores de risco com origem na infra-estrutura associados a uma sinistralidade específica de um troço de estrada é uma procura constante, de forma a permitir a sua cabal identificação e a criação de medidas adequadas à sua eliminação para assim garantir os níveis de segurança desejáveis.

---

### Quadro 3.3 Principais factores de risco em acidentes

Fonte: World Health Organization, (2006)

<b>FACTORES QUE INFLUENCIAM A EXPOSIÇÃO AO RISCO</b>
factores demográficos como o sexo ou a idade dos condutores
factores relacionados com o ordenamento do território que influenciam o tempo de viagem e a escolha do modo de transporte
uso incorrecto da função da estrada face ao desenvolvimento do ordenamento do território envolvente à via
<b>FACTORES QUE INFLUENCIAM O ENVOLVIMENTO EM ACIDENTES</b>
adopção de velocidades desadequadas (ex. Excesso)
condução sob o efeito de drogas, medicação ou álcool
fadiga do condutor
condutores jovens masculinos
viagem nocturna
problemas de traçado, perfil transversal, manutenção levando o condutor a adoptar comportamentos desadequados
distancias de visibilidade disponíveis
<b>FACTORES QUE INFLUENCIAM A SEVERIDADE DO ACIDENTE</b>
Velocidade excessiva ou desapropriada
Uso do cinto de segurança
Uso de capacete nos utilizadores de veículos de duas rodas
Obstáculos na área adjacente à faixa de rodagem não protegidos
<b>FACTORES QUE INFLUENCIAM O RESULTADO DA GRAVIDADE PÓS ACIDENTE</b>
Atraso na detecção de ocorrência de acidente ou no transporte para instalações hospitalares
Existência de fogo devido ao acidente
Presença de álcool ou outras drogas
Dificuldade da extracção das vítimas dos destroços

## 4. ANÁLISE DA OFERTA DA SEGURANÇA

Numa rede rodoviária em fase de exploração plena, a principal fonte de informação para identificar, perceber os problemas existentes, diagnosticar e gerar soluções são os registos de acidentes. No entanto, estes registos incluem, como anteriormente referido, uma forte componente aleatória que caracteriza os acidentes devido à sua natureza, pelo que é fundamental salientar que a informação da sinistralidade só por si é insuficiente para efectuar a análise e a quantificação adequada dos impactes em jogo.

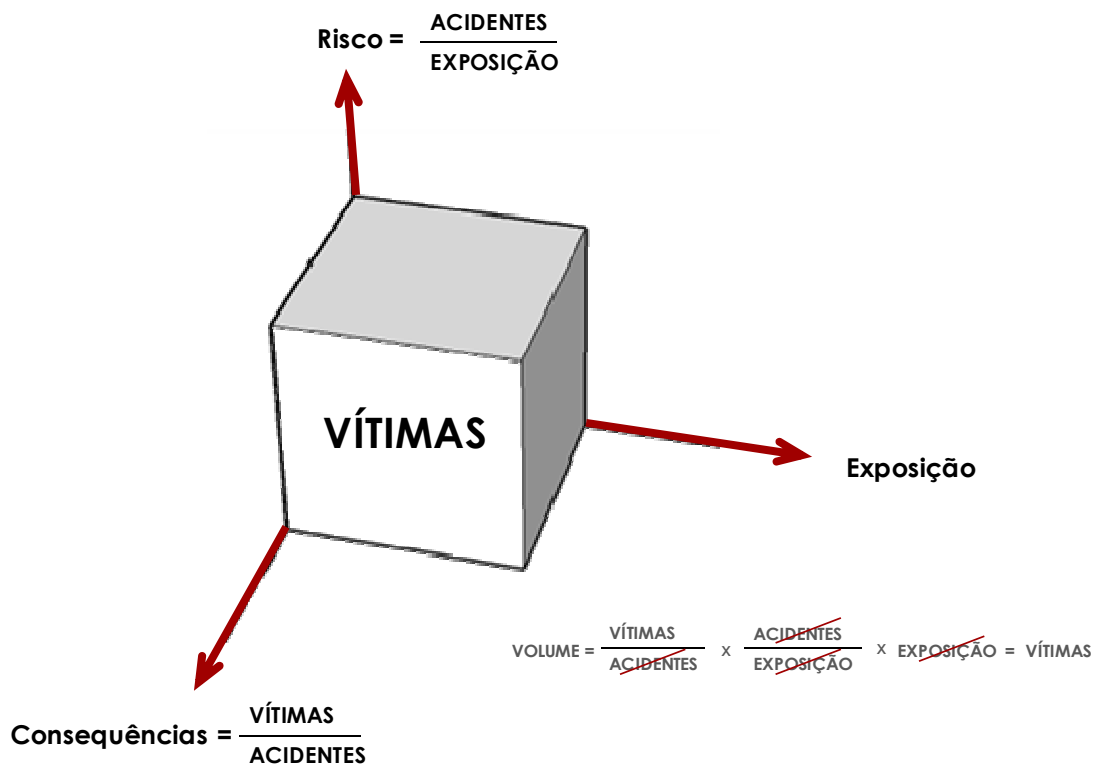
Para um melhor entendimento da complexidade da questão e da sua abrangência, pode efectuar-se a representação conceptual do problema através de um cubo no qual são

tridimensionalmente identificadas as condicionantes, e cujo volume representa a sinistralidade – ou seja, o número de vítimas ocorrido (OCDE, 1997):

$$\text{Problema da Segurança Rodoviária} = \text{Exposição} \times \text{Risco} \times \text{Consequências} \quad [3]$$

**Figura 3.2**  
**Representação do Problema da Segurança Rodoviária**

Fonte: OCDE (1997)



Assim, a investigação nesta área procurou criar modelos que permitam oferecer uma previsão futura adequada (objectivo deste trabalho) para apoio à decisão no planeamento estratégico de investimento.

Refere-se que segundo a OCDE (1997) os diferentes modelos de previsão existentes podem ser agrupados, consoante a abordagem ao problema que usam, do seguinte modo:

- ▶ modelos descritivos;
- ▶ modelos com dados agregados;
- ▶ modelos com dados desagregados;

- 
- ▶ modelos baseados nas consequências dos acidentes.

A abordagem e a escolha do modelo dependem fundamentalmente da informação disponível e da possibilidade existente (com base nos dados recolhidos) para relacionar as variáveis independentes relevantes com a ocorrência (e motivações) dos acidentes.

### ***Efeito de Regressão à Média***

O Efeito de Regressão à Média (ERM) é apontado por inúmeros autores (Hauer, 1997), (Ogden, 1994), entre outros, como um “fenómeno” que está sempre presente na análise estatística da sinistralidade.

Este efeito estatístico já foi presenciado em 1877, por Sir Francis Galton, que provou a sua existência através do desenvolvimento dos seus estudos com sementes (Hauer, 1997). A formulação é simples, Galton constatou que quando o tamanho das sementes era superior ao tamanho médio das sementes da sua espécie (população de referência), existia a tendência nas gerações seguintes para o tamanho das sementes descendentes das sementes iniciais ser inferior, mas mesmo assim, ainda superior ao valor do tamanho médio da população de referência (e vice versa).

Este efeito também tem vindo a ser identificado na análise estatística da sinistralidade. Se determinado elemento rodoviário (secção de estrada) é identificado porque a frequência observada de acidentes (***K***) que nele ocorre é elevada num dado período de tempo, não se deve tomar ***K*** como uma boa estimativa da frequência esperada de acidentes (***q***), nos períodos subsequentes.

No fundo o que se pretende é que ***q*** seja uma representação o mais fidedigna possível de uma frequência média estável e com significância estatística, de forma a ser utilizada como variável significativa para apoio à gestão e suporte de tomada de decisões. No entanto, é consensual que dificilmente se podem obter estimativas estáveis usando unicamente como base de trabalho registos anormais ou instáveis verificados em períodos de tempo reduzidos.

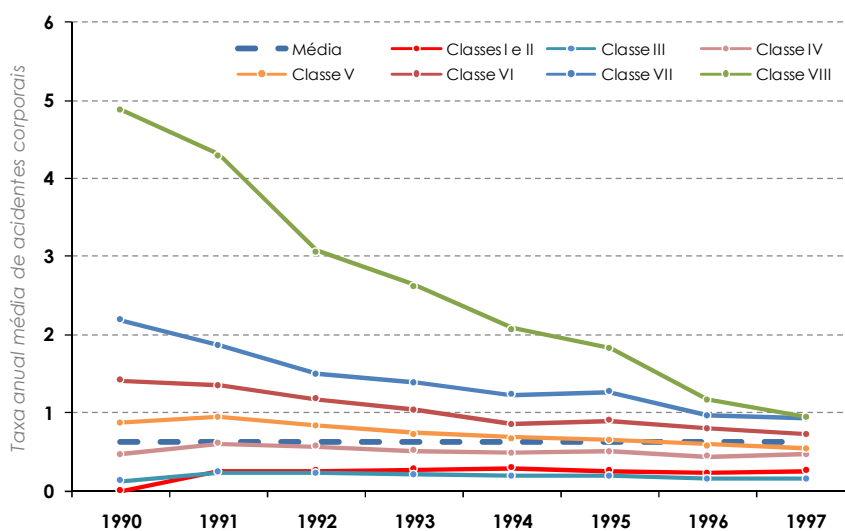
Assim, quando a frequência observada num dado período de tempo está afastada do valor médio que caracteriza a oferta da segurança dos elementos rodoviários “semelhantes” nesse

mesmo período de tempo, a tendência nos períodos subsequentes é de se observar frequências mais baixas que a inicial, aproximando-se da media da população de referência (Cardoso, 1998).

Apresenta-se no Gráfico 3.3, um exemplo da presença do ERM, que foi identificado num estudo de sinistralidade realizado na Ex-Junta Autónoma de Estradas em 1998, para o tipo A de estradas (Estrada com uma só faixa de rodagem, duas vias, com largura menor que 7 m)(Maçarico, 1998).

**Gráfico 3.3**  
**Efeito de regressão à média para estradas do tipo A**

Fonte: Maçarico,(1998)



### ***Modelos de previsão de acidentes***

Os modelos de previsão de acidentes rodoviários podem basear-se numa função matemática que relaciona o tráfego (e / ou outros factores de exposição) com um conjunto de factores de risco, como variáveis explicativas da ocorrência expectável de acidentes. Deste modo, as variáveis a incluir num modelo de previsão têm que (Reurings, Janssen, Eenink, Elvik, Cardoso, & Stefan, 2006):

- ▶ ser medidas de uma forma válida e sistemática;
- ▶ ser independentes de outras variáveis incluídas no modelo;
- ▶ em estudos anteriores ter sido tido demonstrada a influência na ocorrência de acidentes.

---

De uma forma geral, os modelos de previsão de acidentes apresentam uma formulação base do tipo(Reurings, Janssen, Eenink, Elvik, Cardoso, & Stefan, 2006):

$$E(\lambda) = \alpha \cdot Q^\beta \cdot e^{\sum \nu_i x_i} \quad [3]$$

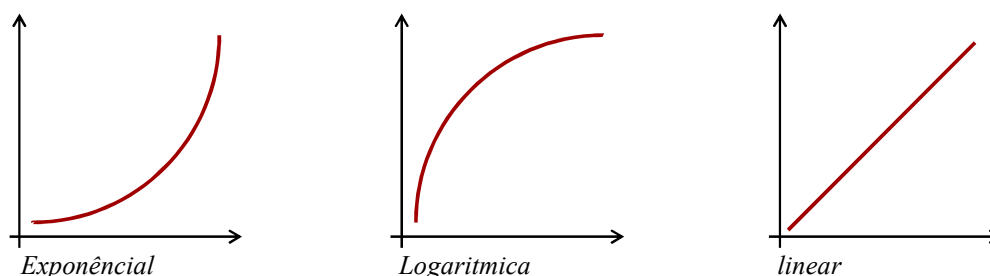
onde:

- $E\{\lambda\}$ , o valor da frequência esperada de acidentes com vítimas;
- $Q$ , volume de tráfego;
- $\lambda, x$ , factores de risco;
- $\beta$ , corresponde à elasticidade do n.º de acidentes esperados face à variação do vol. de tráfego.

A existência de diversos modelos, deve-se às diferentes abordagens existentes para encontrar relação entre características geométricas da infra-estrutura e o número de acidentes esperados, existindo uma relação evidente entre o ambiente rodoviário e a sinistralidade, seja na gravidade que normalmente resulta dos acidentes, como da sua natureza.

**Figura 3.3**  
**Funções tipo de modelos de previsão de acidentes**

Fonte: Reurings, Janssen, Eenink, Elvik, Cardoso, & Stefan (2006)



Contudo, a forma destes modelos é extremamente condicionada pelos dados passíveis de serem incluídos e portanto, passíveis de serem monitorizados. Assim, em relação às características da infra-estrutura, é possível organizar os diferentes modelos de acordo com o ambiente rodoviário no qual são aplicados, em:

- ▶ vias localizadas em ambiente rural;
- ▶ intersecções localizadas em ambiente rural;
- ▶ vias localizadas em ambiente urbano;
- ▶ intersecções localizadas em ambiente urbano.

---

## 5. APROXIMAÇÃO EMPÍRICA DE BAYES COMO METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA OFERTA DA SEGURANÇA

A utilização da metodologia da *Aproximação Empírica de Bayes* (AEB), segundo Hauer (2002), vem oferecer uma solução para o problema da análise objectiva da oferta da segurança, ou seja o cálculo da frequência esperada de acidentes, para um determinado período de tempo padrão. A natureza do método é relativamente simples, reunindo duas fontes de informação distintas:

- série histórica dos acidentes no elemento rodoviário em análise;
- frequências de acidentes observadas em elementos com características técnicas e geométricas semelhantes, os quais definem a população estatística de referência.

A combinação destas duas fontes de informação utilizando a AEB permite filtrar o ERM e obter estimativas mais precisas, mesmo que a informação do histórico da frequência observada de acidentes se limite a 2 ou 3 anos (Hauer, 2002).

A utilização de duas fontes de informação no cálculo do valor esperado da oferta da segurança pode ser expresso pela seguinte expressão (Hauer, 1997).

$$E\{q | K\} = \alpha \cdot E\{q\} + (1 - \alpha) \cdot K \quad [4]$$

onde:

- $E\{q|K\}$ , o valor esperado da frequência de acidentes com vítimas,  $q$ , do elemento rodoviário dado o valor da frequência observada de acidentes com vítimas,  $K$ ;
- $E\{q\}$ , o valor médio da frequência  $q$  de acidentes da população de referência;
- $\alpha$  e  $(1 - \alpha)$ , o “peso” que é dado a cada uma das “fontes de informação” que pode variar entre 0 e 1, e que é obtido com base na seguinte expressão:

$$\alpha = \frac{1}{1 + \frac{VAR\{q\}}{E\{q\}}} \quad [5]$$

onde  $VAR\{q\}$  e  $E\{q\}$  correspondem, respectivamente, ao valor médio esperado e à variância da “população de referência” das secções de estrada com características estatísticas

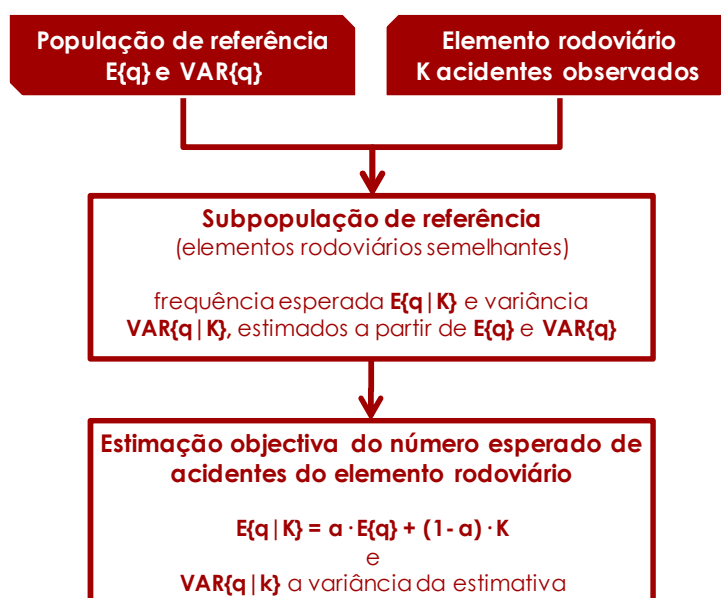
semelhantes. Estes indicadores podem ser estimados a partir dos valores amostrais segundo o método dos momentos centrais, apresentado a seguir:

- a) ajustamento de um modelo matemático ao conjunto de informações recolhido para a população de referencia, ou seja valores mensuráveis das características que definem a população. A equação obtida fornece as estimativas do  $E\{q\}$  em função dos valores específicos assumidos pelas características de cada uma das entidades;
- b) para cada elemento rodoviário é calculado o resíduo, ou seja, a diferença entre a frequência observada de acidentes e o valor ajustado  $\hat{E}\{q\}$ . Com base neste resíduo, é por sua vez calculado para cada elemento rodoviário a diferença (resíduo ao quadrado -  $\hat{E}\{q\}$ ) que consiste no estimador da variância  $\hat{V}\{q\}$ . Consequentemente, no final desta etapa, tem-se um valor para a  $\hat{V}\{q\}$  para cada um das “n” entidades que foram utilizadas no processo de ajustamento do modelo e que formam a população analisada.

Resumidamente, apresenta-se a metodologia na Figura 3.4.

**Figura 3.4**  
Lógica de estimação da aproximação empírica de Bayes

Fonte: adaptado de Hauer (1997)



---

Saí fora do âmbito desta dissertação o desenvolvimento teórico da formulação matemática anterior. A dedução e explicação da validade da metodologia encontram-se em Hauer (1997) no capítulo 11.

## **6. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA**

Como foi anteriormente referido, a utilização da metodologia da AEB requer duas fontes de informação para determinar qual a oferta da segurança esperada num determinado elemento rodoviário e gerar cenários de intervenção cujo rácio custo/benefício seja mais rigoroso, permitindo apresentar aos gestores/decisor da rede cenários e opções correctos de forma a maximizar o alcance das medidas de mitigação a desenvolver bem como a eficiência dos investimentos a efectuar. Adicionalmente, permite posteriormente avaliar o desempenho da medida implementada em termos da sua eficácia, possibilitando a formação de um conjunto de boas soluções e práticas. Este acompanhamento, também conhecido como estudos antes/depois é fundamental para a justificação dos avultados investimentos em intervenções futuras, com vista à redução da sinistralidade. (ver anexo III)

Neste trabalho têm sido abordadas um conjunto de questões relevantes para uma compreensão e aumento da segurança rodoviária, quer do ponto de vista global, quer do ponto de vista mais específico vocacionado para a problemática da análise da oferta da segurança. No entanto, refira-se que o verdadeiro potencial da metodologia só será esgotado no caso de esta ser utilizada no seio de um sistema de monitorização e maximização de segurança rodoviária, o qual por sua vez, constituirá um pilar fundamental de um sistema de gestão global do desempenho da rede rodoviária.

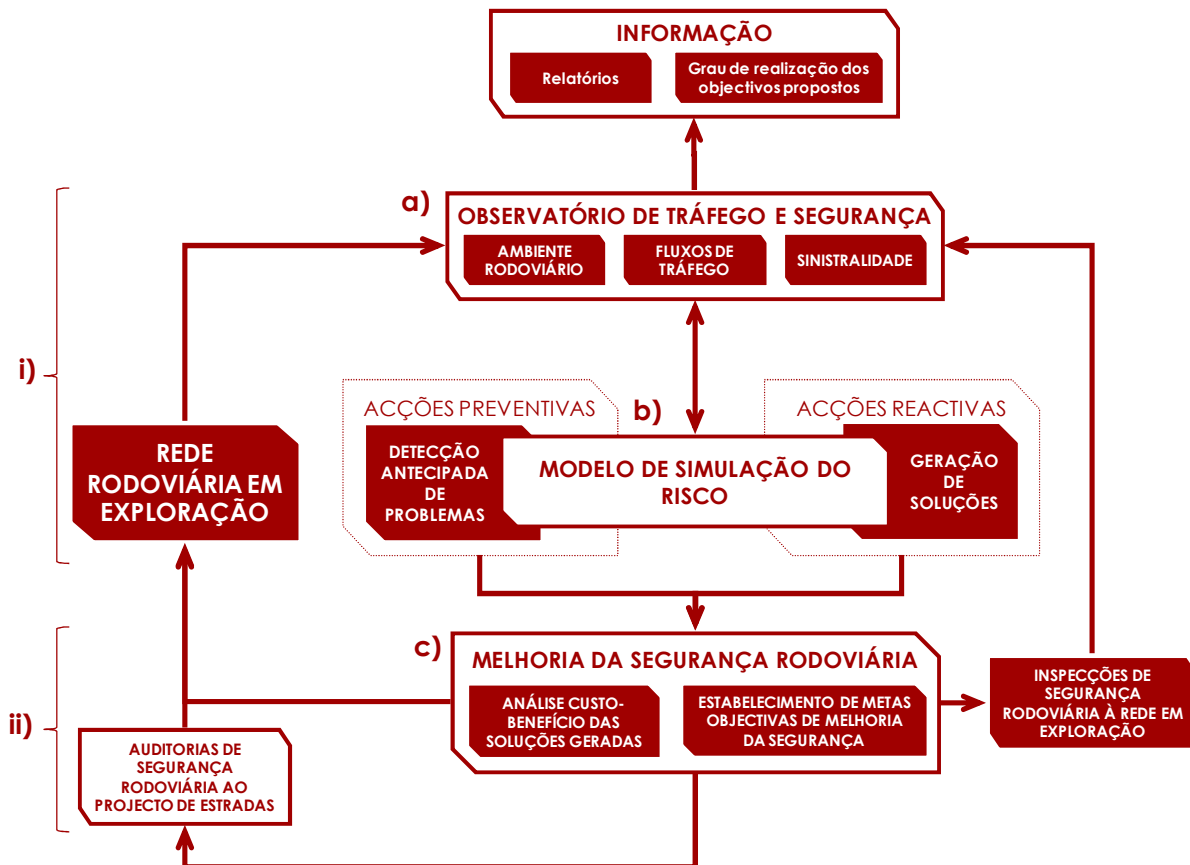
A arquitectura de um sistema de monitorização e maximização de segurança rodoviária é baseada em três grupos lógicos:

- a) Observação – Observatório de Tráfego e Segurança;
- b) Diagnostico e Ensaio – Modelo de Simulação do Risco;
- c) Intervenção – Melhoria da Segurança Rodoviária.

É apresentado na Figura 3.5, um esboço de uma arquitectura de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária.

**Figura 3.5**  
**Arquitectura de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária**

Fonte: Maçarico (2003)



Metodologicamente, a AEB estima uma frequência esperada de acidentes para um determinado troço de estrada em função quer da sinistralidade registada desse troço durante um período de tempo padrão, quer da sinistralidade que foi observada num conjunto de troços com características técnicas e operacionais semelhantes ao analisado. Dai, é possível, de uma forma sistemática, fazer uma análise e caracterização de impactes de um ponto de vista global de rede, e direccionar esforços para os locais onde os factores de risco associados aos acidentes são objectivamente imputados às menos favoráveis características geométricas do ambiente rodoviário, permitindo assim uma intervenção mais eficaz, leia-se com melhor relação custo-benefício, na rede rodoviária.

---

Tendo por base um sistema de monitorização, cujo objectivo principal é a obtenção de dados da exploração da rede, torna-se possível interpretar e compreender melhor os problemas relacionados com a segurança rodoviária. Por outro lado, garante-se que seja possível a monitorização das medidas implementadas e aferir a sua eficácia através de estudos antes / depois e assim construir bibliotecas de melhores práticas, maximizando no futuro a actuação na segurança rodoviária.

O objectivo global deste sistema é o de estimar, continuamente, o patamar global de segurança verificado anualmente na Rede Rodoviária Nacional, fundamentando através da metodologia anteriormente referida, a selecção das políticas, programas e estratégias, no sentido de atingir, ou mesmo ultrapassar, os padrões de segurança apresentados quer por outras redes com características semelhantes, quer pelas autoridades/administrações congéneres internacionais.

Mais especificamente e de acordo com o fluxograma da Figura 3.5, este sistema deverá actuar de acordo com dois momentos distintos e sequenciais:

- i) monitorização;
- ii) geração de soluções fundamentadas de intervenção na rede.

No âmbito da monitorização procura-se:

- ▶ manter actualizado e validado o “Observatório de Tráfego e Segurança”, por forma a integrar e sistematizar não só a informação caracterizadora do ambiente rodoviário e dos fluxos de tráfego, como também dos acidentes ocorridos, sua gravidade e natureza;
- ▶ automatizar a produção dos indicadores de sinistralidade, relativos às taxas e à gravidade dos acidentes corporais, por forma a abreviar o prazo de elaboração dos relatórios estatísticos;
- ▶ avaliar objectivamente os efeitos pontual e global das medidas entretanto implementadas no sentido de corrigir ou minimizar a sinistralidade por forma a identificar padrões expectáveis em termos de produção de efeitos.

---

Relativamente à geração de soluções de intervenção, pretende-se:

- ▶ dotar a autoridade/administração rodoviária de um instrumento que permita testar e avaliar, “a priori”, as várias alternativas de ajustamento e/ou expansão da rede rodoviária nacional no âmbito da melhoria global da segurança rodoviária;
- ▶ atingir a capacidade técnica e científica de antever os problemas, implementando a respectiva solução antes que estes possam emergir;
- ▶ colocar metas de incremento da segurança fundamentadas na evolução prevista das variáveis com maior peso na explicação dos acidentes e gravidade associada.

No Capítulo seguinte, apresenta-se um estudo de caso, onde através da selecção de um itinerário, se aplicará a ferramenta estatística apresentada, correspondente ao modelo de simulação de risco que se enquadra na alínea b) Diagnostico e Ensaio, da arquitectura apresentado.

---

# CAPÍTULO IV

## - Modelo de simulação e previsão - estudo de caso

---

### 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Conforme foi apresentado no ponto 5 do capítulo anterior, a análise objectiva da segurança de uma rede de estradas, habitualmente exigida à engenharia rodoviária, passa por ter ao seu dispor um conjunto de metodologias que, no conjunto, podem constituir um sistema de monitorização da segurança rodoviária e permitir a sua maximização.

Foram também demonstradas as potencialidades do método de análise pela “*Aproximação Empírica de Bayes*”, as quais representam uma ferramenta poderosa à disposição da engenharia rodoviária para permitir estimar objectivamente os parâmetros e indicadores de segurança da infra-estrutura, sobretudo se aplicados à escala de uma rede, mas mantendo níveis desagregados de informação.

Para uma melhor percepção da aplicabilidade e interesse das metodologias descritas anteriormente propõe-se nesta dissertação a sua aplicação a um caso prático com dados reais. No entanto, salienta-se que não é ambição do autor identificar factores de risco e determinar correlações entre variáveis explicativas para as frequências observadas de acidentes com vítimas.

O processo para essa modelação matemática necessitaria de uma recolha exaustiva de informação que não era compatível com o tempo e recursos disponíveis para a elaboração da presente dissertação.

---

O estudo de caso que se apresenta tem pois como objectivos específicos a identificação da presença do efeito da regressão à média (ERM), bem como a definição de uma Função de Desempenho da Segurança (FDS) com base nas frequências observadas de acidentes e volumes de exposição ao risco, como forma de caracterizar uma população de referência.

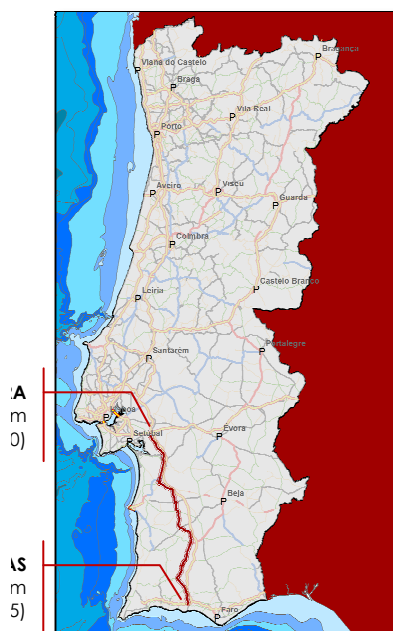
Para tal, a selecção da rede a avaliar no estudo de caso teve as seguintes premissas:

- ▶ características geométricas homogéneas ao longo do traçado;
- ▶ disponibilidade do histórico real de informação num período de 5 anos (2003 a 2007) sobre a sinistralidade e volume de tráfego;
- ▶ boa demarcação da via presente no período histórico, fundamental para a localização dos acidentes;
- ▶ desenvolvimento do traçado em ambiente rural.

O Itinerário Complementar n.º 1, (IC1) da Rede Rodoviária Nacional, entre Águas Moura (intersecção com Estrada Nacional n.º 10) no distrito de Setúbal e a intersecção com a Estrada Nacional n.º 125 perto de Lagoas, no distrito de Faro, foi o que melhor se adequou às premissas anteriores.

**Figura 4.1**  
**Estudo de caso: Itinerário Complementar n.º 1 (IC1)**

---



---

Apresenta-se o desenvolvimento do estudo de caso do IC1 com vista a aplicar a metodologia AEB referida no Capítulo anterior apresentado, tomando como exemplo o cálculo da frequência esperada de acidentes e vítimas num trecho rodoviário pertencente à população de referência.

## 2. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO

Definidas as premissas para o presente estudo de caso, é estabelecida uma metodologia de cálculo, onde se identificam as tarefas críticas com vista a aplicar com sucesso a metodologia AEB, que se descrevem ao longo deste capítulo. Assim foram identificadas 7 tarefas críticas, de acordo com o Quadro 4.1.

**Quadro 4.1**  
**Procedimentos de cálculo**

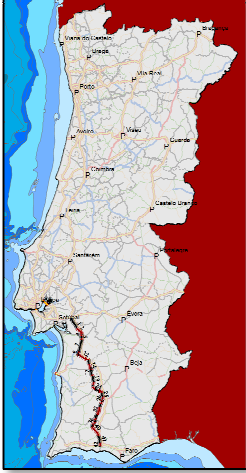
Tarefa	Observação
1	Definição dos troços da via e cálculo das extensões dos troços da via
2	Atribuição das frequências anuais de acidentes com vítimas (2003 – 2007)
3	Atribuição do tráfego médio diário anual (2003 – 2007)
4	Cálculo das taxas de acidentes e gravidade
5	Averiguação da eventual presença do fenómeno de regressão à média
6	Ajustamento do modelo de regressão à frequência anual de acidentes, o tráfego e a extensão dos troços da via
7	Aplicação da metodologia AEB para o apuramento das frequências esperadas de acidentes e vítimas

## 3. MODELO GEOGRÁFICO

A construção do modelo geográfico foi feita com informação recolhida na EP - Estradas de Portugal, S.A., utilizando o software de suporte de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ArcGIS da ESRI.

Numa extensão de aproximadamente 200km, o IC1 apresenta características geométricas homogéneas, não tendo sofrido alterações relevantes entre 2003 e 2007, salvo algumas actividades de manutenção e conservação com reduzida expressão.

**Quadro 4.2**  
**Síntese de informação sobre o IC1**

Localização	Característica	Descrição
	<b>Plataforma</b>	
	Faixa de rodagem	3,5m x 3,5m
	Berma	entre 1,5m a 2,0m
	<b>Categoria</b>	
	Itinerário Complementar	Salienta-se que o corredor do IC1 se sobrepõe em vários itinerários
	Ambiente	Todo o itinerário se desenvolve em ambiente rural, atravessando localidades com baixa densidade populacional
Intersecções	Desnivelamento de algumas intersecções, no cruzamento com vias da rede com tráfego significativo	

A construção do modelo passou por identificar no terreno, a designação da via e compará-la com a definida no PRN2000. Apesar de o corredor estar definido no Plano como IC1, verificou-se que actualmente ainda existem alguns troços de vias complementares que partilham o mesmo traçado, como é o caso da Estrada Nacional n.º 5 (EN5) e a Estrada Nacional n.º 120 (EN120).

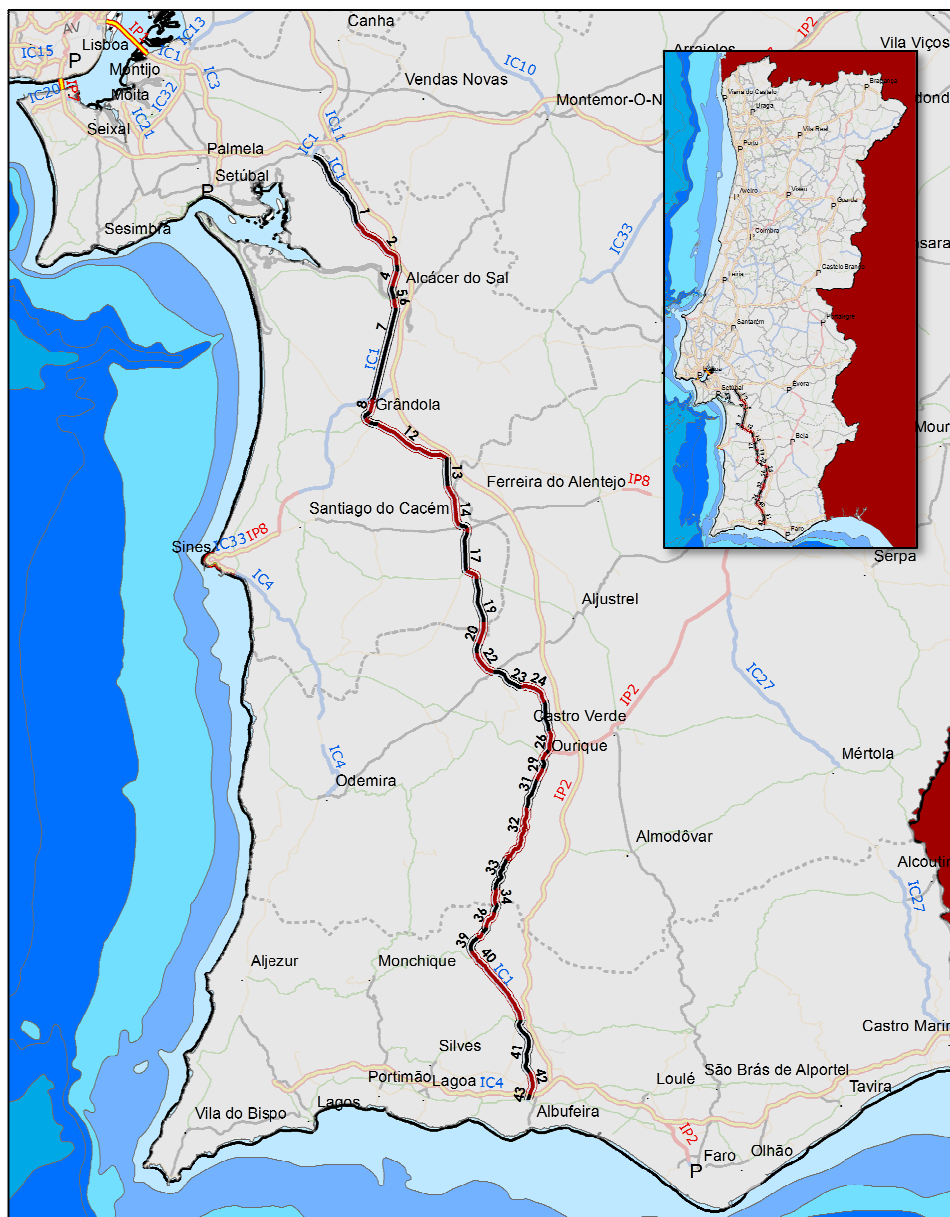
Apesar dos quilómetros iniciais do IC1 serem coincidentes com estradas nacionais, o resto do itinerário já se encontra demarcado de acordo com o PRN2000, o que dá garantias sobre a qualidade dos dados de sinistralidade recolhidos.

***Elementos rodoviários semelhantes (população estatística de referência)***

A metodologia baseia-se na observação do “comportamento” dos indicadores de exposição e da frequência de acidentes num dado período de tempo, para uma população estatística de elementos rodoviários semelhantes.

Apresenta-se na Figura 4.2 os troços de estrada ao longo do IC1 que constituem a população estatística de referência para este estudo de caso.

**Figura 4.2**  
**Secccionamento da infra-estrutura**



O IC1 foi seccionado nos pontos (intersecções com outras vias) de transferência de tráfego, tendo sido identificados 43 trechos de estrada, cujas extensões variam entre os 600 m a 16.400 m, conforme tabela em anexo.

Recorde-se que este seccionamento não pretende encontrar correlações entre características específicas da via e a frequência observadas de acidentes, pois como já foi referido, esse

---

objectivo exigiria uma recolha e um processo de tratamento da informação que não é compatível com o tempo de elaboração desta dissertação.

Contudo, este critério poderá permitir encontrar com um grau de confiança satisfatório, uma FDS para secções de estrada semelhantes ao IC1.

#### **4. AFECTAÇÃO DE DADOS**

##### ***Sinistralidade rodoviária***

O principal veículo de informação que se traduz para os condutores e para os habitantes das localidades servidas, em geral, como fonte de insegurança relativamente à rede de estradas é a frequência observada de acidentes com vítimas. É com base nela que se avalia o resultado de intervenções ou a identificação de problemas e se define muitas vezes a FDS. Está implícito que a informação histórica sobre os acidentes reflecte uma realidade no passado sobre a oferta da segurança, não esquecendo que o acidente rodoviário é uma ocorrência única no espaço e no tempo, com uma componente aleatória significativa. Por isso acresce um cuidado maior na utilização da informação do histórico para a determinação da FDS.

Neste estudo de caso, um dos principais problemas advêm do facto do corredor actual do IC1, no Plano Rodoviário Nacional 2000 (PRN200) coincidir provisoriamente com diversas estradas nacionais cuja identificação ainda se mantém, o que leva à existência de duas designações para um mesmo local físico.

Deste modo, a confiança nos dados exigiu um trabalho acrescido na afectação dos acidentes ao local, garantindo que não eram negligenciados registos entre 2003 e 2007, apesar da demarcação de IC estar materializada no corredor desde 2003 em mais de 80% do itinerário.

Os dados recolhidos permitiram criar uma tabela de dados com os seguintes campos de informação:

#### Quadro 4.3

##### Informação da frequência observada de acidentes com vítimas entre 2003 a 2007

CAMPO	Observação
ANO	Entre 2003 e 2007
VIA	Uma de 3 designações: EN5, EN120 ou IC1
QUILÓMETRO	Localização do acidente, baseada na demarcação da via EN5 [33+000 ao 63+000], EN120 [2+500 ao 20+500], IC1 [588+500 ao 737+250]
GRAVIDADE	Vítimas mortais e feridos graves

A informação sobre a sinistralidade rodoviária no IC1 (ver Anexo IV), foi recolhida a partir dos relatórios estatísticos de sinistralidade entre 2003 e 2007, disponibilizados pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, ex - Direcção Geral de Viação.

Identificaram-se 598 acidentes com vítimas, tendo resultado em 287 vítimas mortais e feridos graves. Apresenta-se no Quadro 4.4, as frequências observadas de acidentes com vítimas e sua gravidade entre 2003 a 2007.

#### Quadro 4.4

##### Frequências observadas entre 2003 a 2007 no IC1

CARACTERÍSTICA	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Itinerário Complementar n.º 1</b>					
Acidentes com vítimas	142	136	120	101	99
Vítimas mortais	20	21	23	15	16
Feridos graves	29	47	44	37	35

Criada a tabela de dados das frequências observados de acidentes entre 2003 e 2007, procedeu-se à afectação dos acidentes aos trechos homogéneos do IC1 já apresentados no ponto 3.

#### *Tráfego médio diário*

Dada a importância dos volumes de tráfego na estimação do nível de exposição ao risco, procedeu-se à respectiva afectação sobre os diferentes trechos de estrada do IC1. Neste

itinerário existem 2 postos de contagem automática de tráfego e 5 postos de contagem manual, de acordo com o Recenseamento Nacional de Tráfego da EP, S.A.

**Quadro 4.5**  
**Volumes de tráfego**

Fonte: EP – Estradas de Portugal, S.A.

Influência do posto	SUB-LANÇOS IC1	POSTO	2003	2004	2005	2006	2007
	Marateca-Alcácer do Sal	704	9.347	9.562	9.779	10.004	10.234
	Alvalade-Ourique	A49	9.568	9.793	9.691	9.724	9.897
	S. Marcos-S. B. Messines	709U	6.204	6.166	6.132	6.095	6.059
	Grândola-Sta. Margarida do Sado	713A	4.793	4.572	4.364	4.163	3.972
	Sta. Margarida do Sado-Alvalade	757	3.847	3.501	3.186	2.899	4.228
	Alcácer do Sal-Grândola	A51	7.266	7.601	7.245	7.190	7.240
	Ourique-S. Marcos (L.D.Beja/Faro)	804	5.305	4.981	4.676	4.391	4.123

A atribuição do Tráfego Médio Diário Anual aos trechos de estrada foi feita, de uma forma pragmática, segundo os seguintes critérios, (ver anexo I):

1. Atribuição directa do TMDA aos trechos directamente monitorizados, contendo posto de tráfego;
2. Atribuição directa do TMDA aos trechos vizinhos, com base na localização do posto mais próximo;
3. Interpolação e extrapolação dos volumes de tráfego para garantia da continuidade das séries temporais;

---

## 5. INDICADORES DE DESEMPENHO

O indicador de exposição ao risco adoptado foi a produção total de veículos x quilómetro por ano. Apesar de esta variável ser de difícil compreensão ao ser divulgada para o grande público, é fundamental para uma avaliação de trechos de estrada com características geométricas semelhantes porque representa a utilização da infra-estrutura (tráfego) e o risco de acidente é função da mesma. O conceito para a sua formulação é simples. Se pensarmos num trecho de estrada com 1 quilómetro de extensão, a probabilidade de ocorrência de um acidente num ponto da infra-estrutura, depende no fundo de quantas viagens foram realizadas. Por outro lado, para uma mesma frequência de acidentes, se em vez de um trecho de estrada de 1 quilómetro, considerarmos 10 quilómetros, o risco de ocorrência de acidentes é menor. Assim, o volume de exposição ao risco pode ser definido como uma variável que considera num determinado período de tempo o número de viagens realizadas numa determinada extensão.

O cálculo para cada troço de estrada da taxa de acidentes corporais, enquanto indicador de desempenho da oferta da segurança, pode ser calculada conforme se indica, tendo por base a expressão [1].

$$\text{Taxa}_{\text{AcV}} = \frac{\text{AcV} \times 10^6}{365 \times \text{TMD} \times L} \quad [6]$$

onde:

- **AcV**, é o n.º de acidentes com vítimas multiplicado por  $10^6$ , para que o valor seja melhor interpretado;
- **TMD**, Tráfego Médio Diário anual;
- **L**, a extensão do trecho de estrada (km)

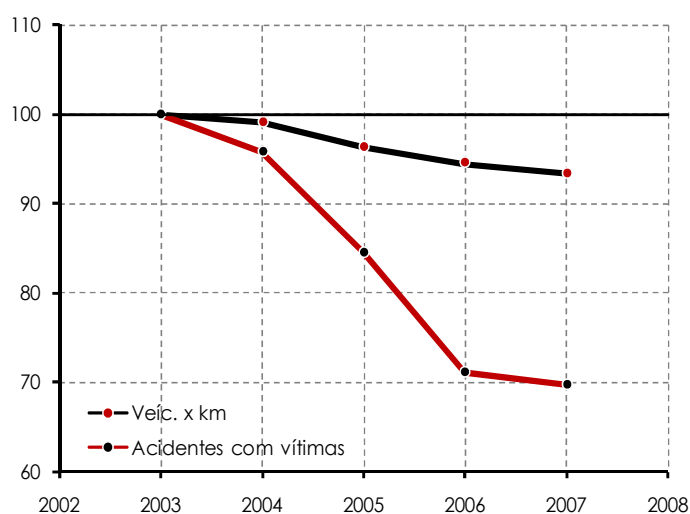
Da aplicação da expressão anterior resulta um quadro de valores que se apresenta no anexo I, para cada secção de estrada definida.

---

Para o cálculo da Taxa de Gravidade que resulta dos acidentes com vítimas identificados, a expressão é idêntica, substituindo AcV pelo número de vítimas mortais e feridos graves (Grav) e considerando pelos valores pequenos em jogo um factor multiplicativo de  $10^8$ .

No gráfico seguinte, apresenta-se uma análise global aos dados observados em períodos anuais entre 2003 e 2007.

**Gráfico 4.1**  
**Análise comparativa da evolução do número de acidentes e do volume de exposição ao risco**



Verifica-se que o número de acidentes e as viagens percorridas têm vindo a diminuir nos últimos 5 anos, destacando-se o número de acidentes com uma redução em cerca de 30%.

## 6. EFEITO DE REGRESSÃO À MÉDIA

Para avaliar a presença do Efeito de Regressão à Média (ERM) na frequência observada de acidentes com vítimas entre 2003 a 2007, definiu-se uma grelha de classes estatísticas para a distribuição das taxas de acidentes com vítimas, de acordo com o Quadro 4.6, no ano 2003.

**Quadro 4.6**  
**Classes de Taxas de acidentes e vítimas para o ano 2003**

Classe	I	II	III	IV
<b>TAXA DE ACIDENTES COM VÍTIMAS [10<sup>6</sup>]</b>				
Limite inferior	0,000	0,250	0,500	0,750
Limite superior	0,250	0,500	0,750	1,500
<b>TAXA DE VÍTIMAS MORTAIS E FERIDOS GRAVES [10<sup>8</sup>]</b>				
Limite inferior	0,000	6,000	32,000	53,000
Limite superior	6,000	32,000	53,000	200,000

Os valores limite das classes estatísticas, foram aferidos a partir de um processo iterativo de forma a encontrar um equilíbrio entre a robustez dos dados e a demonstração da presença do ERM, de acordo com os dados disponíveis.

Inicialmente os intervalos das classes estatísticas, basearam-se na divisão dos valores registados por quartis, contudo como era expectável, o número de secções enquadradas nas classes intermédias foram reduzidas, verificando-se para essas classes flutuações significativas intersectando a taxa média global ao longo do período de estudo. Nas classes limite, face ao número de secções que constitui a população de referência determinada, o comportamento foi o esperado.

Face aos dados disponíveis, e uma análise consciente face ao propósito do estudo de caso, foi encontrado um cenário de intervalos que caracterizaram 4 classes estatísticas distintas. Neste cenário, apenas uma classe não verificou um comportamento desejado, apesar de se comprovar a tendência para verificar o ERM.

Classificaram-se todos os trechos de estrada de acordo com as classes da taxa de acidentes com vítimas no ano de 2003 com o objectivo de observar, nos anos seguintes, qual o comportamento agregado dos troços agrupados inicialmente, conforme é apresentado no Quadro 4.7.

**Quadro 4.7****Apuramento das taxas agregadas de acidentes por classe estatística no período 2003 – 2007**

Classe	2003	2004	2005	2006	2007	Taxa global (5 anos)
<b>TAXA DE ACIDENTES COM VÍTIMAS [10<sup>6</sup>]</b>						
I	0,115	0,1	0,226	0,141	0,152	<b>0,265</b>
II	0,312	0,348	0,241	0,246	0,243	
III	0,594	0,388	0,435	0,278	0,321	
IV	0,975	0,827	0,666	0,59	0,305	
<b>TAXA DE VÍTIMAS MORTAIS E FERIDOS GRAVES [10<sup>8</sup>]</b>						
I	2,041	12,913	12,952	12,083	11,443	<b>12,713</b>
II	9,604	11,584	20,356	13,611	12,663	
III	38,851	35,306	16,629	4,403	13,984	
IV	80,092	0	7,787	16,814	0	

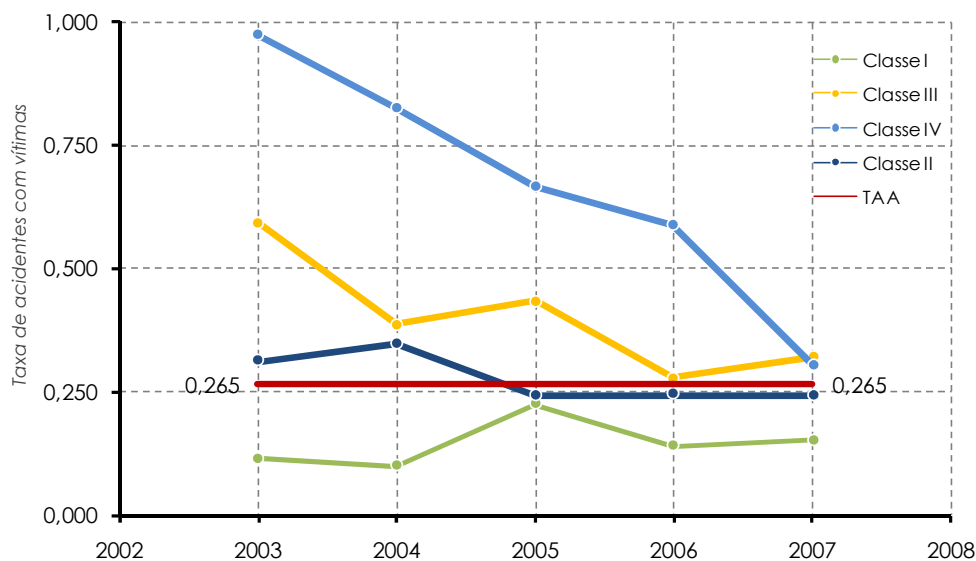
Nos 5 anos considerados, registaram-se 598 acidentes com vítimas e uma produção de viagens (factor de exposição) de 2.257.496.583 veículos x quilómetro, o que se traduziu numa taxa média de 0,265 acidentes por milhão de veículos x quilómetro.

No Quadro 4.7 podem ser identificados, de um ponto de vista global, dois padrões distintos de comportamento. Para as classes estatísticas que, em 2003, apresentaram taxas agregadas superiores à média global, à excepção da classe II, nos anos subsequentes, esses valores foram sempre inferiores ao primeiro e superiores à média.

Por outro lado, na classe I, à excepção do ano de 2004, a média agregada de acidentes foi sempre superior ao valor homólogo contabilizado em 2003 e superior à média global.

Pode pois ser concluído, que de um ponto global, foi identificada a presença do fenómeno estatístico de regressão à média no comportamento das taxas de acidentes corporais dos troços do IC1 aqui considerados, conforme é apresentado no Gráfico 4.2.

**Gráfico 4.2**  
**Evolução das taxas agregadas de acidentes com vítimas por classe estatística (2003 a 2007)**



Assim, a avaliação de desempenho de um determinado troço de estrada com características semelhantes à população de referência, exclusivamente a partir do seu histórico de acidentes com vítimas não é recomendada. O ERM demonstra que o desempenho observado deve regressar a valores mais próximos da média do desempenho dos seus semelhantes, ou, por outras palavras, a troços com idênticas características geométricas.

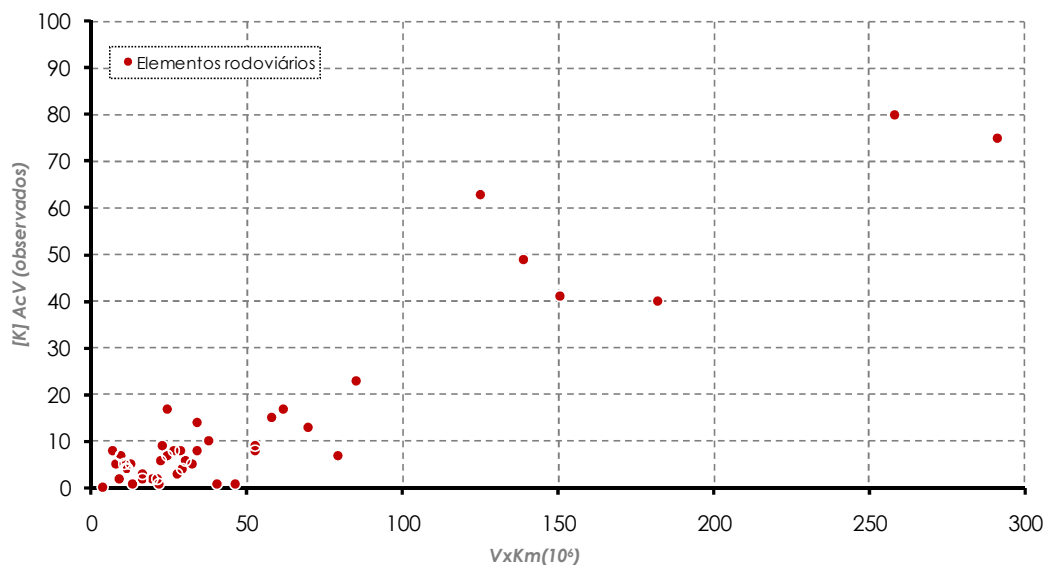
## 7. CÁLCULO DA FUNÇÃO DE DESEMPENHO DA SEGURANÇA

O cálculo da Função de Desempenho da Segurança (FDS) é a segunda pista que a metodologia AEB necessita para o cálculo da segurança esperada. Para cada elemento rodoviário previamente identificado, procurou-se correlacionar, a partir da informação disponível, variáveis explicativas sobre as quais fosse possível calcular a FDS. Dadas as características do estudo de caso, como se demonstra a seguir, existe uma correlação linear muito significativa entre a ocorrência de acidentes com vítimas e a variável veículos  $\times$  quilómetro.

Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, para verificar a intensidade da correlação linear entre estas duas variáveis. Nos 43 troços considerados, o coeficiente de

correlação de Pearson  $r$  entre as variáveis escolhidas foi de 0,93506, o que significa que a variação do número de acidentes no IC1 depende do volume de tráfego, ou seja, quanto maior for o volume de tráfego maior é a probabilidade de ocorrência de acidentes com vítimas.

**Gráfico 4.3**  
**“Gráfico scatterplot” – correlação entre o volume de exposição e a ocorrência de acidentes com vítimas no IC1 (2003 a 2007)**



A nuvem de pontos definidos pelas variáveis no Gráfico 4.3, sugere que o tipo de FDS que se ajusta melhor é a correlação linear positiva entre o volume de exposição ao risco e a frequência observada de acidentes.

Procedeu-se ao ensaio, utilizando Modelos de Regressão, de diferentes funções, como se mostra no Quadro 4.8.

**Quadro 4.8**  
**Função de Modelos de Regressão**

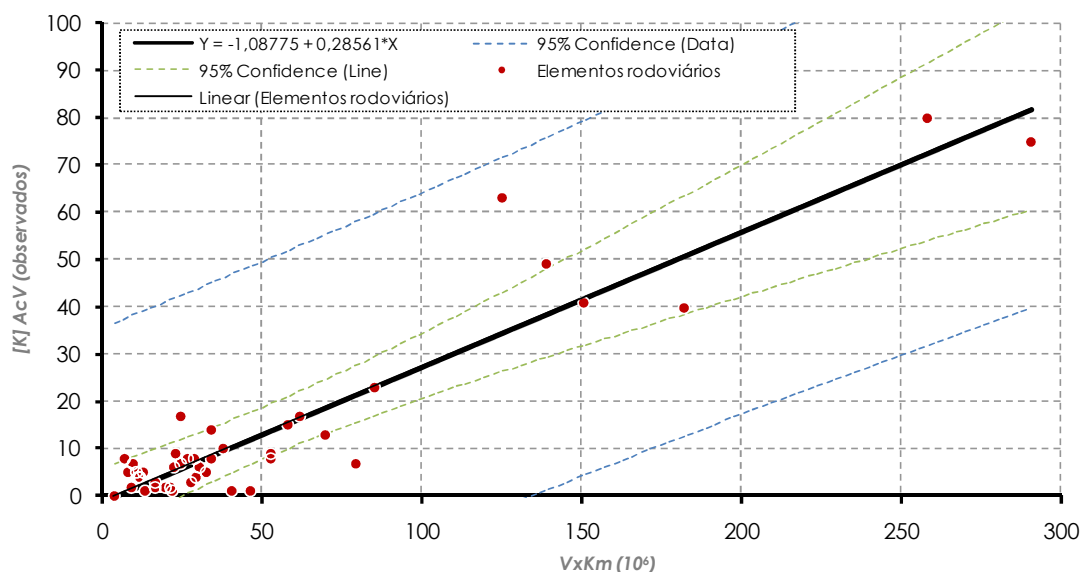
FUNÇÃO	n.º de troços	A	B	R	R <sup>2</sup>
$Y = A + B \times X$	43	-1,087756343	0,285614396	0,935056149	0,874330001
$Y = A \times X^B$	-	-	-	-	-
$Y = A \times e^{(B \times X)}$	-	-	-	-	-
$Y = A + B \times \ln(X)$	43	-39,04728813	15,35387226	0,77921219	0,607171638
$IY = A + B/X$	43	22,35536989	-173,5792728	0,430109455	0,184994143
$Y = X / (A + B \times X)$	-	-	-	-	-

Assim, a FDS que mais se adequou, como tinha sido apontado, foi uma expressão do tipo linear, como ilustrado no gráfico 4.4, estimando o valor médio do número de acidentes com vítimas,  $E$ , da população estatística de troços de referência, nos 5 anos em estudo, segundo a seguinte expressão:

$$E = -1,087756343 + 0,285614396 \times Veic.xkm \times 10^6 \quad [7]$$

Com base na expressão [7] é possível estimar em função dos veículos x quilómetros percorridos o número de acidentes com vítimas no IC1 num período quinquenal, tal se apresenta na Gráfico 4.4.

**Gráfico 4.4**  
**Função de Desempenho da Segurança entre 2003 a 2007: acidentes com vítimas**



A determinação do modelo de regressão para a Gravidade seguiu os mesmos passos realizados para a determinação do modelo de regressão do número de acidentes com vítimas.

No mesmo período de tempo, foi uma expressão do tipo linear [8] que melhor se ajustou, onde o coeficiente de correlação de Pearson  $r$  entre as variáveis escolhidas foi de 0,88441.

---

$$E = 0,128733075 + 12,467991309 \times \text{Grav} \times 10^8 \quad [8]$$

Onde:

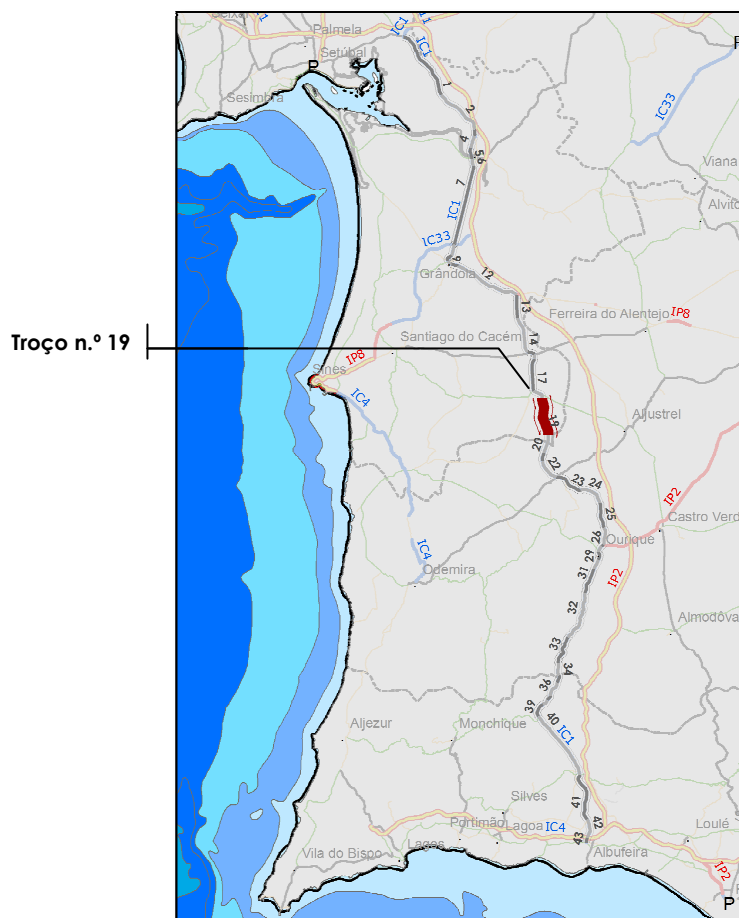
- **Grav** – soma do número de vítimas mortais e feridos graves entre 2003 e 2007

## 8. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AEB

Com vista a uma melhor ilustração da metodologia, apresentam-se os principais passos realizados em torno do troço de estrada n.º 19, com o objectivo de calcular as respectivas frequências esperadas de acidentes e vítimas considerando que este troço, pelas suas características técnicas, pertence a uma população estatística de referência, constituída por elementos semelhantes.

**Figura 4.3**  
**Troço número 19 – Exemplo de aplicação**

---



Apresenta-se no Quadro 4.9 os dados base.

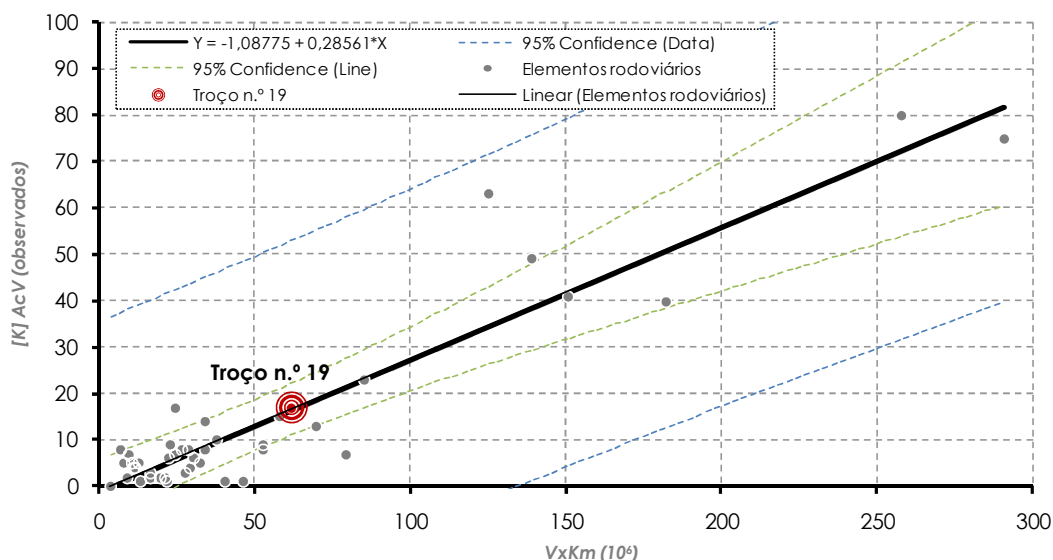
**Quadro 4.9**  
**Informação base do troço n.º 19 do IC1**

Troço (n.º)	Extensão (km)	Veíc.xKm	Veíc.xKm (10 <sup>6</sup> )	Acidentes com vítimas [K]	Gravidade [K]
19	7,744	61.800.815	61,8	17	8

### *Frequência estimada*

Como já foi referido no Capítulo III a metodologia AEB carece de duas fontes de informação (Figura 3.4). Estas são o histórico do elemento rodoviário em estudo (neste caso o troço n.º 19) e a determinação da FDS que caracteriza o comportamento médio da população de referência face ao volume de exposição ao risco. Assim, a frequência esperada de acidentes com vítimas (*E*) num período de 5 anos para a população de referência a que a secção pertence será estimada pelo modelo de regressão linear apresentado no Gráfico 4.4, e a qual se apresenta graficamente.

**Gráfico 4.5**  
**Função de Desempenho da Segurança entre 2003 a 2007: troço n.º 19**



Deste modo, como pode ser observado no gráfico, para um volume de exposição ao risco idêntico ao do troço n.º 19, para a população estatística de referência são esperados, num quinquénio, cerca de 17 acidentes com vítimas ( $E\{q\}$ ) e 8 vítimas mortais e feridos graves.

### **Aplicação da Metodologia AEB**

Uma vez calculado o valor de  $E\{q\}$  e tendo em consideração que o objectivo é estimar a frequência esperada de acidentes  $E\{q|K\}$  de um troço utilizando a equação [4] que além de pertencer a uma população estatística de referência, possui características específicas que poderão significar, com maior ou menor grau, um patamar de segurança diferente do manifestado pelo conjunto de troços semelhantes.

Obtêm-se o parâmetro  $\alpha$  por aplicação da equação [5], cujos resultados se indicam no Quadro 4.10.

**Quadro 4.10**  
**Resultados do cálculo de  $\alpha$  para o troço n.º 19 do IC1**

Troço	Resíduo	VAR{q}	$\alpha$
<b>ACIDENTES COM VÍTIMAS</b>			
19	0,43655385	16,3728669	0,50289315
<b>GRAVIDADE</b>			
19	0,165946659	7,80651505	0,50088035

Deste modo, aplicando a expressão [8], apresenta-se no Quadro 4.11, a estimação das frequências esperadas  $\hat{E}$  (acidentes e vítimas), para o troço n.º 19, e em anexo para as restantes secções.

**Quadro 4.11**  
**Resultados da aplicação da metodologia AEB para o troço n.º 19 do IC1**

Troço	[K] (observado)	[E] (estimado)	[Ê] (esperado)
<b>ACIDENTES COM VÍTIMAS</b>			
19	17	16,6	17
<b>GRAVIDADE</b>			
19	8	7,8	8

---

A obtenção de um  $\alpha$  bastante próximo de 0,5 em ambas as frequências de acidentes e de vítimas, significa não só que a soma destes indicadores, para um período quinquenal, anulou praticamente as flutuações anuais aleatórias características da presença do ERM, como também, é indiciador que para o trecho em análise não existem características técnicas específicas, ausentes da definição da população estatística de referência, que constituam factores críticos na explicação das ocorrências de acidentes e vítimas.

Deste modo, a estimação da segurança rodoviária deste trecho em particular ficou garantida com o ajustamento do modelo de regressão linear, o qual foi suficiente para explicar a variabilidade das frequências quinquenais observadas de acidentes e vítimas em função da variabilidade do volume quinquenal de exposição ao risco dentro desta população estatística de referência.



---

# CAPÍTULO V

## - Conclusões

---

### 1. PRINCIPAIS CONSIDERAÇÕES

Nos últimos anos, tem-se assistido a uma crescente preocupação relacionada com a sinistralidade rodoviária o que tem levado os agentes responsáveis a adoptar novas políticas e estratégias para abordar o problema. Actualmente, a União Europeia é exemplo da tomada de consciência e actuação sobre um problema considerado de saúde pública a nível mundial. (World Health Organization, 2004)

Como resultado, a abordagem estratégica desenvolvida pela Comissão Europeia relativamente à segurança rodoviária, veio “obrigar” a engenharia a adaptar-se às novas exigências e encontrar soluções técnicas que permitam alcançar os objectivos propostos da redução da sinistralidade. Assim, a oferta da segurança rodoviária deve ser vista como um parâmetro de avaliação da rede, a par de outros factores como os relacionados com acessibilidade e/ou mobilidade, economia ou ambiente. Ao contrário da segurança rodoviária, estes factores são mais facilmente mensuráveis e previsíveis, o que permite antecipar necessidades e realizar uma gestão optimizada dos recursos disponíveis.

Numa sociedade cada vez mais interventiva e reivindicativa, os responsáveis pela gestão dos sistemas de transportes rodoviários são muitas das vezes pressionados a actuar com base em avaliações subjectivas da não segurança aparente que a estrada oferece ao utilizador. Por outro lado, é um objectivo da engenharia rodoviária realizar uma avaliação objectiva da oferta

---

da segurança, baseada em indicadores mensuráveis e estáveis com reduzida componente aleatória que permita uma actuação objectiva sobre a rede rodoviária maximizadora dos benefícios para os utilizadores e da eficiência global do sistema.

Exige-se ao processo de gestão do sistema de transporte rodoviário um conhecimento exaustivo de todos os seus elementos e uma monitorização fidedigna dos respectivos indicadores de desempenho. Adicionalmente, as tecnologias de informação alcançaram grandes desenvolvimentos no âmbito da recolha e tratamento de dados, disponibilizando ferramentas poderosas para monitorizar sistemas de forma mais precisa e credível, com custos mais reduzidos que no passado.

Pretendeu-se com a presente dissertação, reflectir sobre alguns aspectos relacionados com a segurança rodoviária, face a este novo paradigma e, simultaneamente, demonstrar a metodologia da *aproximação empírica de Bayes* na análise objectiva da oferta da segurança rodoviária no contexto português. Também, de uma forma consequente, surgiu a intenção de propor uma arquitectura de um sistema de análise e optimização da segurança rodoviária, no qual, o potencial da metodologia demonstrada é posto em evidência pela qualidade dos resultados alcançados e pela sua adequação científica.

Assim, deste trabalho, resultaram as seguintes conclusões:

- ▶ a sinistralidade rodoviária é actualmente considerada um problema de saúde pública a nível mundial, com especial preocupação nos países em fase de desenvolvimento económico, onde a cultura da segurança rodoviária não existe, verificando-se que a evolução da sinistralidade ocorre no sentido contrário à verificada actualmente nos países desenvolvidos, ou seja, fortemente crescente. Isto implicará eventualmente que os acidentes rodoviários sejam, no futuro, a 5ª causa de morte ou ferimento grave a nível mundial (World Health Organization, 2004);
- ▶ nos últimos anos, face ao grave problema da sinistralidade, a Comissão Europeia encetou varias acções, como o lançamento de diversos projectos de investigação, no sentido de promover uma partilha de conhecimentos entre todos os Estados Membros, de forma a incentivar o início de um processo de harmonização da gestão da segurança Rodoviária entre os diferentes países, tendo em conta a livre circulação de pessoas e

---

bens pela União Europeia. Um exemplo a destacar é a elaboração de uma proposta para uma Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à gestão da segurança da Infra-estrutura rodoviária para a rede transeuropeia de transportes (RTE-T) (Parlamento Europeu e do Conselho, 2008);

- ▶ a oferta da segurança rodoviária deve ser encarada como um parâmetro de avaliação do desempenho da rede em conjunto com os factores relacionados com a acessibilidade, mobilidade, economia ou ambiente. É necessária a existência de um cadastro exaustivo das características geométricas da rede, dos volumes de exposição ao risco e das frequências de acidentes e vítimas;
- ▶ a abordagem ao problema da sinistralidade vem sofrendo ao longo dos tempos uma evolução na forma como é efectuada. Facto que demonstra, a complexidade do problema, com a constante transformação da Sociedade, alterando pressupostos que à primeira vista poderiam ser considerados basilares para realizar uma gestão da segurança rodoviária. Uma das grandes alterações a que se assiste, ainda que subtil, é a procura da compreensão do problema promovendo para tal análises objectivas e alterando a forma como é encarada a sinistralidade. Deixa-se assim um pressuposto subjectivo, em que o comportamento inadequado por parte dos condutores é a principal causa dos acidentes, desresponsabilizando os responsáveis pela gestão do sistema. Isto apesar do factor humano ser considerado preponderante na ocorrência da maioria dos acidentes que ocorrem. No entanto, a abordagem não pode ser desligada dos restantes factores, tal como foi referido no Capítulo II, um acidente é o desfecho de uma cadeia de acontecimentos;
- ▶ a variabilidade da frequência dos acidentes rodoviários, quando medida no tempo e no espaço, evidencia uma forte componente aleatória, facto que é identificado através do conhecido efeito de regressão à média. De facto, é possível verificar que a frequência anual de acidentes, para um conjunto de secções de estrada flutua em torno de um valor esperado desconhecido;
- ▶ face à variabilidade encontrada nas frequências observadas de acidentes e vítimas, estas não podem, só por si, constituir bons estimadores da segurança das secções de estrada, pois ao apresentarem valores anormalmente altos ou invulgarmente baixos, em curtos intervalos de tempo, não constituem fontes estáveis e robustas de apoio à decisão;

- 
- ▶ constata-se que não existe uma harmonização nas metodologias que cada país utiliza para identificar e gerir Pontos Negros “*Black Spot Management*”, existindo diversas definições, condicionadas pela tipologia do investimento que cada um deles dispõe e do respectivo sistema de monitorização – isto apesar de todas se basearem em critérios base comuns.

Nesta dissertação optou-se por aplicar a metodologia da Aproximação Empírica de Bayes (AEB) como formulação de análise objectiva da segurança das secções da estrada, devendo ser sublinhados os seguintes aspectos:

- ▶ a AEB é um método matemático de estimação que pode ser aplicado com grande sucesso à segurança rodoviária, ponderando estatisticamente, duas fontes distintas de informação: o histórico das frequências observadas e a informação contida nas características técnicas e operacionais comuns a um conjunto de secções ou troços de estrada (população de referência);
- ▶ a metodologia produz estimativas muito precisas da oferta da segurança rodoviária. O método procura verificar se as frequências de acidentes observadas apresentam uma variância alta em relação ao “comportamento” médio da população de referência. Deste modo, quanto maior for a variância, menos importância terá o histórico de acidentes de uma secção de estrada, visto que registos anormalmente altos, ou invulgarmente baixos da frequência observada de acidentes tendem a regredir para o valor médio da população (de dados);
- ▶ exige uma cultura de monitorização contínua do sistema para configurar não só as populações de referência, como também para definir correlações entre as variáveis explicativas dos acidentes e respectiva gravidade.

Face à informação que foi possível recolher, a aplicação da metodologia da *aproximação empírica de Bayes* no estudo de caso, preencheu todas as expectativas iniciais.

Devem ser destacados os seguintes aspectos:

- ▶ existe uma forte relação entre o volume de tráfego e a ocorrência de acidentes para vias com uma de faixa de rodagem, duas vias e largura igual ou superior a 7m, tendo sido

---

ajustado, com forte significância estatística, um modelo de previsão de acidentes em função do volume de exposição ao risco: veículos x quilómetros;

- ▶ foi identificada a presença do efeito de regressão à média nas taxas de acidentes corporais das secções do IC1 consideradas no estudo, no período em análise. De facto, excluindo algumas excepções, foram identificados dois padrões distintos de comportamento. Nas classes cuja taxa agregada de acidentes foi superior à média em 2003, nos anos subsequentes e até 2007, este indicador esteve sempre compreendido entre o seu valor inicial e a média agregada global. Por outro lado, nas classes cuja taxa de acidentes agregada foi inferior à média em 2003, nos anos subsequentes e até 2007, este indicador foi sempre superior ao seu valor inicial, nunca tendo ultrapassado o valor da média agregada global;
- ▶ o investimento baseado apenas nas frequências observadas, como é por exemplo a actual definição de Ponto Negro (Lanço de estrada com um máximo de 200 metros de extensão, no qual se registaram, pelo menos 5 acidentes com vítimas num ano, e cuja soma de indicadores de gravidade seja superior a 20), pode eventualmente ser mal direccionado, necessitando de análise estatística comprovativa subsequente, pois existe uma forte probabilidade de se assistir a uma forte redução da sinistralidade sem qualquer tipo de intervenção. Nesse caso importa, dirigir os montantes de investimento associados à intervenção na rede, para os locais onde o ganho potencial e objectivo de incremento da segurança esperada pela intervenção seja máximo.

Face ao exposto nesta dissertação, e tendo em conta as questões iniciais,

- ▶ Como medir e classificar? Caracterizar? ..... a “Segurança Rodoviária”?
- ▶ Como gerir a rede numa perspectiva da segurança rodoviária?

sobre as quais a engenharia rodoviária se debate constantemente, considera-se que é possível quantificar até um certo grau de certeza a Segurança Rodoviária de um determinado troço, tratando o efeito de desvio da componente aleatória de que os acidentes são caracterizados. Essa tarefa requer a adopção e implementação de uma “cultura” de monitorização e gestão de bases de dados, integrada num sistema que possibilite realizar um planeamento estratégico das medidas a implementar, quer seja numa perspectiva reactiva ou

---

preventiva, visando a melhoria das condições de Segurança Rodoviária, localmente ou geral.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DOS FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO**

Na sequência da análise prospectiva efectuada e da implementação do estudo de caso, foram identificados factores de risco inerentes à metodologia que podem pôr em causa os resultados quando se aplica o modelo da AEB, os quais de uma forma sintética se indicam:

- ▶ base de dados com um levantamento exaustivo das características geométricas e ambiente rodoviário para a identificação de elementos rodoviários com características semelhantes (por exemplo, populações de referência de troços de estrada);
- ▶ existência de um sistema de informação geográfica (SIG), como base de gestão da informação relativa à infra-estrutura, para criação de populações de referência de troços de estradas;
- ▶ a actual “cultura” de monitorização, tratamento e partilha de informação sobre a sinistralidade rodoviária registada na rede ainda apresenta debilidades que dificultam a caracterização da realidade, quando se trabalha com informação detalhada e específica;
- ▶ a necessidade da existência de um histórico entre 3 a 5 anos contendo informação sobre a sinistralidade, tráfego e ambiente rodoviário (incluindo as alterações das características geométricas);
- ▶ a metodologia de recolha de informação actual permite por vezes a ocorrência sistemática de erros significativa influenciando os resultados da análise;
- ▶ necessidade de implementação de uma base de dados contendo dados detalhados e coerentes sobre a sinistralidade e tráfego;
- ▶ dependência de um sistema de monitorização para a actualização das bases de dados;
- ▶ actualização das actuais metodologias de identificação e localização dos acidentes (designação da via, km).

---

### **3. PERSPECTIVA FUTURA: IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA**

Um outro objectivo a alcançar com esta dissertação terá enfoque principal a médio prazo. Corresponde à confirmação da utilidade técnica e científica geradas pela aplicação da metodologia AEB, no âmbito dos processos da gestão da Segurança Rodoviária. Esse objectivo foi ensaiado e ilustradas as vantagens que a aplicação desta metodologia no âmbito de um sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária.

Assim, espera-se que com este trabalho tenha sido dado mais um contributo no sentido de tornar este tipo de análise numa ferramenta de base para uma melhor quantificação e eventual resolução dos problemas ligados à segurança rodoviária.



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ANSR. (2008). *Sinistralidade Rodoviária*. Obtido em 2009, de ANSR - Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária: <http://www.ansr.pt/Default.aspx?tabid=247&language=pt-PT>

Cardoso, J. (2008). Avaliação dos efeitos de intervenções de segurança rodoviária, mediante estudos de observação “antes-depois”. O caso das intervenções no IP5. *V Congresso Rodoviário português* .

Cardoso, J. (2008). Projecto Europeu RIPCORDER-ISEREST – Resultados de um estudo vocacionado para a aplicação da directiva europeia sobre gestão da segurança na infra-estrutura rodoviária. *V Congresso Rodoviário português* .

Cardoso, J. (1998). *Definição e detecção de zonas de acumulação de acidentes na rede rodoviária nacional (1º relatório)*. Relatório 119/98 - NTSR, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Vias de Comunicação, Lisboa.

Cardoso, J., & Roque, C. (2008). *Auditoria de Segurança Rodoviária ao Projecto de Estradas - Aplicação piloto do manual de 2006*. 59/2008 - NPTS, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes, Lisboa.

Cardoso, J., & Gomes, S. (2003). *Medidas de engenharia de baixo custo para a melhoria da segurança rodoviária. Aplicação à Rede Rodoviária Nacional*. Relatório 47/03 - NPTS, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Vias de Comunicação, Lisboa.

Cardoso, J., & Roque, C. (2001). *Área adjacente à faixa de rodagem de estradas interurbanas e sinistralidade*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

---

Cardoso, J., Stefan, C., Elvik, R., & Sørensen, M. (2005). *Road Safety Inspections: best practice and implementation plan*. RIPCORDER-ISEREST Deliverable D5.

Comissão Europeia. (2008). *EU - Road safety*. Obtido em Fevereiro de 2008, de European Commission Road Safety: [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/index_en.htm)

Comissão Europeia. (2006). *CARE European Road Accident Database*. Obtido em 2009, de [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/statistics/care\\_reports\\_graphics/care\\_what\\_is\\_it/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/care_reports_graphics/care_what_is_it/index_en.htm)

Comunidades Europeias. (2001). *Livro Branco: A política europeia de transportes no horizonte 2010: a hora das opções*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Elvik, R. (2008). Road safety management by objectives: A critical analysis of the Norwegian approach. *Accident Analysis & Prevention*, Volume 40, pp. 1115-1122.

ENSR. (2009). *Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2008 - 2015*. Obtido em 2009, de ANSR - Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária: <http://www.ansr.pt/Default.aspx>

ERF. (2003). *Guidelines to Black Spot Management - Identification and Handling*. European Union Road Federation.

ETSC. (2008). *2nd Road Safety PIN Report - Countdown to 2010: Only two more years to act!* European Transport Safety Council.

Hafen, K., Lerner, M., Allenbach, R., Verbeke, T., Eksler, V., Haddak, M., et al. (2005). *State of the art report on road safety performance indicators*. Deliverable D3.1.

Hauer, E. (2002). Estimating Safety by the Empirical Bayes Method: A Tutorial. In *Transportation Research Board 81 st Annual Meeting*.

Hauer, E. (1997). *Observational before-after studies in road safety. Estimating the effect of highway and traffic engineering measures on road safety*. Toronto, Canadá: Pergamon.

JAE. (1994). *Normas de Traçado* (Edição 1994 ed.).

Maçarico, J. (2003). *Sistema de monitorização e maximização da segurança rodoviária*. Departamento de Desenvolvimento, EP - Estradas de Portugal, S.A.

Maçarico, J. (1998). *Apuramento da Sinistralidade esperada por tipo de estrada na RRN*. Departamento de Desenvolvimento, EP - Estradas de Portugal, S.A.

- 
- Macedo, A. (1999). *Sistemas de Gestão da Segurança Rodoviária*. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- Noriega, P. (2001). *Ambientes rodoviários e deteção de movimento*. Dissertação de mestrado em engenharia humana, Universidade do Minho.
- OCDE. (1997). *Road Safety Principles And Models: Review of descriptive, predictive, risk and accident consequence models*.
- Ogden, K. (1996). *Safer Roads. A guide to road safety engineering*. Melbourne: Avebury Technical.
- Ogden, K. (1994). *Traffic Engineering Road Safety: A Practitioner's Guide*. Federal Office of Road Safety, Departement of Transports.
- Parlamento Europeu e do Conselho. (2008). *Directiva 2008/96/EC - relativa à gestão da segurança da infra-estrutura rodoviária -*.
- PIARC. (2003). *Road Safety Manual*. Association mondiale de la Route.
- Reurings, M., Janssen, T., Eenink, R., Elvik, R., Cardoso, J., & Stefan, C. (2006). *Accident prediction models and road safety impact assessment: a state of the art*. RIPCORDER - ISEREST.
- Salmon, P. M., Regan, M. A., & Johnston, I. (2005). *Human error an road transport - phase one A framework for an error tolerant road transport system*. Monash University, Accident Research Centre, Victoria, Australia.
- Sørensen, M., & Elvik, R. (2007). *Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks - Best Practice Guidelines and Implementation Steps*. Institute of Transport Economics (TØI).
- Weller, G., Schlag, B., Gatti, G., Jorna, R., & Van de Leur, M. (2006). *Human factors in road design. State of the art and empirical evidence*. Relatório D8.1, RIPCORDER - ISEREST.
- World Health Organization. (2008). *Violenc, Injuries and Disability biennial report, 2006–2007*.
- World Health Organization. (2006). *Road Traffic Injury Prevention: Training Manual*. India.
- World Health Organization. (2004). *World Report on Road Traffic Injury Prevention*.
- Yannis, G., Papadimitriou, E., Lejeune, P., Treny, V., Hemdorff, S., Bergel, R., et al. (2005). *State of the Art Report on Risk and Exposure Data*. SafetyNet Deliverable D2.1, SafetyNet.



# ANEXO I

## - Resultados da aplicação da metodologia AEB

n°	ext real (km)	VxKm(10 <sup>6</sup> )	[K] AcV (obser)	[K] Grav (observ)	[E] AcV (est)	[E] Grav (est)	[Ê] AcV (Esp)	[Ê(Q K)] Grav (Esp)
1	14,444	257,9355131	80	32	72,5823394	32,2881104	74	32
2	10,183	181,8441796	40	15	50,8495591	22,8010496	45	18
3	1,212	21,53188801	1	0	5,06206084	2,813327	2	1
4	2,597	46,13722208	1	0	12,0896985	5,88111791	2	1
5	2,283	40,55882865	1	0	10,496429	5,18560431	2	1
6	1,561	27,73207688	3	0	6,83292404	3,58636601	5	1
7	16,358	290,6094258	75	32	81,9144792	36,361891	80	35
8	2,19	24,50465892	17	8	5,91112701	3,18397182	16	7
9	1,475	16,50427941	2	4	3,62610345	2,1864852	3	3
10	0,984	11,0103125	4	2	2,05694741	1,50149788	3	2
11	1,461	16,34762862	3	0	3,58136173	2,16695399	3	1
12	13,452	150,5190282	41	27	41,902645	18,8954324	41	25
13	4,726	52,88083016	8	1	14,01577	6,72191038	10	2
14	7,248	57,84249851	15	12	15,4328939	7,34053076	15	10
15	1,321	10,54221034	5	3	1,92325069	1,44313494	4	2
16	0,883	7,046761339	8	1	0,92490014	1,00732267	8	1
17	6,57	52,43173499	9	11	13,887502	6,66591724	12	9
18	2,454	19,58409097	2	0	4,50574197	2,57047583	4	1
19	7,744	61,80081519	17	8	16,5634462	7,83405334	17	8
20	3,793	30,2699499	6	5	7,55777711	3,9027878	7	4
21	1,669	13,31941639	1	0	2,71646072	1,78939675	3	1
22	4,424	28,51876192	8	5	7,05761261	3,68444983	7	4
23	5,883	37,92402269	10	5	9,74389048	4,85709693	10	5
24	5,289	34,09487608	8	5	8,65023109	4,37967926	8	5
25	5,067	32,66378089	5	0	8,2414897	4,20125044	8	1
26	3,442	22,18842191	6	0	5,24957638	2,89518359	6	1
27	0,583	3,758236482	0	0	0,0143499	0,59730967	0	0

n°	ext real (km)	VxKm(10^6)	[K] AcV (obser)	[K] Grav (observ)	[E] AcV (est)	[E] Grav (est)	[Ê] AcV (Esp)	[Ê(Q K)] Grav (Esp)
28	1,39	8,96046091	2	3	1,47148029	1,24592256	2	2
29	1,584	21,12664092	2	0	4,94631644	2,76280083	4	1
30	2,193	29,24919415	4	3	7,26623457	3,77552006	6	3
31	5,225	69,68857248	13	6	18,8163032	8,81749823	16	9
32	10,417	138,9370066	49	23	38,5946529	17,451387	45	20
33	5,946	79,30492861	7	5	21,5628729	10,0164647	8	7
34	2,649	22,69867579	9	2	5,39531223	2,958802	8	3
35	1,501	12,86172607	5	0	2,58573778	1,73233196	4	1
36	3,109	26,6403107	8	2	6,5210999	3,4502447	7	3
37	1,101	9,43421746	7	1	1,60679198	1,30499049	7	1
38	1,364	11,68780437	4	4	2,25044884	1,58596751	3	3
39	2,848	24,40386133	7	6	5,88233777	3,17140438	6	5
40	14,591	125,0269455	63	30	34,6217391	15,7170818	62	29
41	9,948	85,24213923	23	9	23,2586258	10,7567156	23	10
42	3,968	34,00088545	14	11	8,62338601	4,36796052	12	10
43	0,949	8,131764186	5	6	1,23479257	1,14260073	5	6

# ANEXO II

## - Projectos promovidos pela Comissão Europeia

Fonte: Comissão Europeia (2008)

ACIDENTOLOGIA	
<a href="#"><u>ASTERYX</u></a>	<b>A</b> ssessing <b>T</b> he <b>E</b> uropean <b>R</b> oad <b>S</b> afet <b>y</b> Problem - an <b>e</b> xploitation study of the CARE Database
<a href="#"><u>CRASH TEST DATABASE</u></a>	Crash Test Database
<a href="#"><u>ECBOS</u></a>	Enhanced Coach and Bus Occupant Safety
<a href="#"><u>ETAC</u></a>	European Truck Accident Causation
<a href="#"><u>MAIDS</u></a>	Motorcycle Accidents In Depth Study
<a href="#"><u>PENDANT</u></a>	Pan-European Co-ordinated Accident and Injury Database
<a href="#"><u>QUERY</u></a>	Developing guidelines for a best practice qualification of accident analysts
<a href="#"><u>ROSAT</u></a>	Road Accident Independant Investigations
<a href="#"><u>SAFETYNET</u></a>	SafetyNet
<a href="#"><u>SARAC II</u></a>	Quality criteria for the safety assessment of cars based on real-world crashes - phase 2
<a href="#"><u>SAU</u></a>	Urban Accident Analysis Systems (Sistemas de Análisis de Accidentalidad Urbana)
<a href="#"><u>STAIRS</u></a>	Stairs
CONDUÇÃO SOB INFLUÊNCIA DE DROGAS	
<a href="#"><u>DRUID</u></a>	D <small>R</small> iving Under the Influence of Drugs, alcohol and medicines
<a href="#"><u>ROSITA 2</u></a>	Evaluation of roadside oral fluid drug tests for the detection of drivers under the influence of drugs
APTIDÃO PARA A TAREFA DE CONDUÇÃO	
<a href="#"><u>GLARE</u></a>	Relevance of glare sensitivity and impairment of visual function among European drivers
<a href="#"><u>IMMORTAL</u></a>	Impaired Motorists, Methods of Roadside Testing and Assessment for Licensing

<a href="#"><u>MEDRIL</u></a>	Study of medical examination for driving licence holders in 4 EU-MS
<a href="#"><u>QUAVADIS</u></a>	Quality and Use Aspects of Vehicle Adaptations for Disabled
<a href="#"><u>RESPER</u></a>	RESeau PERmis de conduire

## FERRAMENTAS E POLÍTICAS DE FISCALIZAÇÃO

<a href="#"><u>EVI</u></a>	Electronic Vehicle Identification
<a href="#"><u>FAIR</u></a>	Fully Automatic Integrated Road Control
<a href="#"><u>OSSA</u></a>	Open framework for Simulation of transport Strategies and Assessment
<a href="#"><u>ROSEBUD</u></a>	Road Safety and Environmental Benefit-Cost and Cost-Effectiveness Analysis for Use in Decision-Making
<a href="#"><u>SCHOOL TRANSPORT</u></a>	Road Safety in school transport
<a href="#"><u>SEC-SAFETY BELT</u></a>	SEC-SAFETY BELT
<a href="#"><u>SUNFLOWER</u></a>	A comparative study of the development of road safety in Sweden, the United Kingdom and the Netherlands
<a href="#"><u>SUNFLOWER+6</u></a>	A comparative study of the development of road safety in 9 European countries
<a href="#"><u>SUPREME</u></a>	Summary and publication of best Practices in Road safety in the Eu Member States
<a href="#"><u>TRANSPORT COMPANIES</u></a>	Application of road safety related Community legislation in transport companies
<a href="#"><u>TRAVEL-GUIDE</u></a>	TRAVELLer and traffic information systems: GUIDELines for the enhancement of integrated information provision services

## TÚNEIS E INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

<a href="#"><u>EURO-AUDITS</u></a>	European Road Safety Auditor Training Syllabus
<a href="#"><u>EURORAP</u></a>	European Roads Assessment Programme
<a href="#"><u>EURORAP II</u></a>	European Roads Assessment Programme II
<a href="#"><u>EUROTAP</u></a>	European Tunnels Assessment Programme
<a href="#"><u>FORMAT</u></a>	Fully Optimised Road maintenance
<a href="#"><u>IASP</u></a>	Identification of Hazard Location and Ranking of Measures to Improve Safety
<a href="#"><u>IMPROVER (SUBPROJECT 4: ROAD SIGNS)</u></a>	Impact Assessment of Safety Measures for Vehicles and Road Equipment
<a href="#"><u>IN-SAFETY</u></a>	Infrastructure and Safety ( <a href="http://www.insafety-eu.org/index.html">http://www.insafety-eu.org/index.html</a> )
<a href="#"><u>RANKERS</u></a>	Ranking for European Road Safety
<a href="#"><u>RIPCORD-ISEREST</u></a>	Road Infrastructure Safety Protection
<a href="#"><u>RISER</u></a>	Roadside Infrastructure for Safer European Roads
<a href="#"><u>SAFE-T</u></a>	Safety in Tunnels Thematic Network
<a href="#"><u>SAMARIS</u></a>	Sustainable and Advanced Materials for Road Infrastructures
<a href="#"><u>SENSOR</u></a>	Secondary Road Network Traffic Management Strategies
<a href="#"><u>SILVIA</u></a>	Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control

## LEGISLAÇÃO E POLICIAMENTO

<a href="#"><u>CAPTIVE</u></a>	Common Application of Traffic Violations Enforcement
<a href="#"><u>ESCAPE</u></a>	Traffic enforcement in Europe: effects, measures, needs and future
<a href="#"><u>IMPACT ECONOMIC</u></a>	Cost-benefit analysis of road safety improvements
<a href="#"><u>IMPACT LEGAL</u></a>	Information gathering on speeding, drink driving and seat belt use in the member states
<a href="#"><u>PEPPER</u></a>	Police Enforcement Policy and Programmes on European Roads
<a href="#"><u>SARTRE</u></a>	Social Attitudes to Road Traffic Risks in Europe
<a href="#"><u>TRAFFIC RULES STUDY</u></a>	Study on Road Traffic Rules and Corresponding Enforcement Actions in the Member States of the European Union (EU 15)
<a href="#"><u>VERA</u></a>	Cross-border enforcement of road traffic violations
<a href="#"><u>VERA 2</u></a>	Cross-border enforcement of road traffic violations
<a href="#"><u>VERA 3</u></a>	Cross-border enforcement of road traffic violations

## TREINO, EDUCAÇÃO E CAMPANHAS DE SENSIBILIZAÇÃO

<a href="#"><u>CAST</u></a>	Campaigns and Awareness-raising Strategies in Traffic Safety
<a href="#"><u>ENWA</u></a>	European Night Without Accident
<a href="#"><u>EUCHIRES 2007</u></a>	European public awareness campaign on the use of seat belts and restraint systems
<a href="#"><u>EURO-BOB 2003-2004</u></a>	Pan European Designated Driver Campaign
<a href="#"><u>EURO-BOB 2004-2005</u></a>	Pan European Designated Driver Campaign
<a href="#"><u>EURO-BOB 2006-2007</u></a>	Pan European Designated Driver Campaign
<a href="#"><u>EURO-RS WEB</u></a>	A website on awareness raising campaigns in the field of road safety
<a href="#"><u>GADGET</u></a>	Guarding Automobile Drivers through Guidance Education and Technology
<a href="#"><u>HERMES</u></a>	High Impact approach for Enhancing Road safety through More Effective communication Skills for driving instructors
<a href="#"><u>MODULE CLOSE TO</u></a>	Module Close To aims at developing "peer education" methods in which young drivers who have been involved in road accidents present their experience to learning drivers.
<a href="#"><u>NESA</u></a>	Nuit Européenne Sans Accident
<a href="#"><u>PROMISING</u></a>	Promotion of mobility and safety of vulnerable road users
<a href="#"><u>RED-CROSS 2004-2005</u></a>	The European Red Cross Road Safety Campaign 2005
<a href="#"><u>ROSACE</u></a>	Road Safety in cities: change road safety education in Europe
<a href="#"><u>ROSE-25</u></a>	Inventory and Compiling of an European Good Practice guide on road safety education targeted at young people
<a href="#"><u>TRAINER</u></a>	System for driver Training and Assessment using Interactive Evaluation tools and Reliable Methodologies
<a href="#"><u>VAMOS</u></a>	Volunteers always
<a href="#"><u>VCO</u></a>	Opération "soirées clean"
<a href="#"><u>YOUTH ON THE ROAD</u></a>	Youth on the Road

## TECNOLOGIA DO VEÍCULO: SEGURANÇA ACTIVA

<a href="#"><u>ADVISORS</u></a>	Action for advanced Driver assistance and Vehicle control systems Implementation, Standardisation, Optimum use of the Road network and Safety
<a href="#"><u>ALCOLOCK</u></a>	Alcolock implementation in the European Union; an in-depth qualitative field trial
<a href="#"><u>APROSYS</u></a>	Advanced PROtection SYStems
<a href="#"><u>BESAFETY-AWARE</u></a>	Bringing eSafety to the market through Awareness
<a href="#"><u>CONSPICUITY</u></a>	Conspicuity of Heavy Goods Vehicles
<a href="#"><u>DRL</u></a>	Daytime Running Lights
<a href="#"><u>HASTE</u></a>	Human Machine interface And the Safety of Traffic in Europe
<a href="#"><u>IMPROVER (SUBPROJECT 3: CRUISE CONTROL)</u></a>	Impact Assessment of Safety Measures for Vehicles and Road Equipment
<a href="#"><u>MIRRORS</u></a>	cost-benefit analysis of blind spot mirrors
<a href="#"><u>PROSPER</u></a>	Project for Research On Speed adaptation Policies on European Roads
<a href="#"><u>SPEEDALERT</u></a>	Harmonising the in-vehicle speed alert concept definition
<a href="#"><u>VEHICLE SAFETY TECHNOLOGIES</u></a>	Cost-benefit assessment and prioritisation of vehicle safety technologies
<a href="#"><u>VIRTUAL</u></a>	Virtual reality systems for perceived ergonomic quality testing of driving task and design

## TECNOLOGIA DO VEÍCULO: SEGURANÇA PASSIVA

<a href="#"><u>APSN</u></a>	Advanced Passive Safety Network
<a href="#"><u>CHILD</u></a>	CHild Injury Led Design
<a href="#"><u>COST 327</u></a>	Motorcycle Safety Helmets
<a href="#"><u>FID</u></a>	Improved Frontal Impact Protection through a World Frontal Impact Dummy
<a href="#"><u>IMPROVER (SUBPROJECT 1: SPORTS UTILITY VEHICLES)</u></a>	Impact Assessment of Safety Measures for Vehicles and Road Equipment
<a href="#"><u>IMPROVER (SUBPROJECT 2: LIGHT VANS)</u></a>	Impact Assessment of Safety Measures for Vehicles and Road Equipment
<a href="#"><u>NPACS</u></a>	New programme for the assessment of child seats
<a href="#"><u>SARAC II</u></a>	Quality criteria for the safety assessment of cars based on real-world crashes - phase 2
<a href="#"><u>VC-COMPAT</u></a>	Improvement of Vehicle Crash Compatibility through the development of Crash Test Procedures
<a href="#"><u>VERONICA</u></a>	Vehicle Event Recording based on Intelligent Crash Assessment
<a href="#"><u>VERONICA II</u></a>	Vehicle Event Recording based on Intelligent Crash Assessment

## TECNOLOGIA DO VEÍCULO: INSPECÇÕES TÉCNICAS PERIÓDICAS

<a href="#"><u>AUTOFORE</u></a>	Study on the future Options for Roadworthiness Enforcement in the European Union
<a href="#"><u>CITA 1</u></a>	CITA research study programme on electronically controlled systems on vehicles
<a href="#"><u>IDELSY</u></a>	Initiative for Diagnosis of Electronic Systems in Motor Vehicles for PTI

---

## TECNOLOGIA DO VEÍCULO: EMISSÕES

<a href="#"><u>ARTEMIS</u></a>	Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems
<a href="#"><u>CLEANER DRIVE</u></a>	Addresses Task 2.2.2/6 ("Use and Integration of New Generation Vehicles and Radically Improved Propulsion Systems in the Transport System") of Key Action 2 on Sustainable Mobility and Intermodality within the Growth 2000 Programme
<a href="#"><u>PARTICULATES</u></a>	Characterisation of Exhaust Particulate Emissions from Road Vehicles
<a href="#"><u>REVEAL</u></a>	Remote Measurement of Vehicle Emissions at Low Cost



# ANEXO III

## - Relação custo benefício (Noruega)

Fonte: (Elvik, 2008)

2008 Road safety measure	Estimated reduction of the number of road users killed or seriously injured (first order effects)		
	Benefit-cost ratio	Killed	Seriously injured
<b>Road-related safety measures</b>			
Bypass roads	1.38	0.2	1.3
Pedestrian bridge or tunnel	1.47	3.3	10.6
Converting T-junction to roundabout	1.86	1.9	6.1
Converting X-junction to roundabout	2.62	3.0	12.0
Roadside safety treatment	2.77	0.5	2.1
Reconstruction and rehabilitation of roads	1.57	1.0	3.2
Guardrails (along roadside)	2.53	1.3	5.3
Median guard rails on undivided roads	1.40	1.7	2.5
Median rumble strips (1 metre wide)	2.41	1.0	1.7
Horizontal curve treatments	2.37	1.4	3.4
Road lighting	1.94	10.9	26.4
Upgrading substandard road lighting	2.75	0.8	1.8
Follow up road safety inspections	2.48	3.1	5.3
Traffic signals in T-junctions	5.17	0.0	0.1
Traffic signals in X-junctions	3.95	0.2	0.8
Lowering speed limit on hazardous roads	14.29	3.2	4.7
Upgrading pedestrian crossings	2.36	5.4	12.7
<b>Vehicle-related safety measures</b>			
E-Call (assuming mandatory from 1.1.2009)	1.61	4.9	0.0
Event recorders	2.15	14.5	56.8
Electronic stability control	3.98	34.5	81.2
Front and side air bags	1.01	14.9	29.2
Enhanced neck injury protection	20.25	2.3	23.0
Seat belt reminders	16.21	11.7	35.9
4 or 5 stars in EuroNCAP	1.24	13.7	49.1
Intelligent speed adaptation (ISA-systems)	1.95	43.5	126.0
Design of car front to protect pedestrians	4.52	1.8	19.4

2008 Road safety measure	Estimated reduction of the number of road users killed or seriously injured (first order effects)		
	Benefit-cost ratio	Killed	Seriously injured
Front impact attenuators on heavy vehicles	2.12	6.9	9.1
<b>Enforcement-related safety measures</b>			
Speed enforcement	1.49	7.2	21.3
Speed cameras	2.11	1.6	3.5
Section control (co-ordinated speed cameras)	1.58	0.9	2.2
Feedback signs for speed	2.35	1.4	2.5
Drink-driving enforcement	1.80	22.1	44.3
Alcolock for drivers convicted of drink-driving	8.75	7.5	19.6
Seat belt enforcement	2.44	5.7	17.5
Technical inspections of heavy vehicles	1.41	0.6	1.1
Service- and rest hour enforcement	1.45	1.1	1.9
Bicycle helmet law	1.02	1.3	2.4
Law requiring pedestrian reflective devices	3.49	5.6	11.8
<b>Road user-related safety measures</b>			
Accompanied driving	1.25	3.0	16.9
Elderly driver retraining	1.85	0.2	1.0

# ANEXO IV

## - Sinistralidade Rodoviária no IC1 entre 2003 e 2007

Fonte: Base de dados de sinistralidade do Departamento de Segurança rodoviária, EP, Estradas de Portugal, S.A.

Id. Acidente	ano	mês	día	hora	Cod Via	Km	VM	FG	FL	IG	codNat	Traçado 1	Traçado 2	Traçado 3
2003120261	2003	01	19	01:30:00	IC1	682,800	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma não pavimentada
2003120705	2003	01	19	12:15:00	EN5	56,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003121836	2003	02	27	13:00:00	IC1	603,630	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003121837	2003	02	21	12:40:00	EN120	17,110	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122275	2003	02	09	08:30:00	IC1	674,250	0	0	4	12	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2003122276	2003	02	11	07:20:00	IC1	679,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122672	2003	01	24	01:30:00	IC1	726,700	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122679	2003	01	20	13:30:00	IC1	718,500	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003122846	2003	01	19	21:15:00	IC1	614,900	0	1	3	19	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122848	2003	01	27	15:00:00	EN120	17,200	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122849	2003	01	30	13:30:00	IC1	599,819	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122885	2003	03	15	23:30:00	IC1	714,000	0	1	1	13	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122892	2003	03	10	18:00:00	IC1	700,350	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003122902	2003	03	05	18:30:00	IC1	719,900	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003122904	2003	03	05	01:00:00	IC1	722,700	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003123050	2003	03	09	11:00:00	EN120	17,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003123053	2003	03	16	07:45:00	EN5	62,750	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003123676	2003	01	05	15:45:00	EN5	42,500	0	0	4	12	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003123731	2003	01	31	14:00:00	EN5	31,700	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003123861	2003	02	18	03:20:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003123879	2003	02	25	17:50:00	EN5	48,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003123883	2003	02	27	02:10:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003124735	2003	03	21	22:25:00	IC1	620,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003125105	2003	03	04	09:30:00	IC1	660,700	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>dia</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2003125106	2003	03	02	15:45:00	IC1	682,000	1	0	0	100	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma não pavimentada
2003126055	2003	04	05	07:30:00	IC1	671,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003126747	2003	04	11	21:48:00	EN5	41,900	1	1	1	113	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003126754	2003	04	07	11:25:00	EN5	53,650	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003127446	2003	04	05	20:20:00	EN120	17,210	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003127450	2003	04	06	10:30:00	EN120	15,950	1	0	0	100	Despiste	Recta	Em Lomba	Berma pavimentada
2003127455	2003	04	06	15:40:00	IC1	592,900	0	0	4	12	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003127456	2003	04	10	07:30:00	EN120	17,229	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003127460	2003	04	14	13:10:00	EN120	18,197	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003127464	2003	04	17	20:00:00	EN120	17,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003127774	2003	04	21	10:00:00	IC1	706,860	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003127776	2003	04	20	15:50:00	IC1	720,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003127790	2003	04	12	06:15:00	IC1	725,900	1	0	3	109	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003128347	2003	05	17	19:30:00	IC1	647,650	2	0	3	209	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003128350	2003	05	23	07:45:00	IC1	656,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003128357	2003	05	04	15:30:00	IC1	620,000	0	0	6	18	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003128358	2003	05	07	18:30:00	IC1	593,640	0	1	0	10	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003128369	2003	05	23	17:45:00	IC1	614,500	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003128906	2003	05	01	00:20:00	EN120	18,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	nd	Berma pavimentada
2003129718	2003	05	21	20:30:00	IC1	714,500	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003129727	2003	05	14	11:45:00	IC1	696,600	0	1	0	10	Despiste	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2003130783	2003	05	05	05:30:00	EN5	50,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003131943	2003	06	07	15:10:00	EN5	36,200	1	0	4	112	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003132748	2003	06	20	16:30:00	IC1	656,125	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003132759	2003	06	06	06:40:00	IC1	596,200	0	0	3	9	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003132760	2003	06	10	18:30:00	IC1	607,120	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2003132761	2003	06	10	23:15:00	EN120	19,800	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003132770	2003	06	23	08:30:00	IC1	612,400	0	1	2	16	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003132773	2003	06	25	02:35:00	EN5	55,125	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003132929	2003	06	29	10:00:00	IC1	717,235	0	1	0	10	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003132930	2003	06	29	12:00:00	IC1	700,600	0	0	4	12	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003132957	2003	06	11	19:30:00	IC1	704,500	0	2	0	20	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003132958	2003	06	11	07:30:00	IC1	719,330	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003132962	2003	06	09	07:45:00	IC1	725,250	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003133377	2003	06	08	18:45:00	EN5	53,700	0	2	2	26	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003133386	2003	06	25	10:30:00	EN120	16,900	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003134363	2003	07	02	19:20:00	IC1	591,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134365	2003	07	04	02:45:00	IC1	592,695	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134367	2003	07	04	21:00:00	EN120	19,800	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2003134369	2003	07	05	07:20:00	IC1	605,400	0	0	2	6	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003134375	2003	07	08	04:30:00	IC1	603,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134378	2003	07	09	14:15:00	EN120	17,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134380	2003	07	12	17:45:00	EN120	9,800	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003134382	2003	07	13	07:30:00	IC1	643,750	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003134387	2003	07	16	12:15:00	IC1	600,350	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134390	2003	07	17	19:30:00	EN120	19,000	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003134392	2003	07	18	14:20:00	IC1	687,720	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134398	2003	07	21	11:20:00	IC1	610,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003134401	2003	07	22	16:50:00	EN120	19,100	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em Lomba	Berma pavimentada
2003134403	2003	07	23	19:05:00	IC1	647,565	1	2	1	123	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003134680	2003	07	07	09:00:00	EN5	37,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003136043	2003	07	20	11:50:00	IC1	702,600	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003136058	2003	07	26	07:50:00	IC1	717,800	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003136071	2003	07	30	13:45:00	IC1	719,700	2	0	0	200	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003136073	2003	07	31	14:45:00	IC1	715,650	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003136121	2003	07	13	11:30:00	EN5	53,520	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003137236	2003	08	04	08:10:00	IC1	647,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003137239	2003	08	05	09:15:00	EN120	7,360	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003137240	2003	08	06	06:20:00	IC1	630,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003137254	2003	08	12	16:30:00	IC1	667,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003137256	2003	08	12	14:30:00	IC1	613,600	0	2	0	20	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003137257	2003	08	13	04:30:00	IC1	594,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003137265	2003	08	14	19:40:00	IC1	629,500	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003137269	2003	08	16	07:50:00	IC1	658,675	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003137270	2003	08	16	09:45:00	IC1	630,470	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003137272	2003	08	16	20:20:00	EN120	16,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003137273	2003	08	17	04:50:00	EN120	18,000	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2003137282	2003	08	23	23:15:00	IC1	686,072	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003137284	2003	08	24	10:35:00	IC1	658,880	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003137578	2003	08	23	22:20:00	EN5	53,700	0	0	1	3	Colisão	Curva	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2003138473	2003	08	18	02:50:00	IC1	681,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2003139142	2003	08	01	17:15:00	IC1	736,700	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2003139147	2003	08	02	13:10:00	IC1	706,600	0	1	3	19	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003139169	2003	08	10	02:45:00	IC1	735,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2003139170	2003	08	10	08:50:00	IC1	702,350	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2003139186	2003	08	16	09:30:00	IC1	707,000	0	2	4	32	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2003139208	2003	08	27	04:00:00	IC1	734,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004138698	2004	01	11	06:30:00	IC1	639,900	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>dia</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2004138702	2004	01	08	12:00:00	IC1	594,600	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004138703	2004	01	06	22:30:00	IC1	621,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004139168	2004	01	31	08:00:00	EN5	42,970	0	2	2	26	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004139196	2004	01	11	17:30:00	EN5	32,400	0	1	0	10	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004139211	2004	01	08	08:40:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004139661	2003	09	01	09:45:00	IC1	607,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004139671	2003	09	15	07:40:00	EN120	18,900	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004139681	2003	09	25	20:00:00	EN120	18,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2004139825	2003	09	29	18:10:00	EN120	20,090	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004141210	2003	09	05	23:27:00	IC1	704,100	1	1	0	110	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004141231	2003	09	20	18:45:00	IC1	704,300	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004141239	2003	09	28	15:30:00	IC1	725,100	0	1	2	16	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004141245	2003	09	30	10:20:00	EN5	35,050	1	0	1	103	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004142654	2003	10	10	05:30:00	IC1	719,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004142922	2003	10	05	05:15:00	EN5	59,100	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004142924	2003	10	05	14:10:00	IC1	657,285	3	0	1	303	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004142927	2003	10	06	08:15:00	IC1	676,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004142934	2003	10	17	06:45:00	EN120	12,700	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004143015	2003	10	09	21:00:00	EN5	53,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004143956	2003	10	25	03:30:00	IC1	696,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004143958	2003	10	14	06:20:00	IC1	665,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004143966	2003	10	06	11:00:00	IC1	647,800	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004144327	2003	10	14	08:15:00	IC1	702,900	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004144645	2003	11	24	18:25:00	IC1	696,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004144933	2003	11	08	15:10:00	IC1	597,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004144938	2003	11	16	18:30:00	IC1	639,950	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004144939	2003	11	16	23:40:00	IC1	698,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004144940	2003	11	17	06:50:00	IC1	623,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004146148	2003	11	03	13:40:00	IC1	707,900	0	1	0	10	Atropelamento	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004146162	2003	11	14	16:00:00	IC1	716,050	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004146174	2003	11	22	07:30:00	IC1	717,800	2	0	2	206	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004146185	2003	11	30	12:15:00	IC1	726,450	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004146694	2003	12	08	18:15:00	IC1	669,600	0	0	5	15	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004146695	2003	12	01	23:15:00	IC1	680,950	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004147423	2003	12	21	20:30:00	IC1	608,000	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004147427	2003	12	15	17:00:00	IC1	593,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004148435	2003	12	20	18:30:00	IC1	716,500	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004148856	2003	12	29	15:30:00	IC1	732,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004148892	2003	12	12	04:30:00	IC1	713,500	0	3	3	39	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2004148893	2003	12	13	01:20:00	IC1	719,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004149004	2003	12	29	13:50:00	EN5	35,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004149006	2003	12	28	08:30:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004149037	2003	12	03	17:50:00	EN5	35,000	0	0	3	9	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004149039	2003	12	06	00:30:00	EN5	47,200	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004149050	2003	11	30	02:30:00	EN5	35,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2004149056	2003	11	26	17:10:00	EN5	34,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004149856	2004	01	26	10:15:00	IC1	712,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004149907	2004	01	31	15:40:00	IC1	644,650	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004149908	2004	01	31	17:30:00	EN120	19,000	0	2	1	23	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2004149913	2004	01	25	07:30:00	IC1	614,300	1	1	0	110	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004149948	2004	01	31	17:00:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2004150380	2004	01	12	11:20:00	IC1	708,530	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004150400	2004	01	18	02:15:00	IC1	724,550	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004150431	2004	01	10	07:00:00	IC1	715,400	0	2	0	20	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004150640	2004	01	06	22:30:00	EN5	42,700	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2004151622	2004	02	24	09:50:00	EN5	34,900	0	0	3	9	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004152198	2004	02	02	07:40:00	IC1	682,800	1	1	1	113	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004152539	2004	02	07	15:40:00	EN5	45,300	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	nd
2004152622	2004	02	05	07:50:00	EN5	40,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004152870	2004	02	23	16:30:00	EN5	50,321	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004153046	2004	02	03	14:00:00	IC1	614,450	0	0	4	12	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004153341	2004	02	14	18:00:00	IC1	682,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004153583	2004	02	10	18:15:00	EN5	54,300	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004153719	2004	03	27	01:35:00	IC1	711,200	0	1	0	10	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004153842	2004	03	23	10:10:00	IC1	735,500	0	2	0	20	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004154087	2004	03	10	18:00:00	IC1	689,000	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004155054	2004	03	10	12:45:00	IC1	644,300	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004155620	2004	03	05	21:15:00	EN5	50,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004155625	2004	03	10	21:00:00	EN5	35,800	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004155817	2004	03	14	11:30:00	EN120	18,900	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma não pavimentada
2004156028	2004	04	20	08:30:00	IC1	731,420	1	0	1	103	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004156063	2004	04	10	21:55:00	IC1	732,800	1	0	3	109	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004156254	2004	04	19	12:00:00	IC1	715,300	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004156395	2004	04	12	14:30:00	IC1	647,700	0	1	5	25	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004156737	2004	04	30	15:00:00	EN5	62,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2004157093	2004	03	21	04:50:00	IC1	704,300	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004157094	2004	03	21	21:15:00	IC1	715,700	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004157435	2004	03	21	14:00:00	EN120	9,640	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2004158879	2004	04	06	00:30:00	IC1	592,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004159116	2004	04	06	10:50:00	IC1	682,300	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berna pavimentada
2004159466	2004	04	07	16:30:00	IC1	712,900	0	0	5	15	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004159868	2004	04	09	13:00:00	EN120	6,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berna pavimentada
2004159941	2004	05	30	19:00:00	EN120	19,300	2	0	0	200	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004159942	2004	05	23	20:40:00	IC1	621,600	1	2	0	120	Colisão	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004159999	2004	05	15	14:30:00	EN120	17,150	0	2	1	23	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004161158	2004	05	06	06:00:00	IC1	659,400	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berna pavimentada
2004161159	2004	05	06	04:45:00	IC1	674,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004161505	2004	05	11	04:30:00	IC1	612,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004161593	2004	05	09	14:25:00	EN5	35,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004161594	2004	05	09	14:20:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004161828	2004	05	25	04:25:00	IC1	717,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004162805	2004	05	16	05:00:00	IC1	682,550	0	0	4	12	Despiste	Curva	Com inclinação	Berna pavimentada
2004163008	2004	06	29	12:45:00	IC1	715,750	0	1	2	16	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004164087	2004	06	21	22:00:00	EN5	47,500	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004164171	2004	06	13	11:35:00	IC1	732,100	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004164172	2004	06	13	23:00:00	IC1	720,200	0	1	0	10	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004164208	2004	06	09	19:30:00	IC1	603,200	0	3	4	42	Colisão	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004164209	2004	06	10	15:30:00	IC1	620,000	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004165492	2004	06	26	21:45:00	EN120	19,300	0	0	3	9	Colisão	Curva	Em patamar	Berna não pavimentada
2004165493	2004	06	26	16:15:00	IC1	638,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004165963	2004	06	13	17:00:00	IC1	647,700	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004166376	2004	07	12	16:50:00	EN120	9,500	2	0	1	203	Colisão	Recta	Com inclinação	Berna não pavimentada
2004166389	2004	07	22	08:45:00	IC1	617,700	1	1	0	110	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004166972	2004	07	18	12:25:00	IC1	734,300	0	1	1	13	Despiste	Recta	Com inclinação	Berna pavimentada
2004167028	2004	07	17	08:10:00	IC1	596,400	0	1	0	10	Colisão	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004167037	2004	07	19	13:00:00	EN120	6,250	0	2	0	20	Colisão	Recta	Com inclinação	Berna pavimentada
2004167864	2004	07	08	01:10:00	IC1	700,100	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berna pavimentada
2004167984	2004	07	13	11:15:00	IC1	595,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004167986	2004	07	10	22:40:00	IC1	599,500	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004167991	2004	07	03	13:30:00	IC1	664,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berna pavimentada
2004168993	2004	07	17	10:35:00	IC1	729,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004169008	2004	07	21	16:00:00	IC1	710,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004169140	2004	07	15	11:00:00	IC1	686,100	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004169425	2004	07	28	06:55:00	EN120	19,800	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004169500	2004	07	16	18:00:00	EN5	46,000	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em patamar	Berna pavimentada
2004169628	2004	07	16	04:50:00	IC1	599,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada
2004169630	2004	07	17	05:00:00	IC1	664,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berna pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2004169633	2004	07	18	18:00:00	IC1	686,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2004169635	2004	07	23	10:30:00	IC1	601,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004170271	2004	08	14	15:15:00	IC1	656,500	0	1	1	13	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004170984	2004	08	28	06:20:00	EN120	10,050	0	2	1	23	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004171366	2004	08	19	01:15:00	IC1	688,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004171662	2004	08	16	15:50:00	IC1	601,500	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004172092	2004	08	23	15:05:00	EN120	17,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2004172098	2004	08	21	11:45:00	EN120	17,800	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004172103	2004	08	18	17:10:00	EN120	14,700	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004172161	2004	08	28	10:15:00	EN5	42,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004172182	2004	08	18	09:33:00	EN5	35,010	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004172253	2004	08	28	16:30:00	IC1	598,500	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004172255	2004	08	28	15:40:00	IC1	686,500	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em Lomba	Berma pavimentada
2004172404	2004	08	27	19:10:00	IC1	715,950	0	0	3	9	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004172416	2004	08	21	11:20:00	IC1	727,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004172688	2004	08	09	17:30:00	IC1	736,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004172809	2004	08	08	10:10:00	IC1	680,300	0	0	3	9	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2004172814	2004	08	04	17:15:00	EN120	18,800	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004172818	2004	08	02	20:30:00	IC1	646,600	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2004172933	2004	08	08	18:30:00	EN5	50,970	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2004173135	2004	08	15	16:45:00	EN5	39,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005173703	2004	09	22	09:40:00	EN5	31,000	1	0	0	100	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005173766	2004	09	03	01:10:00	IC1	708,000	1	0	0	100	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005173960	2004	09	11	02:30:00	EN120	19,300	0	1	0	10	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005174224	2004	09	06	14:00:00	IC1	614,340	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005174766	2004	09	22	14:10:00	IC1	689,100	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005176163	2004	09	14	10:30:00	EN5	35,200	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005176178	2004	09	04	07:30:00	EN5	50,250	0	0	5	15	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005176268	2004	09	04	17:45:00	IC1	715,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005176671	2004	10	03	18:30:00	IC1	630,000	1	0	2	106	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005176704	2004	10	03	05:30:00	IC1	681,300	1	3	3	139	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005176823	2004	10	24	18:45:00	EN120	19,430	1	0	3	109	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005176825	2004	10	18	22:45:00	IC1	696,700	1	0	2	106	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005177113	2004	10	08	18:00:00	EN5	50,350	0	1	4	22	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005177335	2004	12	29	20:30:00	EN120	13,650	0	1	0	10	Despiste	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2005177504	2004	10	28	16:00:00	IC1	657,000	0	1	1	13	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005177827	2004	10	18	18:00:00	EN5	34,960	0	1	2	16	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005178410	2004	10	18	10:30:00	EN120	9,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005178946	2004	11	23	11:45:00	IC1	671,900	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2005179117	2004	10	15	12:55:00	EN120	19,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005179189	2004	11	27	19:55:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005179192	2004	11	27	21:35:00	EN5	34,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005179202	2004	11	28	07:40:00	EN5	35,000	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005179208	2004	11	28	13:30:00	EN5	35,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005179420	2004	11	21	18:05:00	IC1	720,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005179497	2004	11	08	06:50:00	EN5	40,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005179826	2004	10	19	11:50:00	EN5	51,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em Lomba	Berma pavimentada
2005179827	2004	10	19	08:00:00	IC1	686,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005180019	2004	10	24	09:10:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005180023	2004	10	24	15:50:00	EN5	35,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005180028	2004	10	27	03:00:00	EN5	34,900	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005180269	2004	11	27	20:00:00	EN5	50,270	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005180922	2004	10	29	11:00:00	EN5	35,070	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005184173	2004	12	10	08:40:00	EN5	42,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma não pavimentada
2005184969	2004	12	18	06:30:00	EN120	15,000	1	3	2	136	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005184972	2004	12	24	12:51:00	IC1	647,900	1	2	2	126	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005184989	2004	12	29	06:15:00	EN120	17,400	1	0	1	103	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2005186552	2004	12	30	20:30:00	IC1	620,017	0	0	2	6	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005186559	2004	12	25	12:30:00	IC1	620,020	0	0	6	18	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005188859	2005	01	01	10:30:00	IC1	732,500	0	2	1	23	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005188884	2005	01	29	20:10:00	IC1	590,380	0	3	0	30	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005188886	2005	01	29	14:45:00	IC1	639,000	1	3	0	130	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005189106	2005	01	31	06:45:00	IC1	601,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005189790	2005	01	05	16:50:00	EN5	51,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005189807	2005	01	27	20:55:00	IC1	620,000	0	0	1	3	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005189929	2005	01	03	09:50:00	IC1	635,600	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005190005	2005	01	14	08:00:00	EN5	51,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005190237	2005	01	26	11:40:00	IC1	702,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005190295	2005	01	19	08:53:00	IC1	724,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005190953	2005	02	23	04:40:00	IC1	591,500	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005190979	2005	02	04	22:30:00	EN120	19,850	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005191129	2005	02	15	19:00:00	IC1	687,500	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005191246	2005	02	08	09:15:00	IC1	705,700	0	1	1	13	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005191420	2005	02	13	02:50:00	IC1	733,600	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005191430	2005	02	05	12:30:00	IC1	731,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005191433	2005	02	05	23:10:00	IC1	702,600	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005191558	2005	02	08	07:40:00	IC1	614,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005191560	2005	02	14	15:05:00	EN120	5,500	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2005192519	2005	02	17	06:30:00	EN120	12,700	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005192522	2005	02	17	20:55:00	EN120	19,920	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005192525	2005	02	24	08:20:00	EN120	18,230	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005192566	2005	02	28	23:00:00	IC1	719,300	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005193597	2005	03	27	17:30:00	IC1	708,800	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005193667	2005	03	21	16:40:00	EN5	50,400	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005194076	2005	03	06	01:50:00	IC1	697,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma não pavimentada
2005194549	2005	03	21	12:50:00	IC1	606,000	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005194553	2005	03	23	20:00:00	IC1	695,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005194554	2005	03	24	19:50:00	IC1	620,020	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005196379	2005	04	03	08:05:00	EN5	35,000	2	0	0	200	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005196397	2005	04	18	07:30:00	EN5	35,000	1	0	0	100	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005196419	2005	04	12	16:35:00	IC1	594,100	1	1	0	110	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005196436	2005	04	23	19:10:00	IC1	711,500	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005197086	2005	04	19	12:15:00	IC1	709,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005197088	2005	04	25	07:00:00	IC1	720,300	0	0	4	12	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005197358	2005	04	15	18:40:00	EN120	18,370	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005197675	2005	04	02	08:30:00	EN5	34,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005197678	2005	04	02	16:40:00	EN5	50,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005198609	2005	05	07	13:00:00	IC1	668,600	2	0	0	200	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005199366	2005	05	10	11:50:00	IC1	729,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005199373	2005	05	13	14:30:00	IC1	703,000	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005199785	2005	05	29	16:40:00	IC1	682,200	0	0	2	6	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005200483	2005	05	16	11:50:00	EN5	35,800	0	0	4	12	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005200871	2005	05	16	13:55:00	IC1	593,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005200875	2005	05	21	12:30:00	EN120	18,900	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005201420	2005	06	30	07:15:00	IC1	651,247	1	0	0	100	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005201422	2005	06	20	21:50:00	IC1	589,700	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005201665	2005	06	12	05:45:00	IC1	731,900	2	2	0	220	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005202051	2005	06	20	19:00:00	IC1	630,400	0	0	3	9	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005202056	2005	06	25	11:30:00	IC1	674,150	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005202105	2005	06	17	23:40:00	IC1	598,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005202346	2005	06	29	14:45:00	IC1	682,700	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005204013	2005	06	05	15:25:00	IC1	695,300	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005204024	2005	06	12	08:50:00	IC1	691,100	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005204163	2005	06	07	01:15:00	IC1	646,100	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005204608	2005	07	14	10:40:00	EN5	42,100	0	1	0	10	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005204642	2005	07	08	15:55:00	IC1	711,200	0	1	0	10	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005204647	2005	07	09	22:20:00	IC1	632,700	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2005204650	2005	07	10	20:20:00	EN120	16,464	0	3	3	39	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005204808	2005	07	30	15:00:00	IC1	717,800	0	2	4	32	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005204816	2005	07	17	02:00:00	IC1	720,300	0	1	1	13	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005204892	2005	07	15	23:20:00	IC1	674,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005206287	2005	07	17	17:20:00	IC1	705,100	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005206395	2005	07	17	19:15:00	IC1	694,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma não pavimentada
2005206886	2005	07	24	21:30:00	IC1	727,900	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005207178	2005	07	06	22:30:00	IC1	619,500	0	0	2	6	Atropelamento	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005207179	2005	07	06	22:30:00	IC1	619,500	0	0	2	6	Atropelamento	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005207184	2005	07	11	14:40:00	IC1	681,097	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005207186	2005	07	13	16:20:00	IC1	688,000	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005207231	2005	07	13	03:20:00	IC1	737,250	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005207234	2005	07	15	18:00:00	IC1	717,200	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005207755	2005	08	25	15:00:00	IC1	668,016	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005207828	2005	08	29	10:15:00	IC1	718,800	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005207843	2005	08	20	05:15:00	IC1	623,500	0	0	3	9	Colisão	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005207874	2005	08	18	12:30:00	EN120	9,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005208763	2005	08	22	15:15:00	EN5	36,800	0	0	3	9	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005208975	2005	08	03	23:30:00	EN5	46,500	2	1	0	210	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005209770	2005	08	13	17:15:00	EN5	48,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005210014	2005	08	11	10:15:00	IC1	630,600	0	2	0	20	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005211824	2005	09	30	14:30:00	IC1	606,600	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005211827	2005	09	22	12:45:00	IC1	652,250	0	0	1	3	Colisão	Curva	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2005211839	2005	09	25	16:45:00	IC1	727,700	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005211894	2005	09	25	02:15:00	IC1	680,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005212165	2005	09	25	21:20:00	EN120	16,072	0	1	5	25	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005212167	2005	09	29	07:30:00	IC1	601,500	0	1	3	19	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005212457	2005	09	12	04:05:00	IC1	715,700	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005212470	2005	09	01	11:09:00	IC1	734,500	3	0	0	300	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005212478	2005	09	14	19:25:00	IC1	594,600	0	3	2	36	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005212482	2005	09	06	11:30:00	IC1	598,500	1	0	1	103	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005213132	2005	09	02	17:30:00	IC1	660,400	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005213184	2005	09	14	03:45:00	IC1	629,300	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2005213196	2005	09	01	22:50:00	IC1	713,900	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005213237	2005	09	06	00:20:00	IC1	680,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005213241	2005	09	08	05:50:00	IC1	633,900	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005214672	2005	10	25	16:00:00	IC1	633,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005215058	2005	10	27	07:50:00	IC1	689,200	0	2	0	20	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2005215060	2005	10	26	09:45:00	IC1	633,700	0	1	0	10	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2005215162	2005	10	21	22:45:00	IC1	675,200	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005215653	2005	10	06	03:06:00	EN5	44,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005215677	2005	10	09	18:45:00	EN5	50,500	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005215679	2005	10	09	18:30:00	EN5	50,400	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2005215682	2005	10	10	23:00:00	EN5	55,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005217444	2005	10	09	09:15:00	EN5	33,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2005218816	2005	10	22	10:50:00	EN5	43,300	1	4	3	149	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005218886	2005	10	20	08:20:00	EN5	36,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005218906	2005	10	29	12:10:00	EN5	35,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005219119	2005	11	04	05:50:00	EN5	53,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2005219433	2005	11	02	10:10:00	EN120	18,250	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005219442	2005	11	15	12:30:00	EN5	54,900	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005220895	2005	11	06	20:50:00	EN5	44,964	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005221235	2005	11	25	19:15:00	IC1	607,475	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2005221669	2005	11	24	15:00:00	IC1	720,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006222785	2005	12	15	14:00:00	EN120	15,100	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006223879	2005	12	03	06:05:00	EN5	39,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006223927	2005	12	04	05:40:00	IC1	618,700	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006224074	2005	12	25	15:35:00	IC1	621,800	1	4	0	140	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006224844	2005	12	16	08:10:00	IC1	709,100	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006225264	2005	12	19	17:45:00	EN5	41,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006225793	2005	12	25	19:00:00	IC1	618,700	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006225796	2005	12	19	14:50:00	IC1	682,280	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2006225966	2006	01	06	18:45:00	EN5	35,700	0	1	2	16	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006226685	2006	01	01	01:40:00	IC1	710,800	0	0	3	9	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006227554	2006	01	22	14:50:00	EN120	11,400	0	5	2	56	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006227742	2006	01	30	16:15:00	EN5	32,800	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2006227830	2006	01	17	15:45:00	EN120	18,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006227831	2006	01	19	06:10:00	IC1	674,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006227833	2006	01	27	06:50:00	IC1	650,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006231307	2006	02	11	17:30:00	IC1	702,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006232689	2006	02	28	19:10:00	IC1	734,800	0	2	6	38	Despiste	Recta	Com inclinação	nd
2006233288	2006	02	24	22:50:00	IC1	685,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006240354	2006	03	25	06:55:00	IC1	674,100	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006240451	2006	03	01	00:20:00	IC1	689,200	0	2	0	20	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006240806	2006	03	12	16:50:00	EN120	5,300	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006241435	2006	03	26	16:30:00	IC1	714,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006241456	2006	03	17	15:30:00	EN5	44,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006241457	2006	03	17	15:15:00	EN5	31,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>dia</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2006241565	2006	03	16	17:50:00	EN120	8,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006241956	2006	03	11	03:30:00	EN5	42,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006242443	2006	04	10	03:30:00	IC1	680,400	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006242886	2006	04	07	12:28:00	IC1	729,700	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006242976	2006	04	02	13:25:00	IC1	620,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006243431	2006	04	22	10:20:00	EN5	44,550	2	0	3	209	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006243533	2006	04	19	04:00:00	IC1	645,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006243950	2006	04	20	10:30:00	IC1	687,700	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006243956	2006	04	30	07:30:00	IC1	666,400	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006244690	2006	04	03	08:20:00	EN5	31,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006245634	2006	05	01	21:45:00	EN5	43,450	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006245790	2006	05	02	15:20:00	IC1	716,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006245801	2006	05	01	14:15:00	IC1	636,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006245802	2006	05	01	18:20:00	EN120	6,429	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006245910	2006	05	14	02:45:00	IC1	707,500	1	0	0	100	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006245913	2006	05	01	21:25:00	IC1	611,500	1	0	0	100	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006246635	2006	05	15	08:00:00	IC1	672,200	0	0	4	12	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006246637	2006	05	01	08:00:00	IC1	692,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006246674	2006	05	26	06:30:00	IC1	705,900	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006246677	2006	05	25	01:00:00	IC1	591,300	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006246684	2006	05	20	19:00:00	EN120	13,500	0	1	1	13	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006246689	2006	05	19	15:30:00	IC1	602,500	0	2	1	23	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006247271	2006	05	18	13:15:00	EN5	34,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006247556	2006	05	24	00:01:00	EN120	3,600	0	0	3	9	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006248074	2006	05	29	18:20:00	IC1	635,100	0	0	4	12	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006248232	2006	05	20	01:30:00	IC1	661,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006248881	2006	06	07	09:00:00	EN5	50,830	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006249022	2006	06	04	16:35:00	IC1	601,400	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006249866	2006	06	14	16:55:00	EN5	44,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006250062	2006	06	02	20:30:00	EN120	12,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2006250437	2006	06	24	04:05:00	IC1	608,950	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006250484	2006	06	23	07:40:00	EN5	42,000	3	2	2	326	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2006250880	2006	06	24	03:00:00	IC1	696,400	0	0	3	9	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006251021	2006	06	20	07:50:00	EN5	45,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252320	2006	07	02	12:50:00	IC1	642,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252325	2006	07	05	15:00:00	IC1	684,700	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252327	2006	07	03	16:15:00	EN120	19,900	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252590	2006	07	22	19:15:00	IC1	688,500	0	1	0	10	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006252591	2006	07	21	02:50:00	IC1	671,500	1	2	0	120	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2006252749	2006	07	20	15:10:00	IC1	591,434	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252751	2006	07	22	10:00:00	IC1	702,350	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006252940	2006	07	27	01:20:00	IC1	658,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006253102	2006	07	22	17:50:00	EN5	50,300	0	0	4	12	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006253110	2006	07	27	13:30:00	EN120	19,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2006253455	2006	07	23	11:45:00	IC1	603,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006253456	2006	07	23	18:00:00	EN120	17,470	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2006253462	2006	07	30	20:00:00	IC1	599,000	0	0	1	3	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006255083	2006	08	07	17:15:00	IC1	682,500	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006255086	2006	08	13	08:50:00	IC1	605,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006255228	2006	08	07	20:50:00	EN5	31,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006255239	2006	08	03	21:30:00	IC1	627,050	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006255340	2006	08	10	14:35:00	EN5	32,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006256388	2006	08	14	03:55:00	IC1	676,600	0	3	0	30	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006256475	2006	08	28	07:15:00	IC1	664,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006256759	2006	08	18	09:50:00	EN120	20,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2006257470	2006	08	17	16:00:00	IC1	687,500	0	2	1	23	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006258083	2006	08	29	18:10:00	EN120	17,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006258105	2006	08	29	09:10:00	IC1	710,550	0	0	3	9	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006258505	2006	09	03	20:30:00	IC1	675,635	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006258529	2006	09	08	16:00:00	IC1	680,100	1	1	3	119	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006258549	2006	09	12	18:25:00	IC1	693,160	0	1	0	10	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006259163	2006	09	07	06:55:00	IC1	649,300	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006259428	2006	09	01	09:45:00	IC1	701,300	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006260443	2006	09	17	03:30:00	IC1	712,200	1	0	0	100	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006260444	2006	09	17	12:07:00	IC1	619,900	1	2	0	120	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006261186	2006	09	21	16:40:00	IC1	698,900	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006261193	2006	09	18	09:00:00	EN120	18,800	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006261194	2006	09	18	17:30:00	IC1	681,800	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2006261197	2006	09	30	04:30:00	IC1	609,875	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006261617	2006	09	25	15:05:00	IC1	688,100	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006261838	2006	10	02	09:30:00	EN120	8,600	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006262032	2006	10	12	13:00:00	IC1	684,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006262322	2006	10	04	20:30:00	IC1	721,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006264035	2006	10	22	07:45:00	IC1	696,885	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006264042	2006	10	19	05:30:00	IC1	679,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006264714	2006	11	22	04:30:00	EN120	6,071	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006264880	2006	11	22	19:30:00	IC1	734,300	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2006264888	2006	11	17	18:05:00	EN5	54,793	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>dia</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2006265244	2006	11	05	11:50:00	IC1	681,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2006265515	2006	11	01	16:10:00	IC1	729,100	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2006265537	2006	11	11	10:40:00	EN120	18,150	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2006265538	2006	11	11	22:00:00	EN120	19,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007266799	2006	11	09	09:40:00	EN5	49,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007269045	2006	12	18	01:10:00	IC1	596,439	1	3	1	133	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007269692	2006	12	23	23:50:00	IC1	718,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007271032	2007	01	13	11:45:00	IC1	688,300	1	2	2	126	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007271451	2007	01	05	19:10:00	IC1	698,655	0	0	1	3	Colisão	Curva	Com inclinação	NÃO DEFINIDO
2007271461	2007	01	02	16:00:00	EN120	17,984	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007271464	2007	01	05	22:56:00	EN120	9,890	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007271552	2007	01	07	02:10:00	EN5	31,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2007271552	2007	01	07	02:10:00	EN5	31,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2007272950	2007	01	26	03:35:00	EN5	54,985	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007272950	2007	01	26	03:35:00	EN5	54,985	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007273095	2007	01	18	22:20:00	IC1	641,550	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007273096	2007	01	21	03:30:00	IC1	608,578	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007273367	2007	01	28	12:20:00	EN5	33,894	1	1	2	116	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007273367	2007	01	28	12:20:00	EN5	33,894	1	1	2	116	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007273538	2007	02	09	11:50:00	EN120	16,880	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007273724	2007	02	04	04:30:00	IC1	718,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007275166	2007	02	26	03:50:00	IC1	670,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007275851	2007	02	28	17:45:00	IC1	682,320	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007276055	2007	03	04	10:20:00	IC1	712,300	1	2	0	120	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007276607	2007	03	01	07:05:00	IC1	715,900	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	NÃO DEFINIDO
2007277834	2007	03	24	16:20:00	IC1	652,550	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007279407	2007	04	11	18:10:00	EN120	18,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007279409	2007	04	09	10:45:00	EN120	9,600	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007279425	2007	04	01	03:20:00	IC1	718,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007280196	2007	04	25	01:15:00	IC1	700,300	0	1	1	13	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007280655	2007	04	28	21:30:00	IC1	698,200	0	0	2	6	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007280669	2007	04	16	09:30:00	IC1	718,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007280726	2007	04	28	02:00:00	EN5	42,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007280726	2007	04	28	02:00:00	EN5	42,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007281763	2007	05	02	08:30:00	EN5	33,800	1	1	0	110	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007281763	2007	05	02	08:30:00	EN5	33,800	1	1	0	110	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007281791	2007	05	06	18:00:00	IC1	596,100	1	2	0	120	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007281964	2007	05	01	04:40:00	IC1	736,650	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007282429	2007	05	05	23:30:00	IC1	734,500	0	0	2	6	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2007283599	2007	05	22	08:13:00	EN5	33,900	0	1	1	13	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007283599	2007	05	22	08:13:00	EN5	33,900	0	1	1	13	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007283604	2007	05	26	15:40:00	EN5	50,000	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007283604	2007	05	26	15:40:00	EN5	50,000	0	1	3	19	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007285684	2007	06	13	15:00:00	IC1	708,700	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007285696	2007	06	01	09:00:00	IC1	726,050	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007285728	2007	06	13	07:20:00	EN120	19,000	0	0	3	9	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007286496	2007	06	24	05:20:00	IC1	715,300	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007286507	2007	06	23	08:10:00	IC1	615,793	1	0	1	103	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007286532	2007	06	17	17:55:00	EN5	49,181	2	1	3	219	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007286532	2007	06	17	17:55:00	EN5	49,181	2	1	3	219	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007286575	2007	06	30	20:00:00	EN5	39,026	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2007286575	2007	06	30	20:00:00	EN5	39,026	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2007286831	2007	06	30	15:30:00	EN5	39,026	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007286831	2007	06	30	15:30:00	EN5	39,026	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007287202	2007	06	26	10:00:00	IC1	676,600	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007287207	2007	06	16	13:45:00	IC1	615,330	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007287835	2007	07	07	18:56:00	EN5	49,445	1	0	1	103	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007287835	2007	07	07	18:56:00	EN5	49,445	1	0	1	103	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007288039	2007	07	11	09:30:00	IC1	728,200	0	0	2	6	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007288540	2007	07	20	10:45:00	IC1	682,000	0	2	0	20	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007288968	2007	07	08	19:00:00	EN5	62,300	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2007288968	2007	07	08	19:00:00	EN5	62,300	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma não pavimentada
2007289086	2007	07	25	07:40:00	EN5	32,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007289086	2007	07	25	07:40:00	EN5	32,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007290376	2007	07	22	12:15:00	IC1	702,500	0	1	0	10	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007290397	2007	07	30	11:30:00	IC1	679,900	0	1	0	10	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007290833	2007	07	18	07:00:00	IC1	724,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007290854	2007	07	27	00:18:00	IC1	659,800	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007290859	2007	07	22	16:20:00	IC1	612,100	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007290860	2007	07	21	10:30:00	IC1	685,060	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007290862	2007	07	20	05:00:00	IC1	636,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007291382	2007	08	12	10:45:00	IC1	627,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007291384	2007	08	10	07:45:00	IC1	678,400	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007291386	2007	08	05	01:15:00	IC1	605,060	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007291387	2007	08	04	06:35:00	EN120	9,590	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007291388	2007	08	03	12:40:00	IC1	630,600	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007291920	2007	08	07	09:25:00	IC1	700,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007292258	2007	08	10	09:20:00	EN120	4,400	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma não pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2007293058	2007	08	18	13:40:00	IC1	681,900	0	1	2	16	Colisão	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007293082	2007	08	22	08:30:00	IC1	737,250	0	6	0	60	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007293111	2007	08	26	14:30:00	EN5	47,380	0	2	2	26	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2007293111	2007	08	26	14:30:00	EN5	47,380	0	2	2	26	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2007293930	2007	08	16	07:20:00	EN5	59,374	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007293930	2007	08	16	07:20:00	EN5	59,374	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007293941	2007	08	21	10:32:00	IC1	698,700	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2007293946	2007	08	19	16:35:00	IC1	720,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007294471	2007	09	01	13:30:00	EN120	18,200	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007294708	2007	09	12	09:20:00	EN5	33,800	0	0	4	12	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007294713	2007	09	08	06:35:00	EN5	35,800	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2007294975	2007	09	14	05:40:00	IC1	636,800	2	0	1	203	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007295972	2007	09	30	07:00:00	IC1	630,500	1	0	2	106	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007296258	2007	09	24	11:00:00	IC1	737,000	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007296269	2007	09	26	09:25:00	IC1	634,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007296274	2007	09	19	12:55:00	EN120	18,900	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007296275	2007	09	19	06:40:00	EN120	9,550	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007297767	2007	10	05	02:10:00	EN120	16,640	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2007297769	2007	10	15	10:00:00	IC1	707,800	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007297872	2007	10	07	04:30:00	EN5	53,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2007299362	2007	10	19	02:30:00	IC1	596,400	0	1	2	16	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007299365	2007	10	19	13:30:00	IC1	597,400	1	0	1	103	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007299429	2007	10	28	18:50:00	IC1	626,900	0	2	2	26	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007299439	2007	10	30	05:55:00	IC1	599,400	0	3	1	33	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007299560	2007	10	21	17:00:00	EN120	18,950	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2007300699	2007	11	15	04:20:00	IC1	613,450	0	0	1	3	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2007300700	2007	11	11	18:30:00	EN120	17,250	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007300702	2007	11	09	23:50:00	IC1	600,500	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2007300704	2007	11	04	17:20:00	IC1	602,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008301570	2007	11	08	19:25:00	EN5	36,100	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Sem berma ou impraticável
2008301572	2007	11	13	15:44:00	EN5	32,500	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma não pavimentada
2008301716	2007	11	27	19:21:00	IC1	627,000	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008303630	2007	12	10	08:18:00	IC1	688,750	0	1	0	10	Despiste	Curva	NÃO DEFINIDO	Berma pavimentada
2008303646	2007	12	14	19:30:00	IC1	589,100	0	1	1	13	Colisão	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2008303755	2007	12	21	06:45:00	IC1	637,800	1	0	1	103	Despiste	Recta	Em patamar	Berma não pavimentada
2008303780	2007	12	29	17:50:00	IC1	680,850	1	0	0	100	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2008304157	2007	12	22	19:40:00	IC1	734,800	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008304159	2007	12	22	07:35:00	IC1	728,000	0	0	3	9	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008304416	2007	12	05	05:55:00	IC1	674,300	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada

<b>Id. Acidente</b>	<b>ano</b>	<b>mês</b>	<b>día</b>	<b>hora</b>	<b>Cod Via</b>	<b>Km</b>	<b>VM</b>	<b>FG</b>	<b>FL</b>	<b>IG</b>	<b>codNat</b>	<b>Traçado 1</b>	<b>Traçado 2</b>	<b>Traçado 3</b>
2008304417	2007	12	06	10:20:00	IC1	686,100	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008304495	2007	12	15	21:10:00	IC1	588,700	0	0	2	6	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008304501	2007	12	02	12:30:00	EN120	9,000	0	0	2	6	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008304506	2007	12	09	09:30:00	IC1	718,200	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008307573	2008	01	07	17:30:00	EN120	18,900	0	0	1	3	Colisão	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008307585	2008	01	06	17:10:00	IC1	715,900	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008307967	2008	01	28	18:30:00	EN5	53,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2008308238	2008	01	23	16:00:00	IC1	710,000	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008308251	2008	01	27	11:00:00	IC1	601,415	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008310094	2008	02	06	05:45:00	IC1	663,900	0	2	0	20	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008310127	2008	02	22	06:30:00	IC1	680,800	1	1	1	113	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2008310478	2008	02	08	20:05:00	EN120	18,000	0	0	1	3	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008310497	2008	02	01	23:45:00	EN5	53,000	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2008319598	2008	03	27	11:35:00	EN5	39,650	1	0	0	100	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008319718	2008	03	12	16:30:00	EN120	17,180	0	1	0	10	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008321316	2008	03	05	10:50:00	IC1	602,100	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008321568	2008	03	12	15:00:00	EN120	6,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2008321606	2008	03	01	09:40:00	IC1	699,200	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2008321633	2008	03	14	11:40:00	IC1	710,300	0	0	2	6	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008322455	2008	03	19	17:20:00	IC1	642,360	0	0	2	6	Despiste	Curva	Com inclinação	Berma pavimentada
2008322464	2008	03	29	02:30:00	EN120	11,765	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2008322683	2008	04	27	17:10:00	IC1	724,400	1	1	1	113	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008322758	2008	04	06	08:05:00	IC1	672,400	2	1	2	216	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008323732	2008	04	19	04:30:00	IC1	604,100	0	0	4	12	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008323743	2008	04	25	03:30:00	IC1	643,700	0	0	2	6	Despiste	Recta	NÃO DEFINIDO	Berma pavimentada
2008324516	2008	04	12	14:30:00	EN5	61,800	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008324560	2008	04	13	12:00:00	IC1	589,100	0	0	4	12	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008324669	2008	04	08	13:40:00	IC1	713,900	0	0	1	3	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008325194	2008	04	06	02:20:00	IC1	590,750	0	0	1	3	Despiste	Recta	Com inclinação	Berma pavimentada
2008326619	2008	05	02	17:15:00	IC1	688,600	0	1	1	13	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008326627	2008	05	01	23:35:00	IC1	627,000	1	0	0	100	Atropelamento	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008326718	2008	05	29	09:30:00	EN5	53,100	0	1	1	13	Colisão	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008327732	2008	05	14	13:10:00	EN120	19,100	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada
2008328442	2008	05	20	14:29:00	IC1	726,300	0	0	1	3	Despiste	Recta	Em patamar	Berma pavimentada
2008329046	2008	05	21	03:30:00	EN5	31,000	0	0	2	6	Despiste	Curva	Em patamar	Sem berma ou impraticável
2008329175	2008	05	12	02:30:00	IC1	709,900	0	0	1	3	Despiste	Curva	Em patamar	Berma pavimentada