

# A REDUÇÃO DA SINISTRALIDADE NO IP4 (Amarante / Alto de Espinho)

IV CONGRESSO  
RODOVIÁRIO  
PORTUGUÊS

Estrada 2006

## SUMÁRIO

- 1 - Histórico**
- 2 - Exploração**
- 3 - Exploração e Conservação do troço – 2004**
- 4 - Medidas Implementadas**
- 5 - Monitorização da via – 2005**
- 6 - Análise da Eficácia das Medidas Implementadas**
- 7 - O Futuro Próximo**

# 1. Histórico



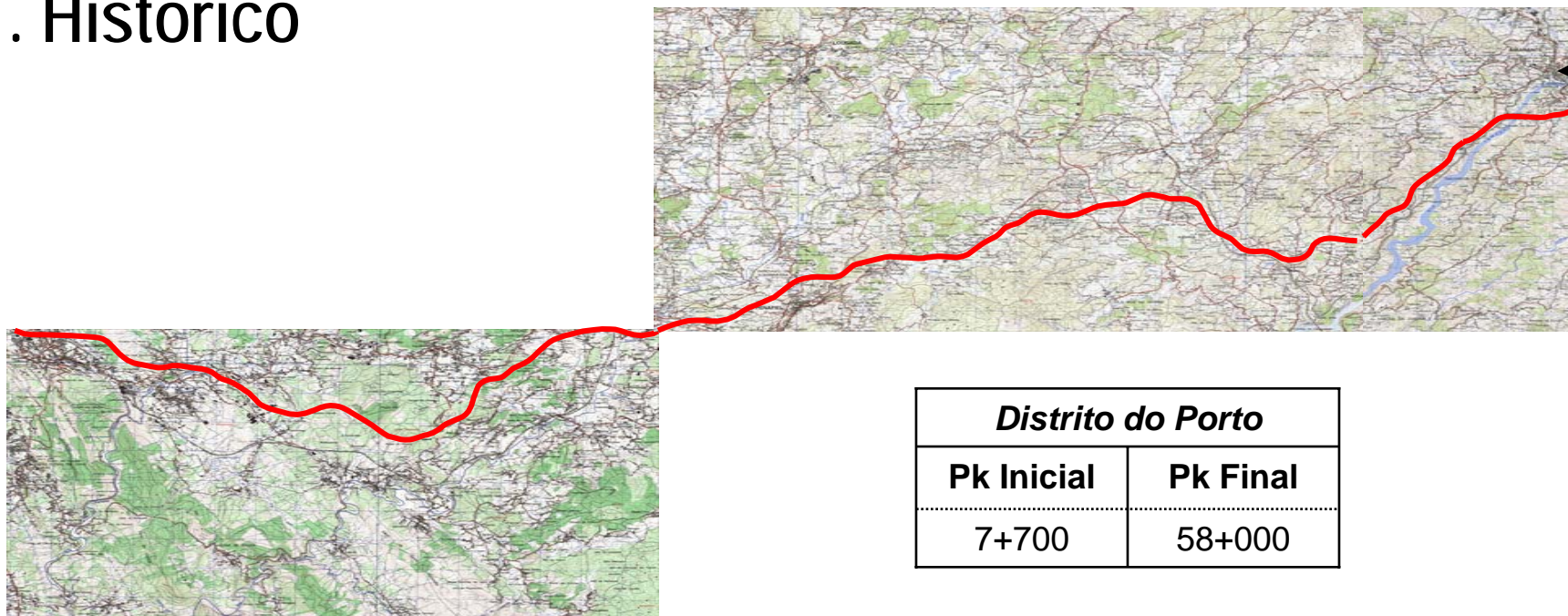
**IP 4 – Nó de Sendim / Aguas Santas (A3, A4)**

<i>Distrito do Porto</i>	
Pk Inicial	Pk Final
0+000	7+700

**Em execução, prevê-se a entrada em serviço, em Agosto de 2006.**

**Troço actualmente incluído na concessão do Grande Porto.**

# 1. Histórico

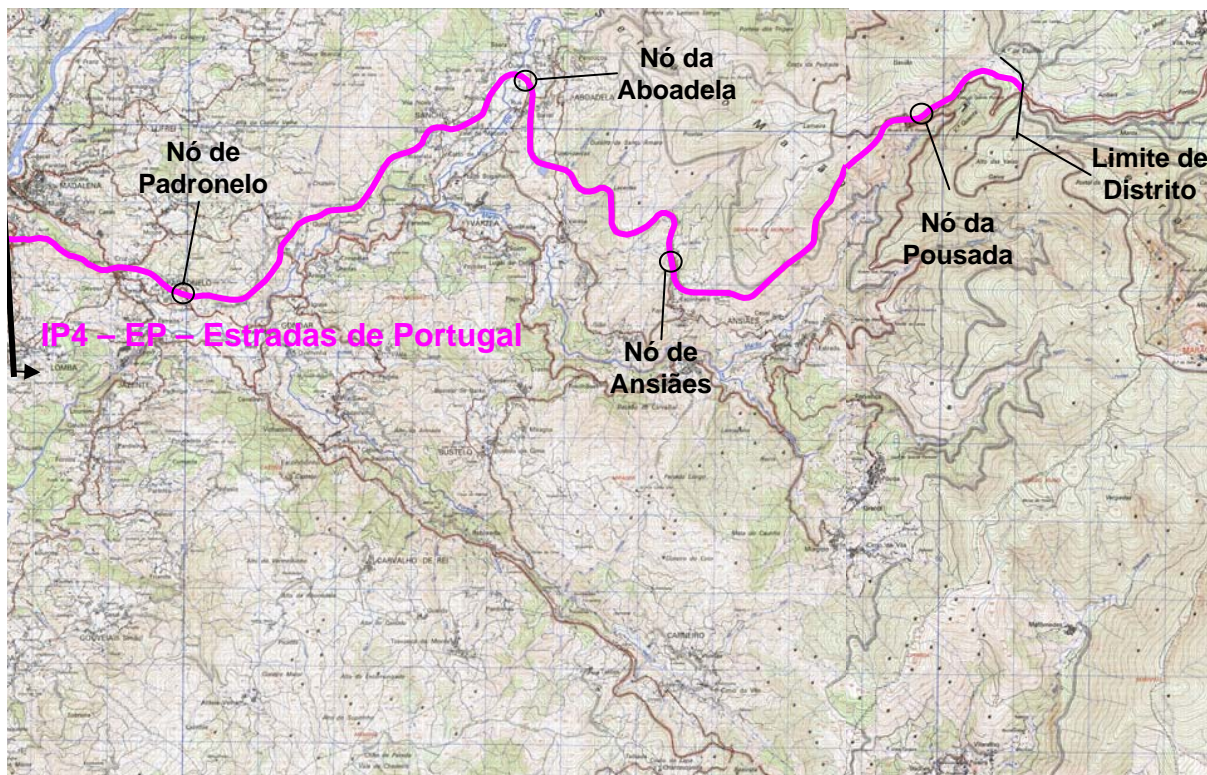


**IP 4 – A4 - Troço concessionado à Brisa Auto-estradas de Portugal.**

**Concluída em 1995, é a mais importante ligação ao interior a norte do Douro, estabelecendo ligação entre a cidade invicta e a cidade de Amarante.**

**A auto-estrada inicia-se na A3, em Águas Santas, e prolonga-se por Ermesinde, Valongo, Paredes, Penafiel e termina nas margens do Tâmega, cidade de Amarante.**

# 1. Histórico



## IP 4

Troço da responsabilidade da Estradas de Portugal

Em Exploração, desde Dezembro de 1986.

<i>Distrito do Porto</i>	
Pk Inicial	Pk Final
58+000	78+000

# 1. Histórico

Características Geométricas do IP 4 – Troço Amarante ( Pk 58.000 ) / Alto de Espinho ( Pk 78.000 )

O projecto de execução data de **1982**.

A velocidade de projecto – **80km/hora**.

Previsão de tráfego “TMD” para o ano horizonte (2005) – **8.322 veículos**

O perfil transversal tipo adoptado é da ordem dos 13,0 metros, tendo sempre no seu desenvolvimento uma via de lentos :

**1.0 m. – 3.0 m. – 3.3 m. – 3.3 m. – 2.5 m.**

Berma – Via lentos – Via ascendente – Via descendente - Berma

## Geometria

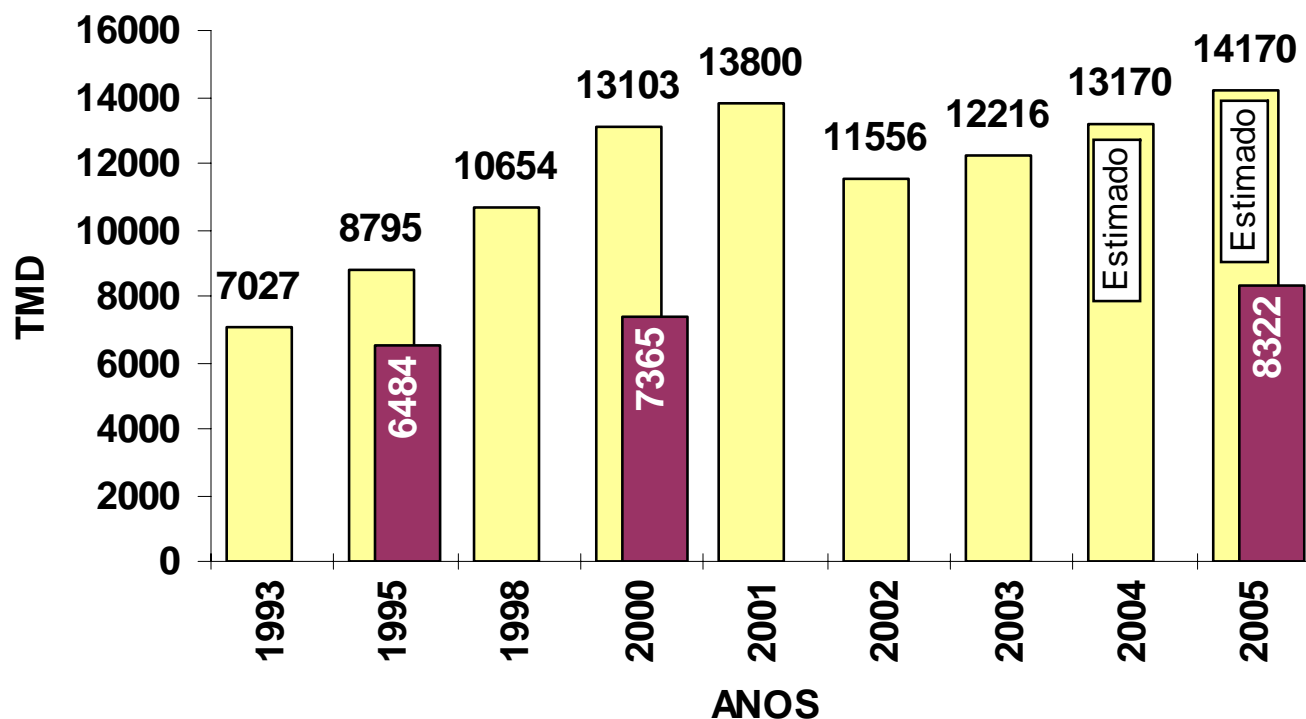
Traçado em Planta – Curvas com raios de curvatura de **120 metros até 750 metros**, dispendo na sua maioria do traçado de raios circulares entre **230 a 300 metros**.

Traçado em perfil Longitudinal – A inclinação dos traneis varia de **0.5% a 8.2%**.

>> Á data da sua inauguração todas as intercepções eram de nível.

TMD IP4 (Amarante – Alto de Espinho)

TMD 1993	7027
TMD 1995	8795
TMD 1998	10654
TMD 2000	13103
TMD 2001	13800
TMD 2002	11556
TMD 2003	12216
TMD 2004	13170
TMD 2005	14170



## 2. Exploração

**Em Dezembro de 2000 foi elaborado conjuntamente pela D.G.V. e ICERR o primeiro relatório de inspecção às condições locais, no qual é proposta a implementação de medidas tendentes à Redução da Sinistralidade no IP4, no lanço entre Amarante e Bragança.**

- Este documento propunha para o lanço entre Amarante e o Alto de Espinho (DEPRT):
  - a) Medidas de execução imediata;
  - b) Medidas de curto prazo;
  - c) Medidas de intervenção a médio / longo prazo.

## **a) Medidas de execução imediata:**

- **Colocação de Sinalização de Balizagem e Guiamento, nas zonas com separador central;**
- **Manutenção dos Desvios de Emergência;**
- **Colocação de mini-balizadores<sup>(1)</sup> no prolongamento de separadores;**
- **Reparação pontual no pavimento betuminoso nas imediações do Nó de Aboadela.**

(1) – Designação posteriormente alterada para Balizas Rebatíveis

## **b) Medidas de curto prazo:**

- **Obrigatoriedade de circular com as luzes de cruzamento acesas;**
- **Rectificar e suprimir zonas de ultrapassagem – Linhas mistas;**
- **Alteração da rugosidade do pavimento em alguns troços;**
- **Corrigir sobrelevações em curva incluindo a berma do extradorso.**
- **Prolongar separadores centrais nas zonas dos Nós ou introduzir equipamentos de balizamento entre faixas de rodagem;**
- **Utilização de guias de pintura com ressaltos;**
- **Reforço pontual da sinalização vertical;**
- **Repintura de Marcas Rodoviárias e Corte de Vegetação**

## **c) Medidas de médio / Longo Prazo;**

- **Correcção do traçado de algumas curvas;**
- **Colocação de pórticos com painéis de mensagens variáveis no troço da Serra do Marão;**
- **Sistemas de detecção e controle de velocidade ( radares fixos / câmaras ocultas), nas zonas dos nós de ligação, instalados em pórticos existentes.**

**As medidas de médio/longo prazo, não tiveram á data a necessária autorização superior para implementação.**

**Com a adopção das medidas de execução imediata e curto prazo, constatou-se uma diminuição de sinistralidade no troço do IP4, no final do ano de 2002 e início de 2003.**

**Em 2003, a sinistralidade no troço tornou a aumentar, tendo sido equacionada a execução de alguns trabalhos, nomeadamente:**

- 1º Aplicação e colocação de equipamento de guiamento e balizagem no eixo da via;**
- 2º Pintura de eixo duplo contínuo entre o km 67+100 e o km 77+900;**
- 3º Placas de informação de proibição de ultrapassagem de 2 em 2 kms;**
- 4º Homogeneizar a sinalização dos troços pertencentes à DE Porto e DE Vila Real.**

**Tendo apenas sido executada:**

- **Pintura de eixo duplo contínuo entre o km 67+100 e o km 77+900**

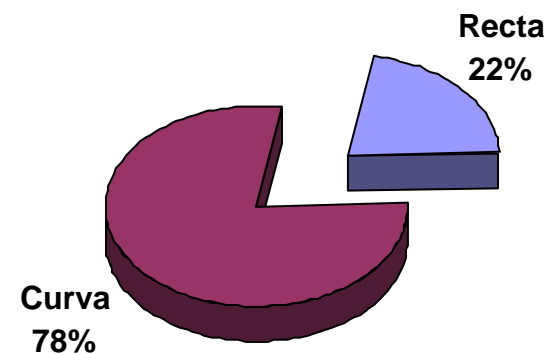
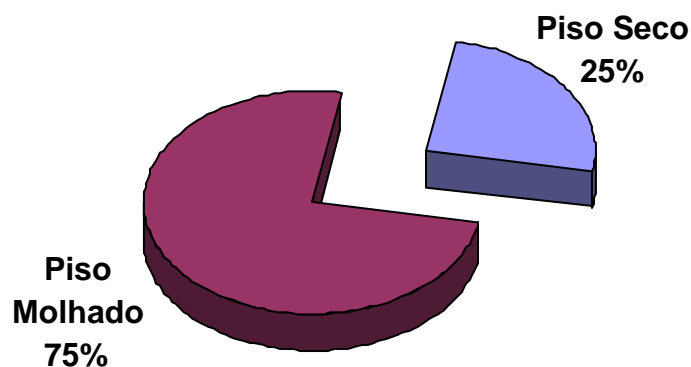
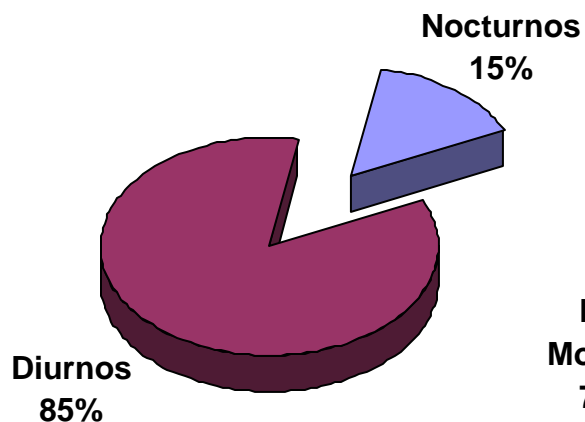
**Como consequência verificou-se novamente diminuição na sinistralidade, embora a pressão dos utentes e meios de comunicação social tivesse aumentado**

### 3. Exploração e Conservação do Troço - 2004

## GRAFICO ACIDENTES

IP4 - Março a Dezembro 2004

TIPO DE ACIDENTE	DANOS			VEÍCULOS			CAUSAS					TRAÇADO			PISO		TEMPO			VISIBILIDADE									
	COLISÃO	DESPISTE	MATERIAIS	MORTOS	F.GRAVES	F.LEVES	MOTOCICLO	LIGEIOS	PESADOS	ALCOOL	VELOC.EXGE.	DESR.PRIOR	DESR.SINAL.	ULTRAP.IRRE	OUTRAS	RECTA	CURVA	LOMBA	SECO	MOLHADO	BOM	CHUVA	NEVOEIRO	GELO	VENTO	BOA DE NOITE	MÁ DE NOITE	BOA DE DIA	MÁ DE DIA
<b>TOTAIS</b>	79	125	127	11	19	119	1	285	22		168	1	1	1	33	44	160		51	153	52	148	4			14	17	79	94



**N.º Total de Acidentes 204**

Fonte: GNR – Vila Real

## 3. Exploração e Conservação do Troço - 2004

### Pontos Negros – IP4

Km		Nº de Acidentes				Nº de Veículos				Nº de Mortos				Nº de F. Graves				Nº de F. Leves				Indicador de Gravidade			
Inicial	Final	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
59,150	59,300																								
59,300	59,400			8				13												12				36	
63,200	63,400				6				8				1				4				8				164
65,300	65,400				7				19				4				8				12				516
65,400	65,600		8	2			13	2			2			1				16	2			258			
66,200	66,400				8				12				2				3				12				266
66,400	66,500		7	3			10	4			2			2	1			12	3			256			
69,400	69,600	6	8	10	11	8	15	12	17					2		2	19	12	13	17	57	56	39	71	
69,900	70,000		6	1			12	2			2				2			16				248			
70,600	70,800			5				9							2				14				62		
72,600	72,800		10	7	10		13	12	17		1		1		1	2			17	13	20		161	59	160

TOTAIS	6	39	36	42	8	63	54	73		7		8		6	7	17	19	73	57	69
--------	---	----	----	----	---	----	----	----	--	---	--	---	--	---	---	----	----	----	----	----

**Ponto Negro:** Lanço de estrada com o máximo de 200m de extensão, no qual se registou pelo menos 5 acidentes com vítimas e cuja soma de indicadores de gravidade é superior a 20

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

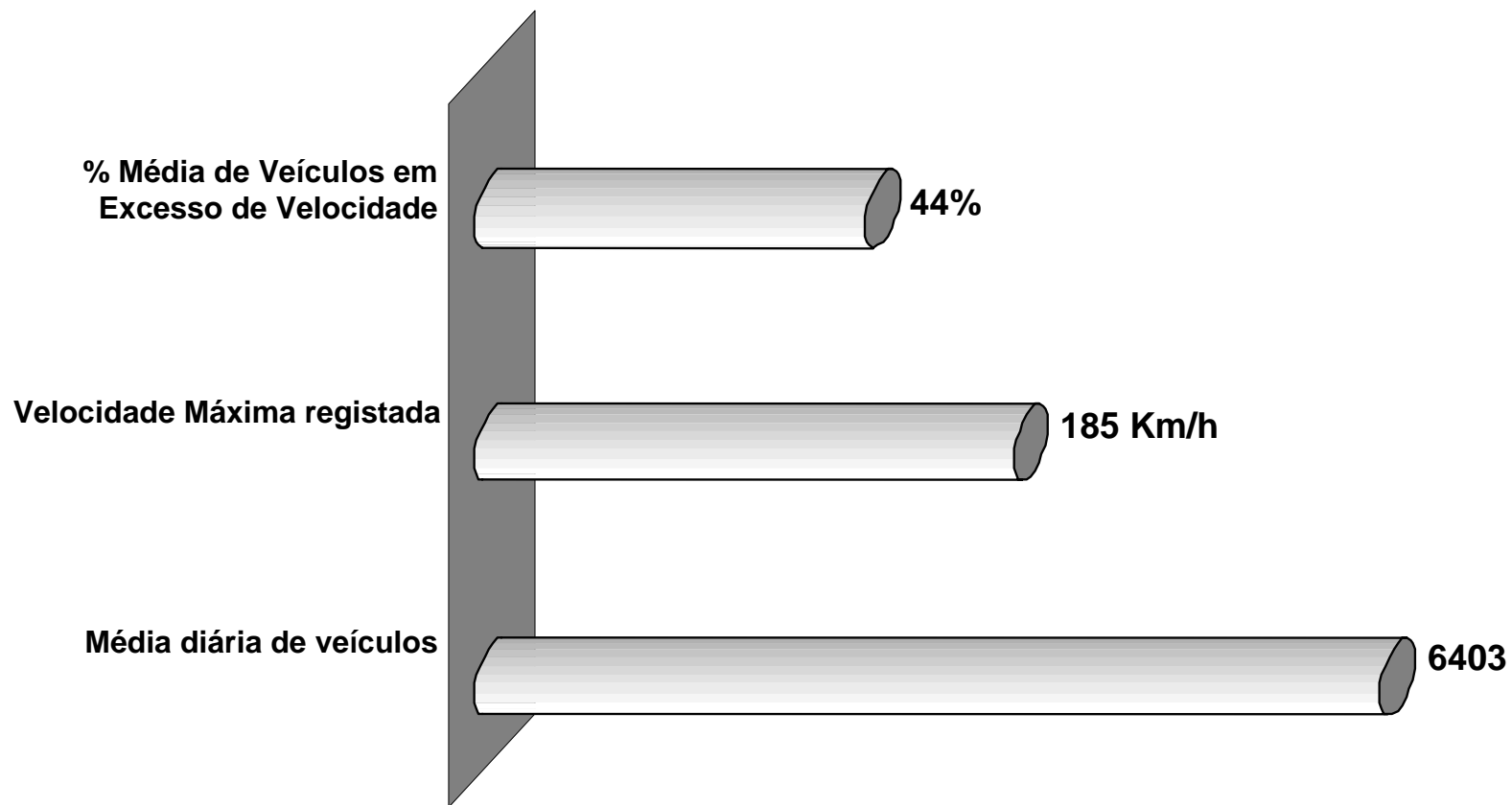
Fonte: CDSR

16

Face ao elevado numero de acidentes ocorridos até Agosto de 2004, alguns dos quais com vitimas mortais, cuja causa poderá também ser imputada às chuvas intensas que se verificaram naquele mês, **decidiu a DEPRT efectuar uma campanha de inspecção e ensaios, realizando as seguintes acções:**

- Medição das velocidades reais de circulação no IP4 ao Km 68+000, através da colocação de um sistema de radar;
- Campanha de ensaios para Determinação da Rugosidade, e Medições da Resistência à Derrapagem na Camada de desgaste.

## a) Velocidades



*Nota: as medições dizem respeito apenas a 1 via, sentido Vila-Real - Amarante*

## b) Ensaios no Pavimento

### Síntese da Resistência à Derrapagem, pelo método do Pêndulo Britânico.

A média aritmética dos valores da resistência à derrapagem em 2004 antes das obras, era de **44,7 BPN**

Tendo em atenção o tipo de via que é o IP4, Itinerário principal com a velocidade de circulação máxima permitida de 90 Km/hora e trainéis com inclinação superiores a 5% em vários locais, estas características, só por si obrigam a uma resistência mínima à derrapagem superior a 55 B.P.N.

### Síntese dos Resultados de Rugosidade da camada de desgaste, pelo método de “Altura de Areia”

A média aritmética da altura de areia em 2004 antes das obras, era de **0,72 mm**

Tendo em conta a velocidade máxima da via (90 Km/hora), e ao desgaste provocado nos cinco anos de utilização pelo elevado tráfego, verifica-se o rugosidade obtida pelo ensaio do método de areia, está dentro dos parâmetros normais e usuais dos pavimentos tradicionais em betão betuminoso.

## Conclusões técnicas

Face às conclusões dos relatórios de medição de velocidades, determinação da rugosidade e medição da resistência à derrapagem, tornou-se evidente que era absolutamente necessário, aumentar a aderência do pavimento.

Assim consideraram os Técnicos da DEPRT que se impunha a realização de trabalhos urgentes com vista à resolução do problema detectado.

## 4. Medidas implementadas

**Na sequência dos ensaios foram propostas diversas medidas, tendo-se implementado:**

- **Execução entre o Nó de Amarante e o Alto de Espinho, na extensão de 20,0 km, de um revestimento para garantia de aderência, conseguido à custa de um microaglomerado rugoso com betumes modificados**

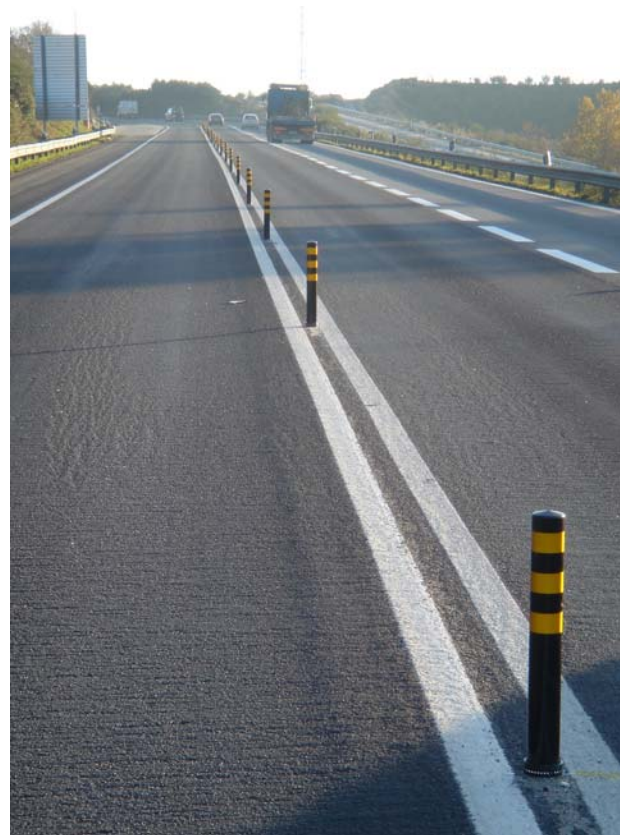
## 4. Medidas implementadas



**Troço Experimental**

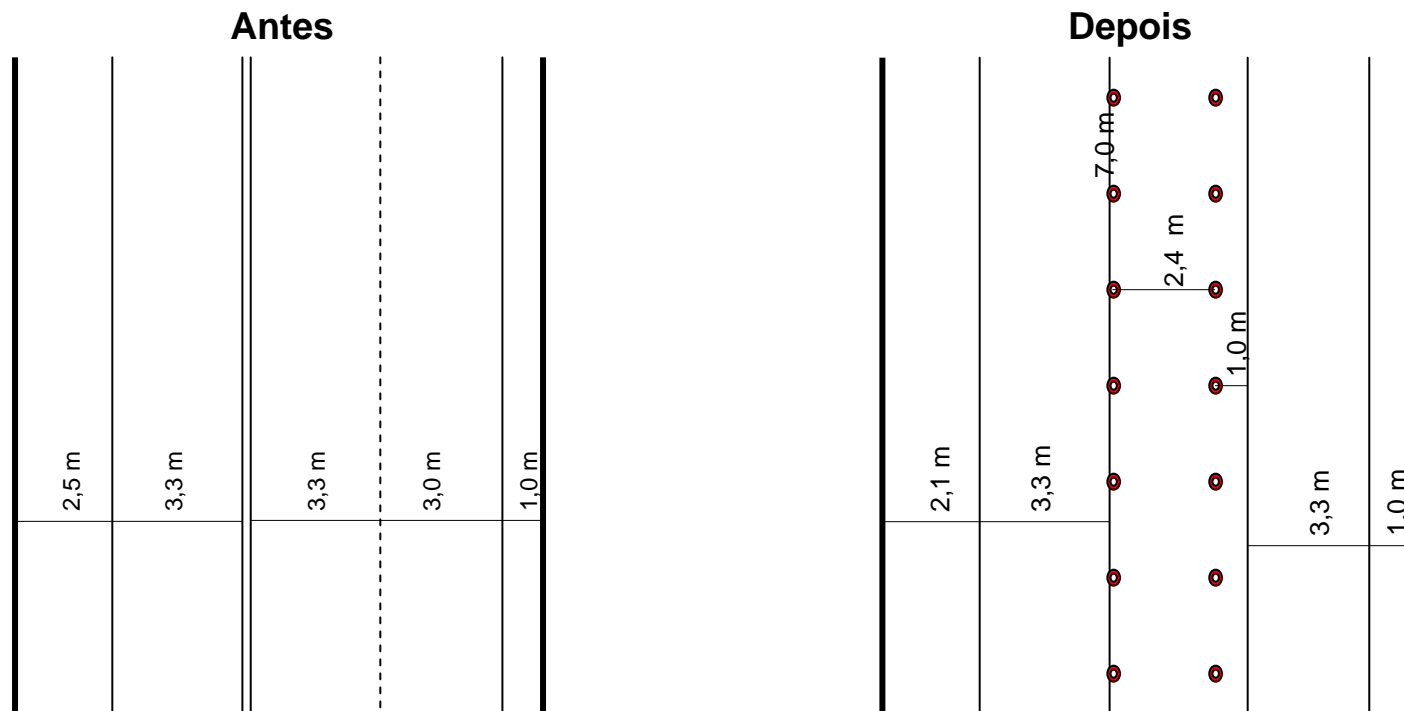
## 4. Medidas implementadas

- **Fornecimento e colocação de balizas rebatíveis ao eixo, com espaçamento de 14 metros**



## 4. Medidas implementadas

- Supressão da via central nas zonas de maior sinistralidade



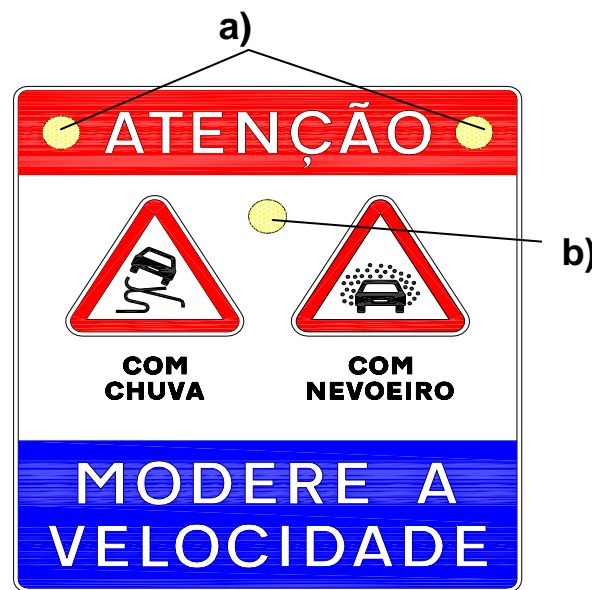
(Em recta)

## 4. Medidas implementadas



## 4. Medidas implementadas

- Colocação de painéis laterais dotados de “leds” controlados por radar, para alerta aos utentes



- a) LED sempre intermitente
- b) LED actuado por Radar

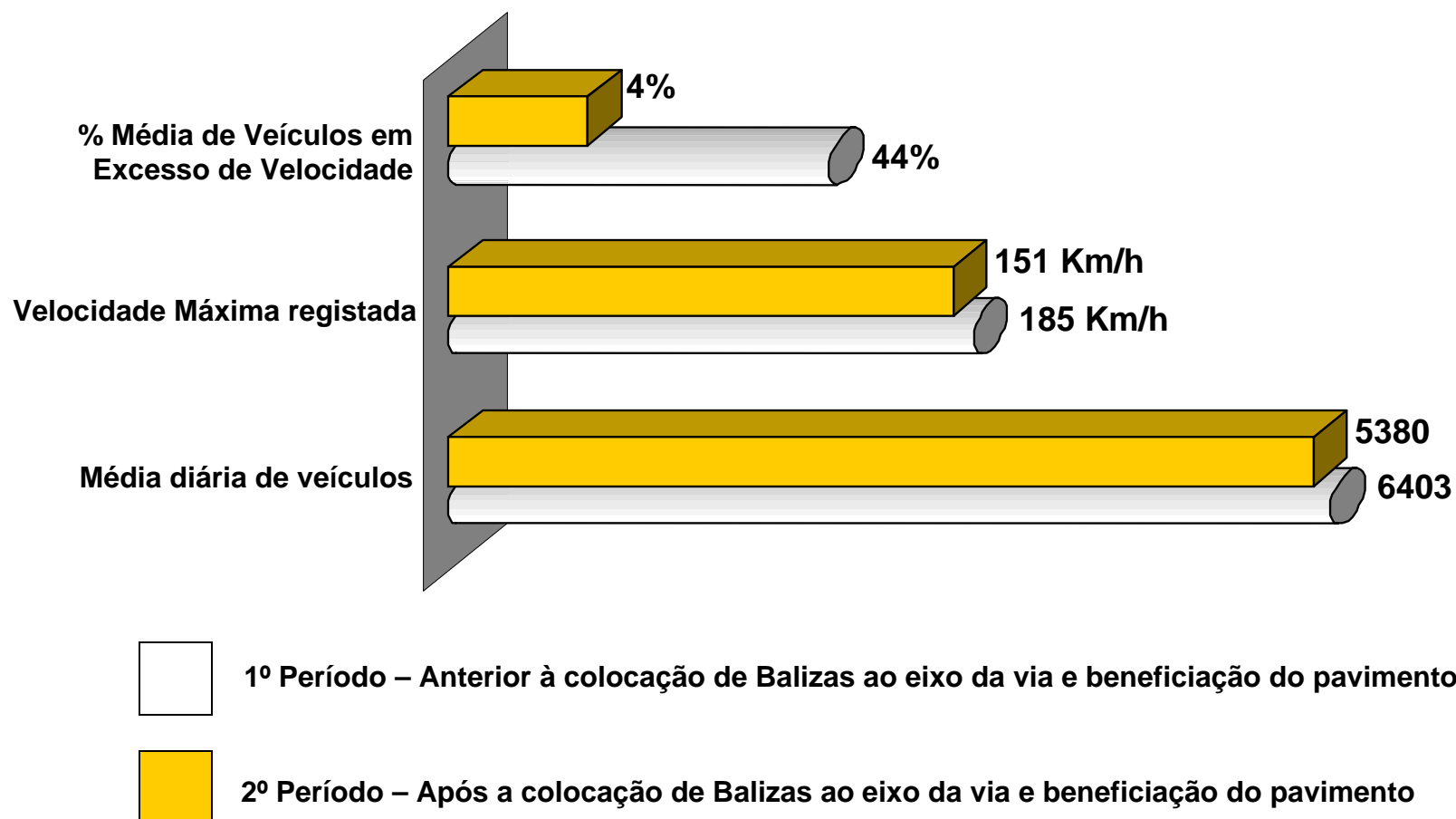
## 4. Medidas implementadas

- **Implementação de sinalização horizontal, vertical, guiamento e balizagem, com carácter definitivo**
  
- **Uniformização da sinalização e dispositivos de guiamento e balizagem entre os Distritos do Porto e Vila Real**

**Custo Total das Medidas Implementadas  
 $\cong$  € 2.500.000,00**

## 5. Monitorização da via – 2005

### Velocidades

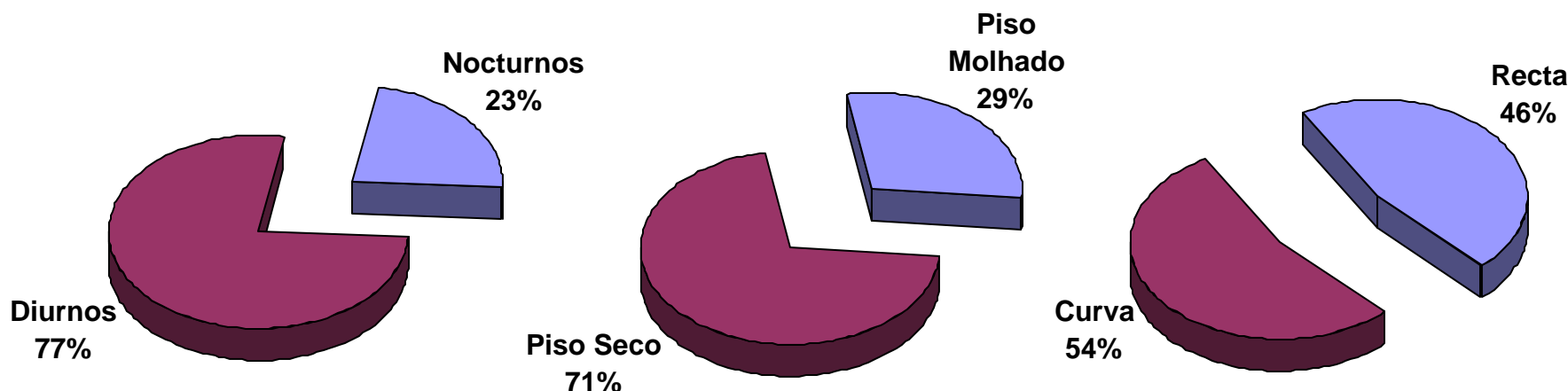


# 5. Monitorização da via - 2005

## GRAFICO ACIDENTES

IP4 - 2005

TIPO DE ACIDENTE	DANOS			VEÍCULOS			CAUSAS					TRAÇADO			PISO		TEMPO				VISIBILIDADE									
	COLISÃO	DESPISTE	MATERIAIS	MORTOS	F.GRAVES	F.LEVES	MOTOCICLO	LIGEIROS	PESADOS	ALCOOL	VELOC.EXGE.	DESR.PRIOR	DESR.SINAL.	ULTRAP.IRRE	OUTRAS	RECTA	CURVA	LOMBA	SECO	MOLHADO	BOM	CHUVA	NEVOEIRO	GELO	VENTO	BOA DE NOITE	MÁ DE NOITE	BOA DE DIA	MÁ DE DIA	
<b>TOTAIS</b>	44	21	53	0	2	15		94	20	1	29	4		1	30	30	35		46	19	46	19					12	3	36	14



**N.º Total de Acidentes 65**

Fonte: GNR – Vila Real  
30

## 5. Monitorização da via - 2005

### Pontos Negros – IP4

Km		Nº de Acidentes					Nº de Veículos					Nº de Mortos					Nº de F. Graves					Nº de F. Leves					Indicador de Gravidade				
Inicial	Final	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
59,150	59,300					6					6															7				21	
59,300	59,400			8					13																				36		
63,200	63,400				6				8					1					4						8				164		
65,300	65,400				7				19					4					8						12				516		
65,400	65,600		8	2				13	2				2				1						16	2				258			
66,200	66,400				8				12					2					3						12				266		
66,400	66,500		7	3				10	4				2				2	1					12	3				256			
69,400	69,600	6	8	10	11		8	15	12	17							2		2			19	12	13	17		57	56	39	71	
69,900	70,000		6	1				12	2				2					2					16					248			
70,600	70,800			5					9										2					14					62		
72,600	72,800		10	7	10			13	12	17			1	1			1	2					17	13	20			161	59	160	
<b>TOTAIS</b>		<b>6</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>54</b>	<b>73</b>	<b>6</b>		<b>7</b>		<b>8</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>17</b>		<b>19</b>	<b>73</b>	<b>57</b>	<b>69</b>	<b>7</b>						

a) Troço à data ainda não intervencionado

Fonte: CDSR

31

## 6. Análise da Eficácia das Medidas Implementadas:

12  NORTE

AMARANTE

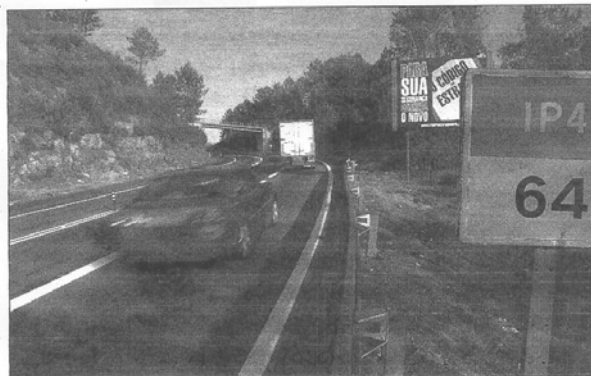
### Menos sinistralidade no IP4 após obras de reforço da segurança

Armindo Mendes

As obras de reforço da segurança do troço do IP4, entre Amarante e o Alto de Espinho, concluídas há poucos dias, estão, aparentemente, a surtir efeito, uma vez que, apesar do tráfego intenso desta quadra festiva, não se têm registado quaisquer acidentes, nem mesmo ligeiros. Esta situação contrasta com igual período do ano passado, no qual se verificaram dezenas de acidentes, alguns com mortos e feridos graves.

A intervenção realizada no IP4, de carácter urgente e que há anos era reclamada pelas "forças vivas" da região, incidiu na zona de maior sinistralidade, entre os quilómetros 62,5 e 72, onde este ano perderam a vida mais de duas dezenas de pessoas.

Naquele troço, foram melhoradas as condições de drenagem do piso, que foi também substituído por uma camada de alcatrão mais abrasiva. Além disso, o cimo da via, em toda a sua extensão, recebeu separadores (barras verticais em plástico, conhecidas por balizas), que impedem quaisquer ultrapassagens nas zonas de linha contínua. Foram também utilizados aqueles elementos para eliminar, em alguns pontos mais sinuosos e com elevada sinistralidade, a faixa central, deixando, portanto, de haver possibilidade de ultrapassagem. Outro aspecto visível é o reforço da



Desde as obras de reforço da segurança, há dias, não foram registados quaisquer acidentes / ARMINDO MENDES

sinalização vertical com recurso a materiais reflectores e luzes intermitentes que assinalam as zonas que justificam ainda mais prudência. As delimitações das bermas foram também beneficiadas com bandas sonoras. Por fim, é evidente a presença de um maior número de patrulhas da Brigada de Trânsito da GNR.

Para Luís Bastos, da Associação de Utilizadores do IP4, esta intervenção é "muito positiva e

só peca por tardia". "Pela redução acentuada da sinistralidade constata-se que os trabalhos realizados foram eficazes", disse.

Porém, Luís Bastos não está totalmente satisfeito, reclamando a instalação de radares de controlo de velocidade, fixos, visíveis e sinalizados, idênticos aos que existem na VCI, no Porto.

Do lado dos bombeiros de Amarante, respira-se de alívio, já que deixaram de acorrer aos inúmeros acidentes graves.

"Foi o fim de um pesadelo. Desde que começaram as obras nunca mais houve nada. O único acidente foi causado pelo atravessamento de um javali que causou um capotamento, felizmente sem consequências para os ocupantes do veículo", disse o comandante in terino Gonçalo Monteiro. "Fé pena que aquilo não tivesse sido feito mais cedo, ter-se-iam poupado muitas vidas", acrescentou

## 6. Análise da Eficácia das Medidas Implementadas:



Obs: Clique na Imagem para iniciar vídeo

## 6. Análise da Eficácia das Medidas Implementadas:

**Redução, ano 2005/2004, de:**

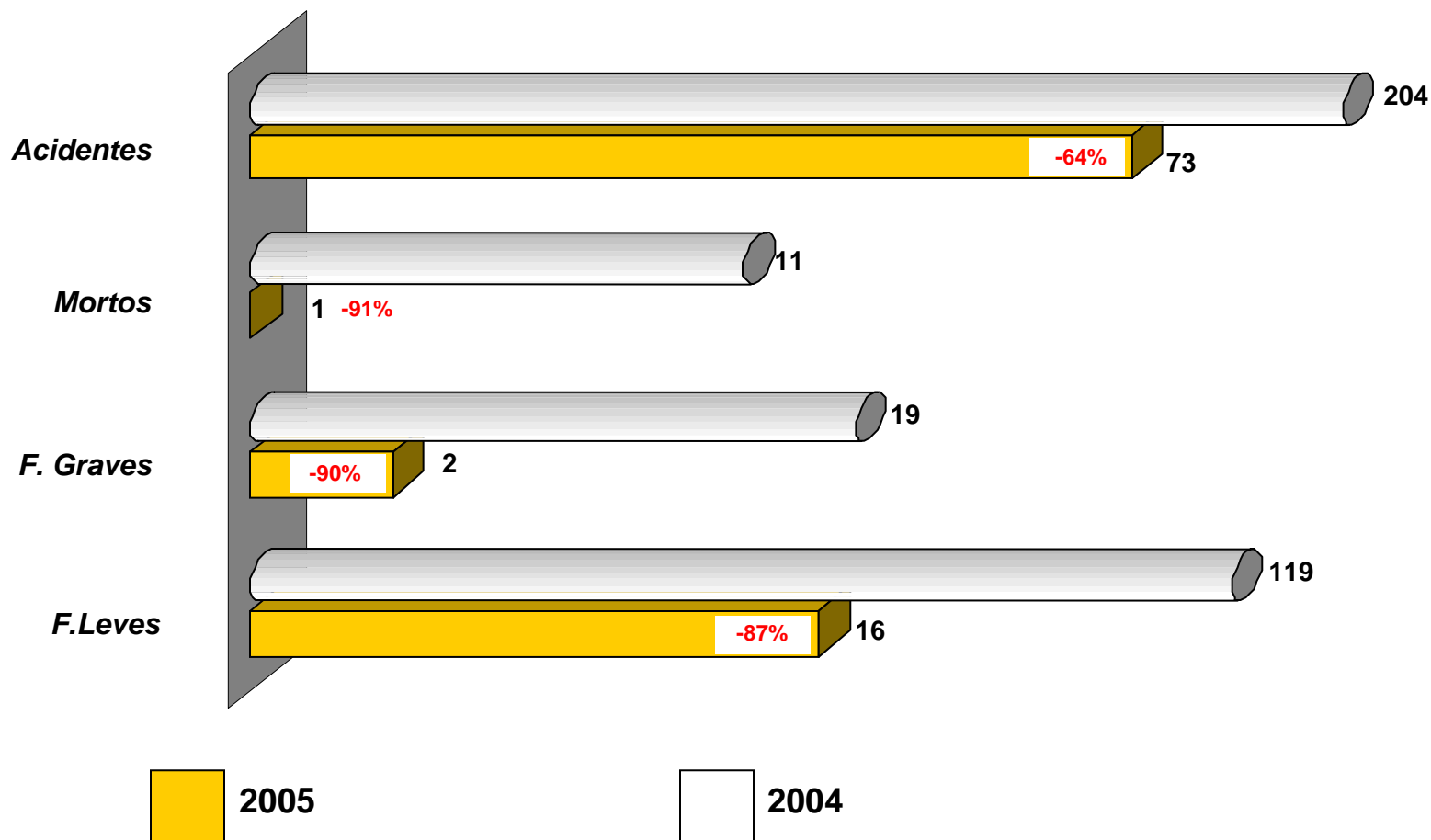
**91% no Número de Vitimas Mortais**

**90% no Número de Feridos Graves**

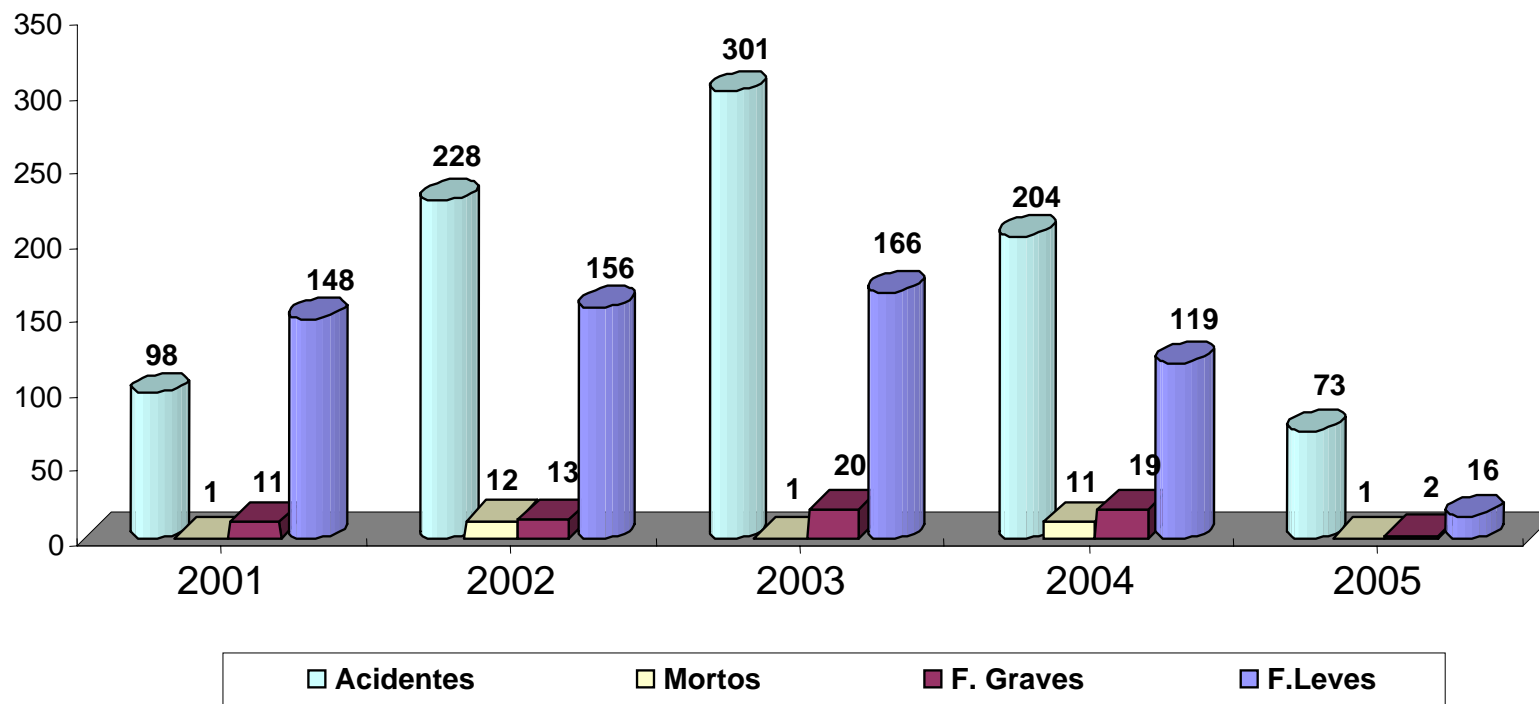
**87% no Número de Feridos Leves**

**64% no Número de Acidentes**

## Comparação dos Dados de Sinistralidade do IP4 Troço Amarante/Alto Espinho



## EVOLUÇÃO DA SINISTRALIDADE NO IP4 – DISTRITO PORTO

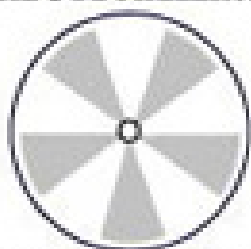


## 7. O Futuro Próximo

### Informação ao utente em tempo real

#### a) Sinalizadores Gelo – Início em Abril de 2006

**ABOVE FREEZING**



Temperature 36° F or above

**TRANSITION**



Temperature 33° F

**FREEZING**



Temperature 30° F or below



## 7. O Futuro Próximo

**b) Encontra-se programada (1º semestre de 2006) uma nova intervenção ao longo do sub-trecho Amarante – Vila Real, a qual engloba:**

- **Seis painéis de mensagem variável (PMVs)**
- **Seis câmaras de monitorização**
- **Cinco sensores de tráfego (contagem, classificação, velocidade)**
- **Duas estações meteorológicas**

## 7. O Futuro Próximo

### c) IP 4 – Requalificação entre Amarante (km 58+800) e Vila Real (km 101+900)

**Está actualmente em curso a elaboração do respectivo projecto, o qual teve início a 21 de Outubro de 2005, prevendo-se a sua conclusão durante o primeiro semestre de 2006**

## 7. O Futuro Próximo

### d) Nova Concessão

**Em fase de planeamento.**