

EMANUEL DUARTE  
J. EMÍDIO DE OLIVEIRA

F. COSTA PEREIRA  
M. CONCEIÇÃO AZEVEDO

# SGPav - Sistema de Gestão de Pavimentos

## Objectivos e Funcionalidades

*IV CONGRESSO RODOVIÁRIO PORTUGUÊS*

6 de Abril de 2006

## GESTÃO DA CONSERVAÇÃO

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS SUSTENTADAS DE APLICAÇÃO  
DOS RECURSOS FINANCEIROS

REABILITAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA REDE RODOVIÁRIA

## GESTÃO DA CONSERVAÇÃO

SISTEMAS  
DE GESTÃO

- ➔ Pavimentos
- ➔ Rede de Drenagem
- ➔ Estabilidade de Taludes
- ➔ Equipamento de Segurança

## Módulos do SGPav

→ Base de Dados Rodoviários

→ Avaliação da Qualidade dos Pavimentos

→ Avaliação das Estratégias de Aplicação dos Recursos

Comportamento dos Pavimentos

Acções / Custos de reabilitação

Custos para os utentes

## Objectivos do SGPav

- ➔ Garantir níveis aceitáveis de qualidade dos pavimentos
- ➔ Minimizar os custos



## Programa da conservação

- ➔ segmentos de gestão a conservar
- ➔ tipo de intervenção de conservação
- ➔ orçamentos anuais
- ➔ ano de execução
- ➔ evolução do estado dos pavimentos

Obtenção de Dados:

➔ Observação das degradações superficiais dos pavimentos

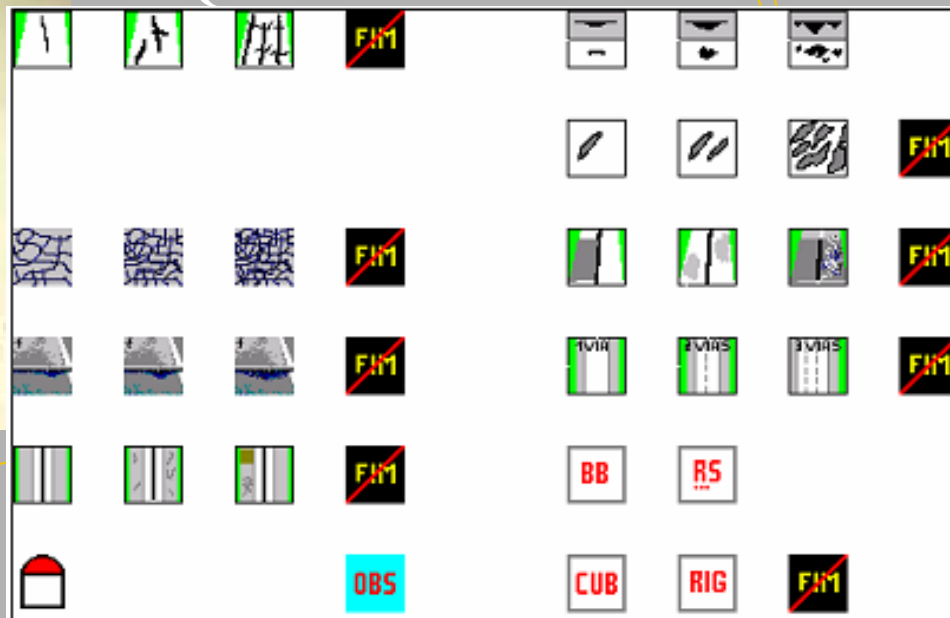
VIZIROAD



TECLADOS

ESQUERDO

DIREITO



# Obtenção de Dados: → Histórico dos pavimentos

**SISTEMA DE GESTÃO DA REDE**

BDados Tarefas Ajuda Histórico

Login Teclados Histórico Viziroad Vistas Sair

**HISTÓRICO**

LEVANTAMENTOS 1 of 4

COD: 88

Secção: F193

Estrada: EN2

Km\_Ini: 346.1

Km\_Fim: 366.025000000

Intervenção: EN2 - Beneficiação entre o Km 365.975 e 375.604.

Tipo\_Obra: Beneficiação

Ano: 2003

VALIDAR CANCELAR

**Selecione (ou adicione) uma intervenção.**

COD	NOME	ANO	TIPO DE OBRA	OBSERVAÇÕES
78	EN2 - Beneficiação entre o Km 365.97...	2003	Beneficiação	
*			Construção Construção Correção do traçado / variante Beneficiação Reabilitação funcional (não estrutur...	

**TRABALHOS** 1 of 2

COD	Evento	Km_Ini	Km_Fim	Espessura (m)	Comentário
170	ABGEEB	365.999	366.5	0.45	
171	ABGEEB	366.5	367.5	0.5	
*	SPB MTEBrecinsitu MB MBAM MBD AB ARBM				

**Selecione o evento.**

Grupo	Descrição	Evento	Descrição
Material Granular	Material ...	MBAF	Mistura Betuminosa Aberta a Frio para Bas...
Mistura c/ Lig.Hidráulico	Mistura ...	ABGEEB	Agregado Britado de Granulometria Extens...
Mistura Betuminosa Frio	Mistura ...	SPB	Semi-penetração Betuminosa
Mistura Betuminosa Quente	Mistura ...	MTEBrecinsitu	Reciclagem in situ com Emulsão Betuminosa
Tratamento Superficial	Tratame...		
Cubos	Cubos		
Trabalhos	Trabalhos		

OK Cancel

# Obtenção de Dados: Histórico dos pavimentos

Microsoft Access - [rCapítulos : Tabela]

Ficheiro Editar Ver Inserir Formatar Registos Ferramentas

EP Estradas de Portugal, E.P.E. SGPav sistema de gestão de pavimentos

TABELA DO HISTÓRICO DE INTERVENÇÕES													CASTELO BRANCO	
CapID	Capit	Descr	Segmento gestão	Estrada	Secção	SN	Ano	Km inicio	Km fim	C1 E1(m)	C2 E2(m)	C3 E3(m)	C4 E4(m)	SN(parcial)
03	PAV	Pavimentação	05001	IP2	F191	5,30	2001	149,846	151,733	BB 0,06	MB 0,14			2,91
		Grupo					1999	149,846	151,733	MBFs				0,09
		+ Tipo de pavimento					1976	149,846	151,733	RSd	ABGE 0,30	SS 0,15		2,30
		- Material Granular												
		Evento												
		+ ABGE												
		Agregado Britado												
		+ MH												
		Macadame Hidrá												
		+ ANBGE												
		Agregado Não Br												
		+ ABGEMC												
		Agregado Britado												
		+ SS												
		Solos Selecciona												
		*												
		+ Mistura c/ Lig.Hidráulico					2001	165,460	197,939	BB 0,06	MB 0,08			2,11
		Mistura c/					1992	185,400	197,100	LAs				0,03
		Mistura Betuminosa Frio					1991	197,100	197,939	RSd	SPB 0,08	ABGE 0,24		0,06
		Mistura B					1985	175,515	175,726	RSs	SPB 0,08	ABGE 0,30		0,02
		Evento					1970	190,798	193,083	RSd	SPB 0,08	ABGE 0,22		0,16
		+ MTEBrecinsitu					1969	193,083	197,183	RSs	SPB 0,08	ABGE 0,22		0,29
		Reciclagem in sit					1960	185,050	190,798	RSd				0,00
		+ MBAF					1958	185,455	190,758	MH 0,18				0,16
		Mistura Betuminc					1957	176,871	185,050	RSd				0,00
		+ ABGEEB					1955	165,460	176,871	RSd				0,00
		Agregado Britado					1955	165,460	172,000	MH 0,18				0,20
		+ SPB					1949	172,000	173,811	MH 0,18				0,06
		Semi-penetração					1949	173,811	173,901	SPB 0,08				0,00
		*					1949	173,901	175,515	MH 0,18				0,05
		- Mistura Betuminosa Quente					1949	175,726	182,170	MH 0,18				0,20
		Mistura B					1949	182,170	182,200	SPB 0,08				0,00
		Evento					1949	182,200	182,503	MH 0,18				0,01
		+ MB					1949	182,503	182,538	SPB 0,08				0,00
		Macadame Betur					1949	182,538	185,050	MH 0,18				0,08
		+ MBAM					1949	185,050	185,412	Cubos				0,00
		Mistura Betuminc												
		+ AB												
		Argamassa Betu												
		+ MBD												
		Mistura Betuminc												
		+ ABBM												
		Argamassa Betu												
		+ BBsdr												
		Betão Betuminos												
		+ BB												
		Betão Betuminos												


Registo: 1 de 4

Nome do evento.

Obtenção de Dados:

Tráfego

1º Recolha do valor do TMDA



**TMD 2003**

Instituto das Estradas de Portugal

Distrito: Aveiro NUTS: Norte Posto: 2450 / PD  
Estrada: IC02 (EN001) / Km: 288.6 Nó inicial: 1308 - Nó final: 1825 Coord X: ; Coord Y:

Designação	Diurno	Nocturno	Verão	Inverno	Dia útil	Anual	Motoriz.
	JT3						
A Velocipedes s	A	B	C	D	E	F	
B Velocipedes c	DIST	SECCÃO_ID	EST	ITIN	NO_INI	INI_TROCO	NO
C Velocipedes	2	1	D378	IC1(EN109)	IC1(EN109)	1303	IC1(EN109) X EN327 X EN327(EN109) OVAR
D Motociclo	3	1	D379	IC1(EN109)	IC1(EN109)	1120	IC1(EN109) X EM109 (KM48,600)
E Automóveis li	4	1	D061	IC1(EN109)	IC1(EN109)	1321	IC1(EN109) X ER333 VAGOS

2º Secções da rede com postos de recenseamento

3º Atribuição de classes de tráfego às secções da rede



Obtenção de Dados:  Custos

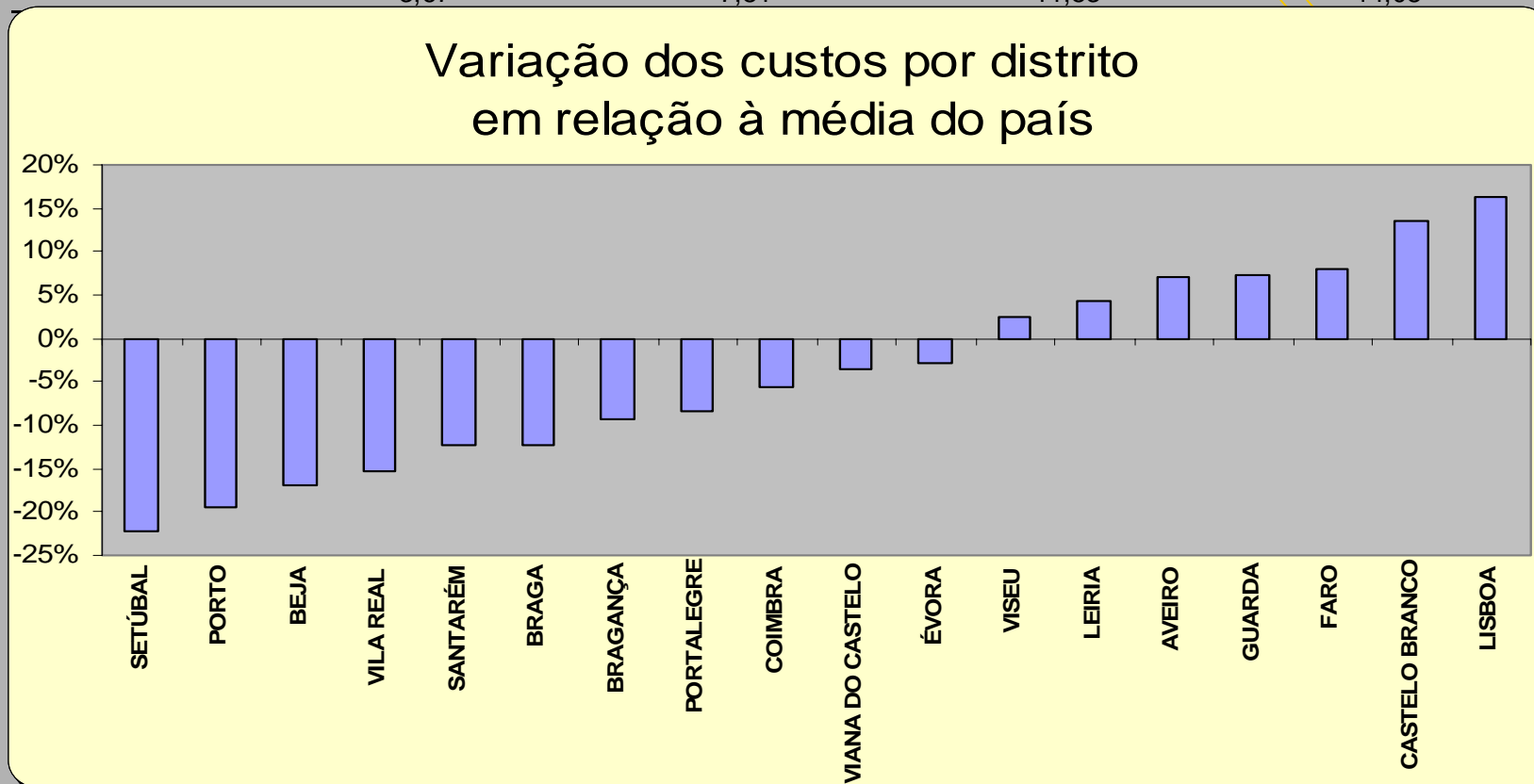
Com caract de desgaste na f rod em b		Quantidade	Custo Médio	Custo cm	Média									
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	15819,00	3,49 €	0,70 €	11.041,66 €		46,80 €			
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	99936,40	2,76 €	0,55 €	55.131,95 €		4.026,24 €			
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	868,00	4,20 €	0,84 €	729,12 €		6,66 €			
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	173404,00	3,45 €	0,69 €	119.534,07 €		689,35 €			
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	90267,78	3,04 €	0,61 €	54.930,96 €		1.868,05 €			
3	4	3	1	2	Com 0,05 m de espessura.	57123,00	3,33 €	0,67 €	38.066,42 €		422,43 €			
3	4	3	1	4	Com 0,07 m de espessura.	135256,00	6,86 €	0,98 €	132.617,72 €		7.037,62 €			
3	4	3	1	4	Com 0,07 m de espessura.	179336,00	7,03 €	1,00 €	180.182,72 €		11.418,60 €	DP	Q95%	Q95%
					<b>Sum</b>		<b>161,80 €</b>		<b>2.062.081,31 €</b>	<b>0,75 €</b>	<b>256.053,38 €</b>	<b>0,31 €</b>	<b>1,07 €</b>	<b>1,26 €</b>

## ACÇÕES DE CONSERVAÇÃO E CUSTOS

Número	Descrição	Custo (€m2)	Custo total (€m2)
3	Rega de colagem	0,33	
3	Reperfilamento na espessura média de 2 cm	1,96	
3	Rega de colagem	0,33	
3	Camada anti propagação de fendilhamento	1,50	
3	Rega de colagem	0,33	
3	Camada de desgaste em 5 cm de betão betuminoso	5,35	9,80

## Obtenção de Dados: Custos

	Recuperação das características superficiais	Reforço leve	Reforço médio	Reforço forte
	custo €/m <sup>2</sup>	custo €/m <sup>2</sup>	custo €/m <sup>2</sup>	custo €/m <sup>2</sup>
média país	3,67	7,81	11,53	14,08



## Funcionalidades

### Caracterização da Rede Rodoviária em exploração

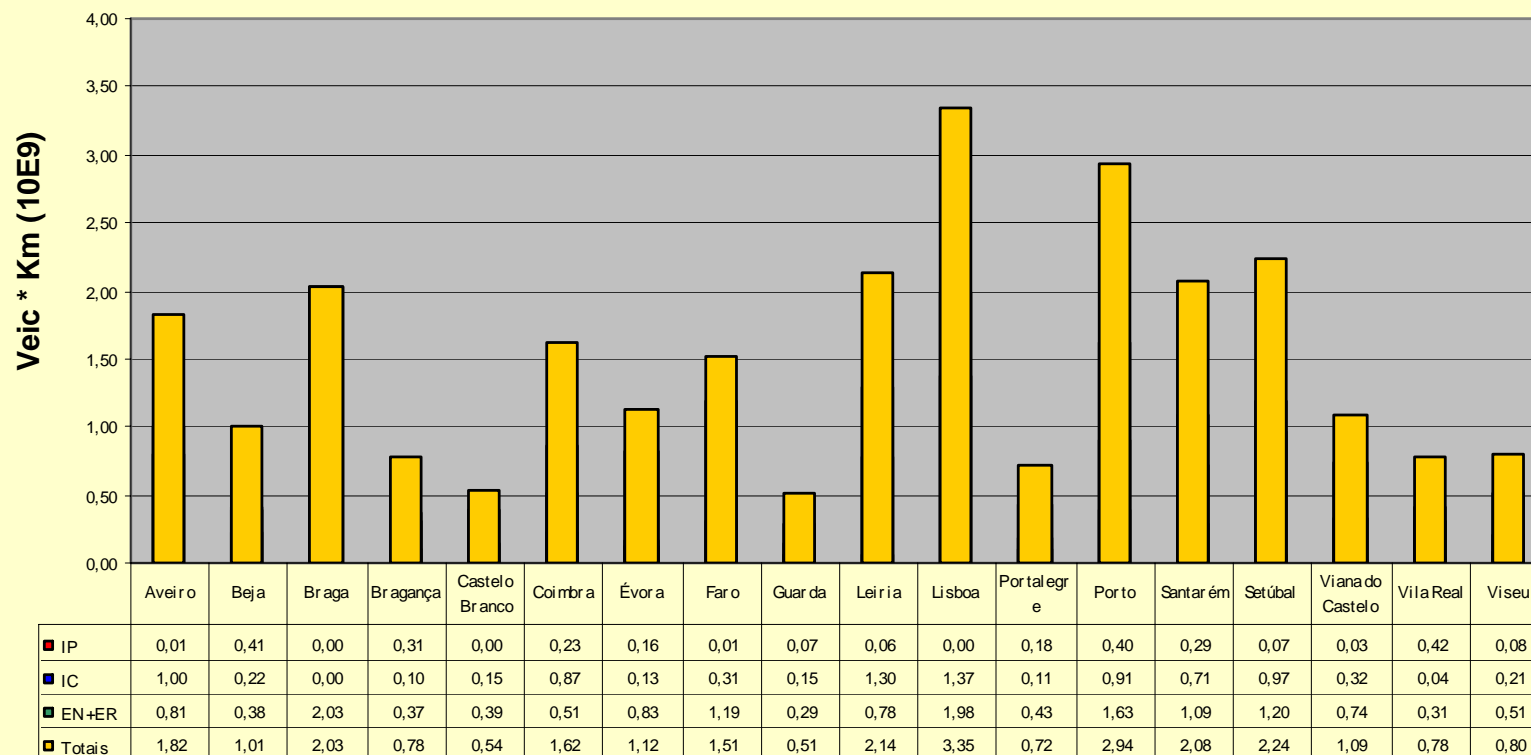
- ➔ inventário e classificação
- ➔ estado superficial dos pavimentos
- ➔ histórico da estrutura dos pavimentos
- ➔ tráfego

### Informação cartográfica

- ➔ classificação da rede rodoviária e perfil transversal
- ➔ estado superficial dos pavimentos: índice da qualidade e degradações

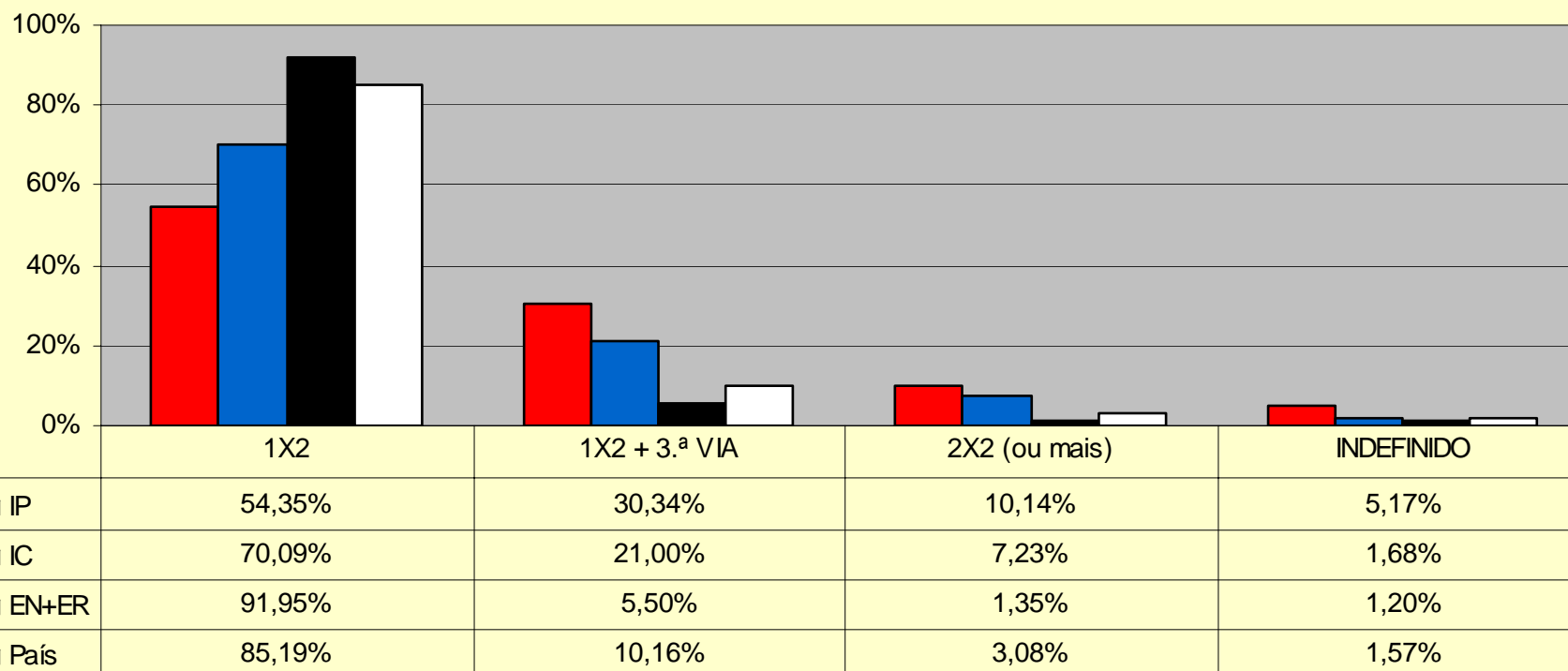
## Caracterização da rede classificada

### VEIC X KM POR DISTRITO

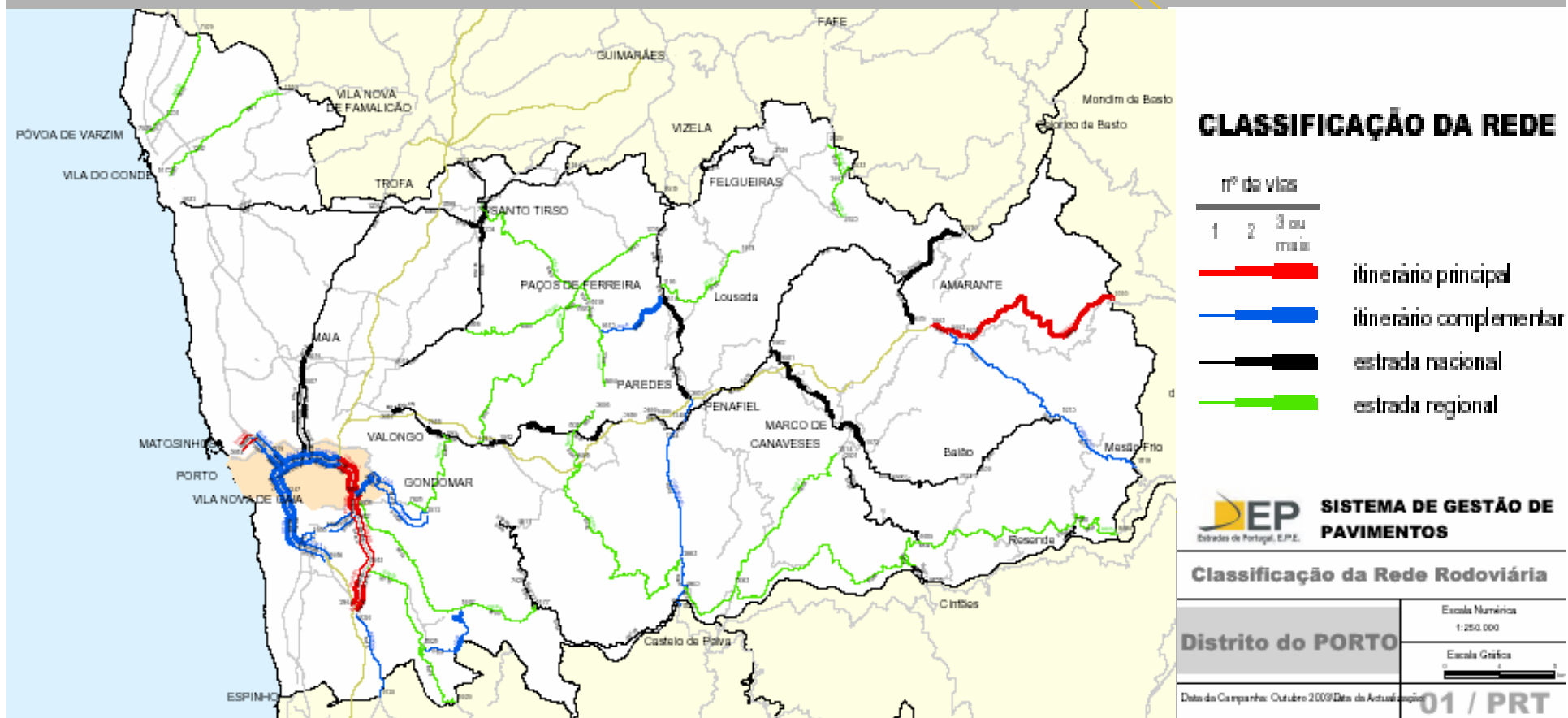


## Caracterização da rede classificada

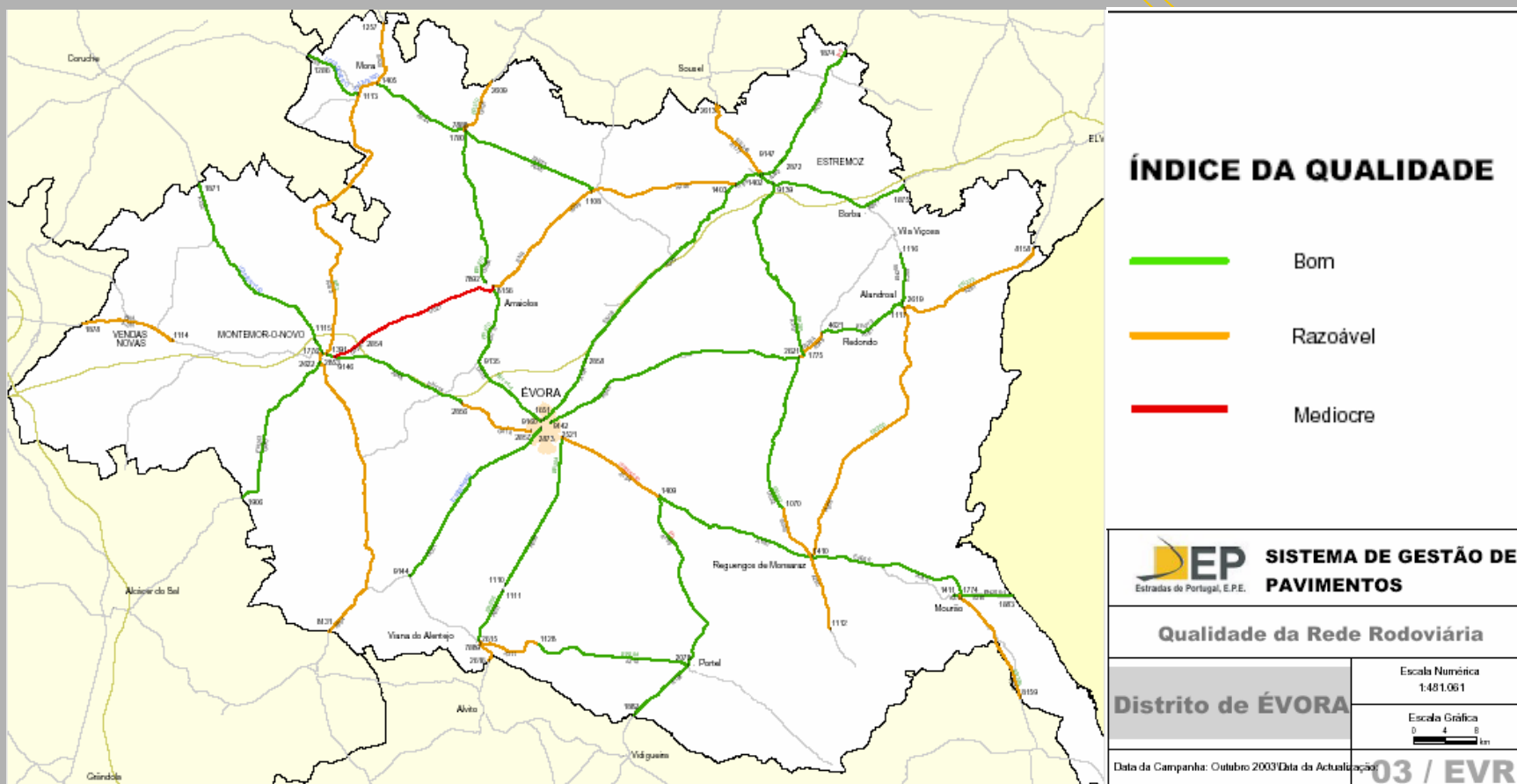
### PERFIS TRANSVERSAIS TIPO POR ITINERÁRIO




## Visualização cartográfica - Classificação da Rede



## Visualização cartográfica - Qualidade dos Pavimentos



## Interface de visualização e edição



**SGPav**  
sistema de gestão de pavimentos

SELECÇÃO

NÓS

SECÇÕES

SEGMENTOS DE GESTÃO

HISTÓRICO DE INTERVENÇÕES

PLANO DE CONSERVAÇÃO

SIMULADOR PLANO DE CONSERVAÇÃO

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

**A Estrada**

---

**situação**

1 - Estrada Classificada

2 - EN a substituir IP ou IC

3 - Estrada Desclassificada

20 - EN municipalizada

30 - ER municipalizada

**dados inactivos**

incluídos

**Direcção de Estradas**

Aveiro

---

**Campos**

direcção de estradas

distrito

segmento de gestão

estrada

secção

início

fim

ext (km)

km inicial

km final

faixa (m)

---

berma (m)

situação

pavimento

observações

**Qualidade**

Índice de Qualidade - IQ

Ferramentas Ajuda

pesquisa geral

---

distrito	estrada	segmento gestão	secção	início	fim	ext (km)	km inicial	km final	faixa (m)	berm
Aveiro	IP5	01001	D376E	2560 - IP5 X ED109-7 BARRA	1119 - IP5 PORTO COMERCIAL (INICIO	1,383				7,00
Aveiro	IP5	01001	D376D	2560 - IP5 X ED109-7 BARRA	1119 - IP5 PORTO COMERCIAL (INICIO	1,397				7,21
Aveiro	IC1(EN109)	01003	D378	1303 - IC1(EN109) X EN327 X EN327(EN109)	9441 - IC1(EN109) X EN224	12,512	32,325	44,665		7,07
Aveiro	IC1(EN109)	01004	D379	1120 - IC1(EN109) X EM109 (KM48,600)	1300 - IP5 X IC1(EN109)	7,230	48,600	55,853		7,01
Aveiro	IC1(EN109)	01005	D058	3003 - IP5 X IC1(EN109) X EM16	1640 - IC1(EN109) X EN235	3,570	55,634	59,204		9,55
Aveiro	IC1(EN109)	01006	D060	1640 - IC1(EN109) X EN235	1321 - IC1(EN109) X ER333 VAGOS	9,176	59,192	68,297		7,09
Aveiro	IP5	01007	D376E	2560 - IP5 X ED109-7 BARRA	1119 - IP5 PORTO COMERCIAL (INICIO	1,383				7,00
Aveiro	IP5	01007	D376D	2560 - IP5 X ED109-7 BARRA	1119 - IP5 PORTO COMERCIAL (INICIO	1,397				7,21
Aveiro	IC1(EN109)	01009	D378	1303 - IC1(EN109) X EN327 X EN327(EN109)	9441 - IC1(EN109) X EN224	12,512	32,325	44,665		7,07
Aveiro	IC1(EN109)	01010	D379	1120 - IC1(EN109) X EM109 (KM48,600)	1300 - IP5 X IC1(EN109)	7,230	48,600	55,853		7,01
Aveiro	IC1(EN109)	01011	D058	3003 - IP5 X IC1(EN109) X EM16	1640 - IC1(EN109) X EN235	3,570	55,634	59,204		9,55
Aveiro	IC1(EN109)	01012	D060	1640 - IC1(EN109) X EN235	1321 - IC1(EN109) X ER333 VAGOS	9,176	59,192	68,297		7,09

<b>Extensão de secções</b>	12 971,973 Km
<b>Extensão de estrada</b>	12 565,725 Km

<b>Média de IQ para pavimentos flexíveis</b>	3,360
<b>Média de IQ para pavimentos rígidos</b>	49,714

<b>Média da irregularidade</b>	1 892,938 mm/km
<b>Média da aderência</b>	0,000

<b>Média das faixas</b>	6,572 m
<b>Média das bermas</b>	0,000 m

<< < 1 2 3 4 > >>

77 registo(s) - Página 4 / 4

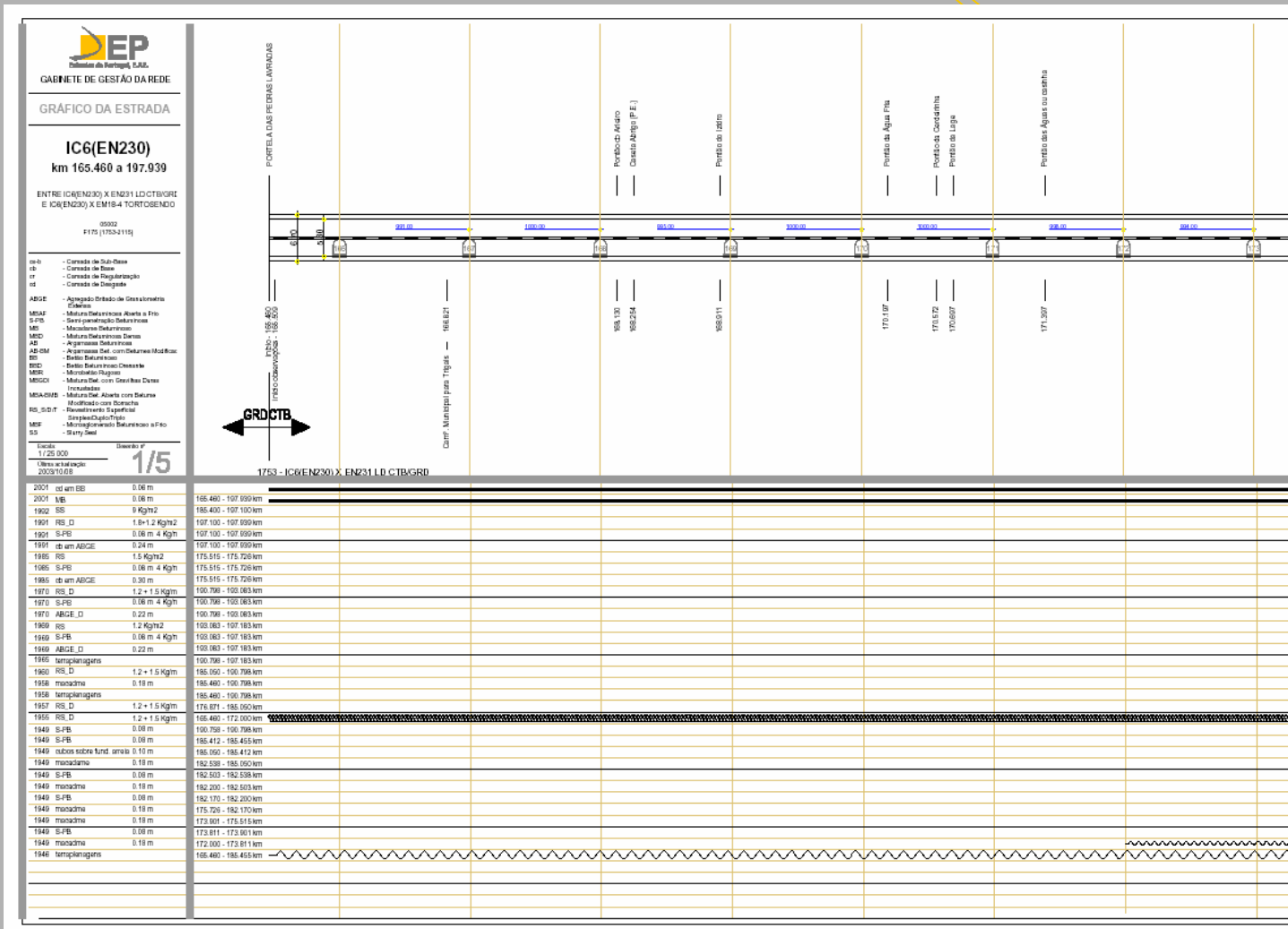
## Processos complementares

- Gráfico da Estrada
- Gráfico de Caracterização

## Gráfico da Estrada

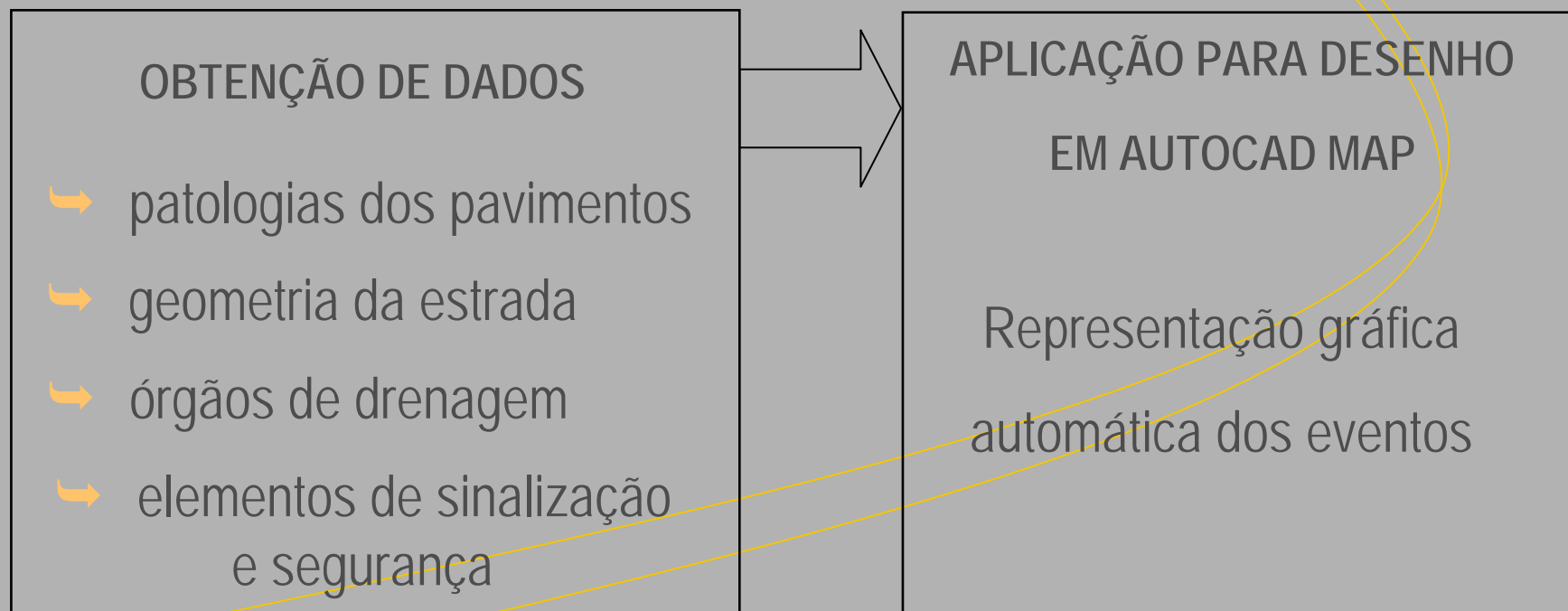
- ➔ inventariação do histórico dos pavimentos;
- ➔ a inventariação foi alargada a toda a informação da estrada existente na documentação consultada;
- ➔ criação de uma representação gráfica para avaliação das funções estruturais das camadas;
- ➔ representação gráfica de todos os dados relativos à estrada – Gráfico da Estrada.

# Gráfico da Estrada



## Gráfico de Caracterização - Funcionalidade ao nível do projecto

### Caracterização da situação existente





## Desenvolvimentos futuros

- ➔ acompanhar a evolução do estado da rede
- ➔ levantar outras características dos pavimentos
- ➔ calibrar o modelo de comportamento dos pavimentos e adaptação à rede nacional
- ➔ validar os critérios do módulo de avaliação de estratégias de aplicação de recursos