

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*A AFESP vem apresentar a sua proposta de alteração do Regulamento de Sinalização de Trânsito em vigor.*

*A perspectiva da AFESP é dar um contributo para melhorar e assegurar a segurança de circulação e tráfego de condutores e peões, com o objectivo de serem elaboradas normas que melhor traduzam as especificidades e características técnicas correspondente às necessidades das rodovias, reforçando-se o cumprimento da qualidade dos serviços, de molde a potenciar as melhores práticas em Sinalização e Segurança Rodoviária, com vista à diminuição da sinistralidade.*

*O acidente rodoviário raramente acontece como resultado de uma única causa, sendo diversos e complexos os factores com intervenção na cadeia de acontecimentos que o origina, associados quer ao peão ou condutor, ao veículo quer às infra estruturas. É sobre este vértice do triângulo da segurança rodoviária que a Sinalização deve actuar para reduzir acidentes.*

*A Sinalização deve provocar sempre os mesmos estímulos discriminativos no condutor: deve ser Clara e não ambígua, evitando dar informação incorrecta ao condutor; deve ser Consistente, isto é, cada sinal deve ser sempre utilizado para sinalizar um e só um tipo de situação; de Confiança e estar presente nas mesmas alturas e circunstâncias de molde a que os utentes não se habituem a ignorá-la.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*Razões de economia, celeridade, eficácia e obtenção imediata de resultados ao nível da diminuição da sinistralidade estão na base da intervenção em sinalização no ambiente rodoviário.*

*De acordo com estudos efectuados, a sinalização reduz a sinistralidade em cerca de 20/30% e a não utilização de sinalização adequada traduz-se em custos elevados para a economia do país.*

*Nestes pressupostos damos a conhecer um guia das principais referências e especificações técnicas que servirão de base à alteração das regras existentes.*

*Conscientes de que a sinalização é uma das vertentes que mais directamente contribui para a segurança rodoviária, levam-nos a pensar quão útil e necessário é rever o RST.*

*A condução em si já é uma operação complexa e feita em sinalização ilegível, invisível, pouco clara e não homogénea e inconsistente, diminui a capacidade de decidir, impõe um esforço suplementar para compreender e interpretar os sinais, conduz a distrações na tarefa de conduzir, uma vez que o condutor desloca a sua atenção e perde mais tempo para perceber a sinalização, contribui decisivamente para piorar o desempenho ao volante, especialmente em meios urbanos. Se acrescentarmos a estas dificuldades condições atmosféricas adversas, condução nocturna e condução sénior, reunimos um conjunto de situações potenciadoras de perigo que podem ser evitadas no ambiente rodoviário.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

## **1 – Sinalização Vertical**

### **1.1 – Visibilidade**

*De um ponto de vista fisiológico é geralmente aceite que um determinado símbolo ou inscrição é legível a uma distância equivalente a **800 vezes** a sua altura.*

*No documento denominado **Special Report on Transportation in a Aging Society** o Transportation Research Board refere-se à mesma distância como sendo equivalente a **600 vezes** a altura da letra maiúscula com que se inicia a inscrição. Acrescenta ainda que, se se pretender levar em conta a menor capacidade visual dos condutores mais idosos, deverá ser considerada uma distância equivalente a 480 vezes a referida altura.*

*Este problema da distância da visibilidade é importante em quaisquer circunstâncias, mas toma especial acuidade durante a condução nocturna. A capacidade retrorreflectora dos sinais passa então a ter papel decisivo.*

*Em qualquer dos casos, de dia ou de noite, o tamanho dos sinais, símbolos e inscrições será sempre um factor a ter em conta.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

## 1.2 – Dimensões

### 1.2.1 – Sinais de código

*O actual RST prevê os seguintes tamanhos:*

Grande	1.25 m de lado ou diâmetro
Normal	0.94 m de lado ou diâmetro
Normal	0.74 m de lado ou diâmetro
Reduzido	0.62 m de lado ou diâmetro

*É prática habitual escolher para uma determinada estrada sinais de uma única dimensão ou família (todos com o mesmo valor para o lado ou diâmetro). Tal prática introduz importantes assimetrias nas áreas visíveis dos diversos sinais, por força da substancial diferença que existe entre a área de um triângulo equilátero com 0.94 m de lado, por exemplo, e um círculo com igual diâmetro. O quadro seguinte procura ilustrar isso mesmo.*

Lado/Diâmetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )			Relação entre áreas		
	Triangular	Circular	Quadrado	Triang./Circ.	Triang./Quad.	Circ./Quad.
0.62	0.166	0.302	0.384	55.1%	43.3%	78.5%
0.74	0.237	0.430	0.548	55.1%	43.3%	78.5%
0.94	0.383	0.694	0.884	55.1%	43.3%	78.5%
1.25	0.677	1.227	1.563	55.1%	43.3%	78.5%
<b>1.65</b>	<b>1.179</b>	<b>2.138</b>	<b>2.723</b>	<b>55.1%</b>	<b>43.3%</b>	<b>78.5%</b>

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*Como se verifica e para as condições enunciadas, a área de um triângulo é pouco mais de metade (55.1%) da área de um círculo. Quando se comparam triângulos e quadrados a relação de áreas é ainda mais desequilibrada (43.3%).*

*Tendo presente o que atrás se expôs, propõe-se o seguinte:*

- a) Criação de um novo sinal triangular com 1.65 m de lado.*
- b) Restringir o uso do sinal triangular de 0.62 m a casos muito especiais e devidamente justificados.*
- c) Escolha da dimensão dos sinais a usar na secção corrente, em função da velocidade da estrada, de acordo com o quadro seguinte:*

<b>Velocidade (km/h)</b>	<b>Triangular (m)</b>	<b>Circular (m)</b>	<b>Quadrado (m)</b>
110-130	1.65	1.25	1.25
90-110	1.25	0.94	0.94
60-90	0.94	0.74	0.74
40-60	0.74	0.62	0.62

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

## 1.2.2 – **Painéis**

*A dimensão deste tipo de sinais é variável e depende do tamanho das inscrições que tem que acomodar. Por sua vez o tamanho da inscrição é função da altura de letra escolhida para a compor.*

*A definição da altura de letra é feita tendo em consideração (Tabela 1):*

- *A velocidade de projecto*
- *A posição do sinal (lateral ou em pórtico)*
- *O número de inscrições*

**Tabela 1**

Velocidade (km/h)	Altura da letra maiúscula H (cm)			
	Pórtico	Lateral	Pórtico	Lateral
40-60	20	14	28.5	20
60-90	28.5	25	30	28.5
90-110	35	30	43	35
110-130	43	40	50	43
Até 4 inscrições			Cinco ou mais inscrições	

*Na presença de um painel informativo, o condutor vê, compreende, decide e executa uma determinada tarefa. Para cumprir este ciclo necessita de um período de tempo que varia com a complexidade da informação. Para painéis mais complexos esse tempo pode atingir ou mesmo superar os 6 segundos.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*Considerando para cálculo da distância de visibilidade o valor mais conservador proposto pelo TRB (480 vezes a altura H) e tomando para a velocidade os valores mais elevados dos intervalos que definem as 4 classes mencionadas na Tabela 1, verifica-se não ser possível garantir os 6 segundos em muitas das situações.*

## **Propõe-se então o seguinte:**

- a) os valores que integram a Tabela 1 sejam considerados mínimos absolutos;*
- b) sempre que possível sejam usados valores recomendados resultantes da aplicação de um incremento de 25% aos valores da Tabela 1;*

### **1.3- Retrorreflexão** (visibilidade nocturna)

*Todos os sinais devem ser reflectorizados, por forma a que seja garantida a sua visibilidade durante a noite. A capacidade reflectora dos sinais resulta da presença de películas (também conhecidas por telas) usadas no respectivo fabrico.*

*Todos os sinais novos deverão ser fabricados com telas reflectoras no mínimo de Nível 2 cujas características estão definidas na EN 12899-1.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*Os sinais já instalados deverão apresentar valores de retrorreflexão iguais ou superiores a 50% da retrorreflexão inicial.*

## **1.4 – Inspeção**

*Todos os sinais deverão ser objecto de inspeção regular por parte de Técnicos especializados com o auxílio de equipamento adequado (retrorreflectómetros).*

*Desejavelmente as inspeções deverão ser planeadas por forma a que cada sinal seja auscultado de 2 em 2 anos.*

## **1.5 – Identificação**

*Os sinais deverão ostentar no seu tardo informação contendo:*

- *Identificação do fabricante*
- *Data de fabrico*
- *Data recomendada para substituição*

## **2 – Sinalização Horizontal / Marcas Rodoviárias**

### **2.1 – Introdução**

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*Às Marcas Rodoviárias, também designadas como Sinalização Horizontal cabe um importante papel no guiamento e orientação dos condutores.*

*Podemos então apontar-se como funções das Marcas Rodoviárias:*

- *Delimitar as vias de circulação;*
- *Separar os sentidos de circulação;*
- *Indicar os limites do pavimento;*
- *Delimitar as zonas excluídas da circulação regular dos veículos (zonas mortas);*
- *Regular a circulação especialmente, a ultrapassagem, a paragem e o estacionamento;*
- *Complementar a sinalização vertical e sinalização luminosa*
- *Informar, guiar e orientar os condutores.*

*O objectivo fundamental das Marcas Rodoviárias é proporcionar **informação visual** ao condutor de forma*

*contínua (marcas longitudinais) e de forma pontual (símbolos, setas e inscrições). Esta informação pode ainda funcionar como suporte de mensagens com carácter*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*regulamentar como no caso, por exemplo, da proibição de ultrapassagem e barras de paragem.*

*A importância da informação visual na Segurança Rodoviária é então evidente, sobretudo se pensarmos que mais de 90% da informação que chega ao condutor lhe é transmitida pela visão.*

*O condutor necessita de um determinado tempo de decisão para adequar a sua resposta á informação que recebe da estrada/ambiente rodoviário. Este tempo designa-se por tempo de percepção.*

*Em situações de deficiente visibilidade (de noite e em condições meteorológicas adversas) o condutor vê melhor as Marcas Rodoviárias do que a própria estrada.*

## **2.2 – Visibilidade. Largura efectiva**

*É fundamental que as Marcas Rodoviárias sejam bem visíveis quer durante o dia quer durante a noite.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*A visibilidade em período diurno depende, entre outros factores, da relação de contraste entre o pavimento e a própria Marca.*

*A visibilidade nocturna depende da capacidade de retrorreflexão da Marca.*

*Esta capacidade está directamente relacionada com a área da própria marca.*

*Chega-se então ao conceito de "**largura efectiva**", que podemos traduzir como área da Marca por metro linear de estrada.*

*Resulta da aplicação da seguinte fórmula:*

$$L_{ef} = L_m * t / (t + e)$$

*L<sub>ef</sub> - largura efectiva*

*L<sub>m</sub> - largura da marca*

*t - extensão do traço*

*e - extensão do espaço*

***Nota: a largura efectiva de uma linha contínua é obviamente igual á sua largura real***

*O quadro seguinte fornece exemplos de cálculo da largura efectiva de algumas linhas tracejadas usadas para marcar os eixos de muitas das nossas estradas:*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

Velocidade (km/h)	40-60		60-110		110-130	
largura (m)	0.10	0.10	0.12	0.12	0.15	0.15
traço (m)	2	2.5	4	5	4	10
espaço (m)	5	1	10	2	10	4
<b>largura efectiva (m)</b>	<b>0.028</b>	<b>0.071</b>	<b>0.034</b>	<b>0.085</b>	<b>0.042</b>	<b>0.107</b>
	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

*Como facilmente se verifica, a largura efectiva das linhas tracejadas de eixo é relativamente baixa quando comparada com a respectiva largura real.*

### Exemplo

*Para uma linha com 0.10 m de largura e relação traço espaço 2/5 (2 metros pintados e 5 metros de espaço não pintado) a largura efectiva é de 0.0286 m. Dito de outra forma: uma linha tracejada com estas características tem o mesmo efeito que uma linha contínua com menos de 3 cm de largura.*

*Tendo presente o que atrás se expôs propõe-se e levando em linha de conta o constante aumento do número de condutores idosos:*

- a) Que seja restringido a casos excepcionais e devidamente justificados, o uso da linha com 0.10 m de largura;*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

*b) Que seja desencadeada uma análise mais profunda deste assunto tendo em mente o aumento generalizado da largura das linhas usadas na materialização das Marcas Rodoviárias.*

## **2.3 – Retrorreflexão**

*Como se disse anteriormente a visibilidade nocturna das Marcas Rodoviárias é garantida pelas propriedades reflectoras dos materiais usados na sua confecção.*

*A Norma Europeia 1436 estabelece as seguintes classes de retrorrreflexão RL para Marcas Rodoviárias **brancas e secas**:*

Classe	RL mcd/(lux*m2)
R0	Não reflector
R2	$\geq 100$
R3	$\geq 150$
R4	$\geq 200$
R5	$\geq 300$

*O valor mínimo consensualmente aceite para RL é 100 mcd/(lux\*m2). Valores inferiores são dificilmente perceptíveis pelo olho humano.*

*Sendo a capacidade reflectora das Marcas essencial para a Segurança Rodoviária, propõe-se que:*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

a) *Todas as Marcas Rodoviárias devem ser retrorreflectoras independentemente de se localizarem dentro ou fora das localidades.*

b) *A retrorreflexão das Marcas Rodoviárias não deve, em caso algum, ser inferior a  $100\text{mcd}/(\text{lux}\cdot\text{m}^2)$  (milicandelas por lux e por metro quadrado). Como garantia de que tal não suceda, deverá ser considerada a classe R3 (150 mcd) como referência. Logo que a auscultação revele valores de RL próximos deste, deverão ser desencadeados os mecanismos que permitam a sua repintura.*

## **2.4 – Inspeção**

*As Marcas Rodoviárias deverão ser objecto de **inspeção anual** para aquilatar do seu estado de conservação em termos de retrorreflexão.*

*Essa inspeção deve ser levada a cabo por Técnicos especializados apoiados por equipamento adequado.*

*O recurso a um **equipamento móvel** de medida, proporciona a possibilidade de levar a cabo uma medição fiável, rápida e sem risco para o operador, da visibilidade (diurna e nocturna) das Marcas Rodoviárias, em grandes extensões de estrada, sendo ainda menos onerosos.*

# PROPOSTA AFESP/GRUPO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA (Comissão de Obras Públicas) ALTERAÇÃO AO RST

2012

## **CONCLUSÃO**

*É nossa convicção que a ferramenta aqui criada, de rápida interpretação pretende criar um espaço apropriado à formação de um novo repositório de sinalização com a merecida relevância social e jurídica, que ponha fim a um período marcado pela incoerência, falta de unidade e vazio legislativo nestas matérias, que sirva as exigências do mercado nacional e europeu e do qual haverá naturalmente que esperar resultados positivos na legibilidade e compreensão das mensagens e sistemas e equipamentos*

*de sinalização pelos utentes, indispensáveis à qualidade de uma via e na exigibilidade do seu respeito e cumprimento por parte das entidades gestoras das vias.*

*A adequada e bem dimensionada Sinalização é um produto de intervenção ergonómica que, sendo bem concebida e optimizada, promove boa aprendizagem no meio rodoviário e bons comportamentos de condução, contribuindo para alcançar metas estratégicas que culminem num olhar positivo sobre a sinistralidade em Portugal.*

*Lisboa, 14 de Junho de 2012*