

# SEGURANÇA RODOVIÁRIA

---

Algumas Relexões sobre Metodologias de  
Gestão e sua implementação em Portugal

Autores:

PAULO MATOS MARTINS, DEC, ISEL

EDUARDO NABAIS, DESR, EP

# ÍNDICE

---

1 – INTRODUÇÃO

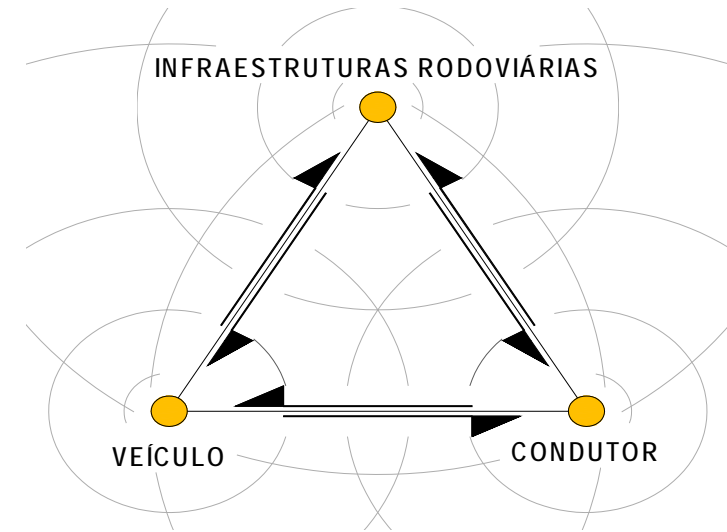
2 – ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DE  
RISCO E CUSTO DE ACIDENTES

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO – TROÇO DO IP4

4 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES

# Introdução

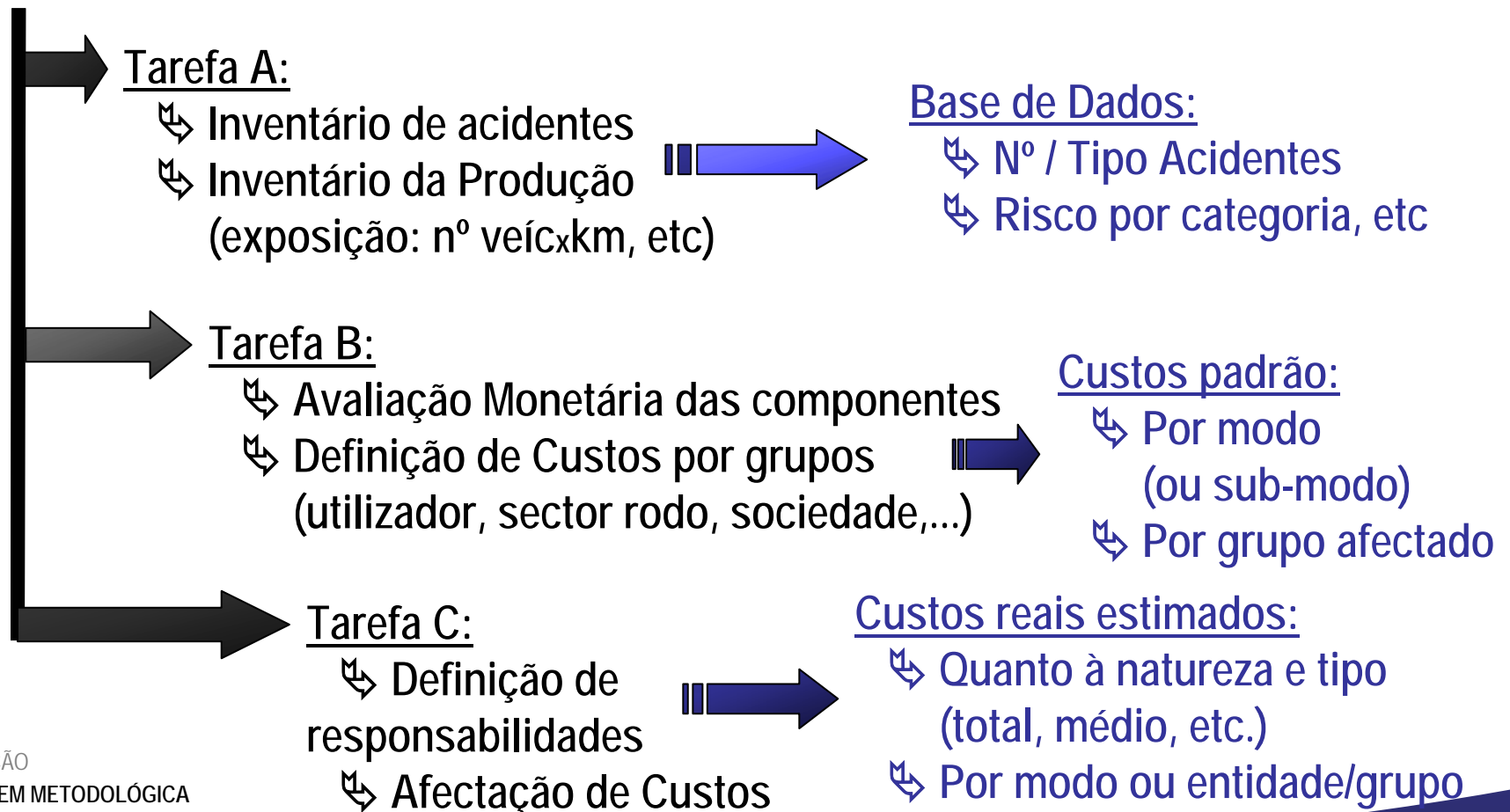
- A sinistralidade rodoviária ocorre devido à verificação de falhas mais ou menos simultâneas e mais ou menos graves no trinómio:
- Um dos maiores desafios das Sociedades actuais é o de lidar com este flagelo:
  - ↳ Em que vértice(s) devemos intervir prioritariamente?
  - ↳ Com que intensidade?
  - ↳ Qual é o 'preço' de intervir? E de não intervir?
  - ↳ Onde começam e acabam os direitos e deveres dos utilizadores das estradas? E das Entidades envolvidas?
  - ↳ **Que opções tomar e que abordagens seguir neste desafio?**



# Abordagem Metodológica [1/3]

## Avaliação Estratégica

### Metodologia de Avaliação do Impacte dos Acidentes



# Abordagem Metodológica [2/3]

alguns pormenores técnicos – estimativa do risco

$$R_{TI,P}^i = \frac{N_{TI,P}^i}{Fe_{TI}}$$

## Categorias de Danos (i):

- ↪ Acidentes (A)
- ↪ Danos Materiais (DM)
- ↪ Feridos Leves (FL)
- ↪ Feridos Graves (FG)
- ↪ Vítimas Mortais (VM)

Matriz  
de  
Risco

## Categorias de Grupos:

- ↪ Peões (P)
- ↪ Motociclo (M)
- ↪ Veículo Pesado (VP)
- ↪ Transporte Individual (TI)
- ↪ Veículo (V), etc.

## Factor de Exposição:

[em função da produção de transporte]

- ↪ N° de quilómetros percorridos
- ↪ N° de passagens ou atravessamentos
- ↪ Consumo de combustível

[em função da indicadores estatísticos]

- ↪ N° de residentes
- ↪ Taxa de motorização, etc.

$$= \begin{bmatrix} \frac{N_{TI}^A}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI}^{DM}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI}^{FL}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI}^{FG}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI}^{VM}}{Fe_{TI}} \\ \frac{N_{TI,P}^A}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI,P}^{DM}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI,P}^{FL}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI,P}^{FG}}{Fe_{TI}} & \frac{N_{TI,P}^{VM}}{Fe_{TI}} \\ \frac{N_{TI,P}^A}{Fe_P} & \frac{N_{TI,P}^{DM}}{Fe_P} & \frac{N_{TI,P}^{FL}}{Fe_P} & \frac{N_{TI,P}^{FG}}{Fe_P} & \frac{N_{TI,P}^{VM}}{Fe_P} \end{bmatrix}$$

1 – INTRODUÇÃO

2 – ABORDAGEM METODOLÓGICA

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO – TROÇO DO IP4

4 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES

## Abordagem Metodológica [3/3]

### alguns pormenores técnicos – custos unitários

#### Componentes dos Custos dos Acidentes:

<b>Componente</b>	<b>Natureza</b>	<b>Entidade afectada</b>
Danos materiais ( <i>DM</i> )	<b>Financeira</b>	Dono do veículo
Administrativos, legais e jurídicos ( <i>CA</i> )	<b>Financeira</b>	Dono do veículo, Estado e municípios
Médicos, hospitalares e de reinserção ( <i>CM</i> )	<b>Financeira</b>	Estado, Dono do veículo e Vítimas
Perdas de produção ( <i>PP</i> )	<b>Financeira</b>	Vítima e Família Sociedade
Valor do Risco: valor estatístico atribuído à dor e à vida ( <i>VR</i> )	<b>Oportunidade</b>	Vítima e Família Familiares e amigos Sociedade

1 – INTRODUÇÃO

2 – ABORDAGEM METODOLÓGICA

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO – TROÇO DO IP4

4 – PRINCIPAIS CONCLUSÕES

# Exemplo de Aplicação – Troço do IP4 [1/5] entre o km 58,800 e o km 78,000

## Objectivos:

↪ Ilustrar a aplicabilidade de uma metodologia de Avaliação Estratégica de Acidentes a um troço pontual da Rede Rodoviária.

↪ Verificar a relação entre os números - risco e custo – antes e depois de uma intervenção sobre a infra-estrutura e permitir apresentar algumas reflexões.





## Exemplo de Aplicação – Troço do IP4 [2/5] entre o km 58,800 e o km 78,000



### Natureza da Intervenção:

- ↪ Melhoria do revestimento do pavimento
- ↪ Colocação de balizas rebatíveis (esp. 14m)
- ↪ Supressão da via central nalgumas zonas
- ↪ Colocação de painéis laterais de alerta, com leds
- ↪ Supressão da via central nalgumas zonas
- ↪ Melhoria significativa da sinalização e guiamento

### Custo da intervenção:

- ↪ Próximo dos 2 milhões de Euros, ou seja,  
aproximadamente 100.000 Euros / Km



## Exemplo de Aplicação [3/5]

### Dados relativos ao tráfego, à sinistralidade e aos custos

- Tráfego Médio Diário (24h):

2000	2001	2002	2003	2004	2005
13.103	13.800	11.556	12.216	n.d.	12.743

- Série de Acidentes e Tipo de Vítimas entre 2001 e 2005

	Acidentes c/vítimas	Vítimas Mortais	Feridos graves	Feridos leves
2001	28	1	12	61
2002	78	12	11	140
2003	96	1	19	154
2004	88	14	21	130
2005	12	0	2	19

- Estimativa das Componentes de Custo (em Euros, a preços constantes de 2005):

Custos Administrativos	250		
Danos Materiais	8.871		
	F. Leve	F. Grave	V. Mortal
Perdas de Produção	320	10.688	98.565
Valor do Risco	10.181	152.715	1.018.099
Custos Médicos	210	4.983	851

- 1 - INTRODUÇÃO
- 2 - ABORDAGEM METODOLÓGICA
- 3 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO - TROÇO DO IP4
- 4 - PRINCIPAIS CONCLUSÕES

## Exemplo de Aplicação [4/5]

### Resultados antes (2000-04) e após a intervenção (2005)

• Matriz de Risco:

	Variação da Matriz de Risco (Ocorr./Passagem)			
	Acidente	F.Leve	F.Grave	V.Mortal
2000-03	0,00572	0,00957	0,00124	0,00055
2005	0,00094	0,00149	0,00016	0,00000
Dif	-83,54%	-84,42%	-87,38%	-100,00%

### Comentários:

- ↪ 1 ano ainda é pouco tempo, há que ter cuidado na interpretação dos resultados.
- ↪ a variação das matrizes de risco e custo é semelhante porque a mobilidade não teve alteração significativas

• Matriz de Custos:

[Euros, 2005]

	Custos Sociais			Total
	Materiais		Imateriais	
	curto prazo	de longo prazo		
<b>Custo Total (2000-04)</b>	3.855.778	4.485.288	53.831.990	62.173.057
<b>Custo Médio (2000-04)</b>	771.156	897.058	10.766.398	12.434.611
<b>Custo (2005)</b>	123.406	27.451	498.869	649.725
<b>Diferencial (2000-04)/(2005)</b>	<b>-84,0%</b>	<b>-96,9%</b>	<b>-95,4%</b>	<b>-94,8%</b>

## Exemplo de Aplicação [5/5]

### Cenários balizadores – análise custo-benefício

#### Período de Análise:

↳ 5 anos antes e 5 anos depois da intervenção

#### Cenários:

Cen 1: o impacto dos acidentes mantêm-se durante os 5 anos ao nível de 2005.

Cen 2: o impacto será 50% do verificado nos 5 anos anteriores à intervenção –  
fronteira mais desfavorável.

#### Comentários:

↳ O valor real estará certamente entre estes dois cenários.

↳ Sempre que o rácio dos custos materiais de curto prazo (5 anos) for superior a 1 então as intervenções sobre a infra-estrutura implicam meras transferências directas do Estado facilmente amortizáveis nesse prazo e acarretam reduções de custos – poupança do Estado.

	Materiais		Imateriais	Total
	curto prazo	de longo prazo		
<b>Rácio Cen 1</b>	2,0	2,6	31,1	35,7
<b>Rácio Cen 2</b>	1,2	1,4	16,3	18,8

## Principais Conclusões [1/2]

---

### Observações a reter

- A metodologia apresentada tem um forte potencial de utilização na gestão da infra-estrutura e das intervenções pontuais sobre a mesma.
- Nomeadamente na:
  - ↳ Hierarquização de prioridades;
  - ↳ Análise de viabilidade de novas soluções focalizadas também no utilizador e no veículo;
- Apesar de não ter sido ilustrado, permite equacionar responsabilidades e afectação de custos e financiamento, o que é vantajoso numa situação de recursos não super-abundantes como a de Portugal.
- Os números são suficientemente expressivos e justificam o 'pensar' de novas soluções, mais abrangentes em termos de envolvimento das diversas entidades e não somente do fornecedor da infra-estrutura.

## Principais Conclusões - Perspectivas [2/2]

- Para cada tipo de intervenção pontual, podemos referir que:
  - ↳ Se o rácio C/B de curto prazo  $> 1$ , então o Estado reduz os seus custos totais ao proporcinar verbas para essa execução.
  - ↳ Se o rácio C/B de curto prazo  $< 1$ , mas a longo prazo for  $> 1$ , então o Estado e as entidades empregadoras da região (Estado, empresas, organismos, etc) em conjunto beneficiam com as intervenções.
- A mitigação da sinistralidade poderá contribuir directamente para o reequilíbrio das contas públicas, se a liquidez for garantida.
- Outros conceitos poderão ser introduzidos em simultâneo:
  - ↳ Se uma intervenção pontual originar *valor acrescentado* em segurança;
  - ↳ Se o rácio C/B Social for suficientemente elevado;
  - ↳ Poderá haver *Disposição para Pagar* por parte dos utentes que complemente o valor dessa intervenção.

# SEGURANÇA RODOVIÁRIA

---

Algumas Reflexões sobre Metodologias de  
Gestão e sua implementação em Portugal

**OBRIGADO PELA ATENÇÃO**  
**FIM**



ABRIL 2006