

MATERIAIS E TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO, ADEQUADAS AOS OBJECTIVOS DA SEGURANÇA RODOVIÁRIA

JORGE AGUIAR

GERENTE, XEQUEVIA, LDA.

RESUMO

Os últimos dados estatísticos revelam que 90% do transporte de passageiros e mercadorias é realizado por via terrestre, mais propriamente por rodovias suplantando largamente o meio ferroviário, em parte, contrariando as previsões feitas nos anos 70.

Surge assim a enorme importância que obtém a sinalização rodoviária, na segurança que as vias fornecem aos seus utentes, já que estes dão como boa a informação que a sinalização lhe dá e para isso esta foi colocada na via.

Ora como a sinalização é necessária e obrigatória 24 horas por dia 365 dias /ano faça sol ou chuva, então a sua qualidade e eficiência, reveste-se da maior importância.

1. INTRODUÇÃO

Sendo a Segurança Rodoviária um objectivo a atingir, o mote a ser lançado deverá ser “VISIBILIDADE PERFEITA TODOS OS DIAS DO ANO E EM QUAISQUER CONDIÇÕES”.

A CONVENÇÃO DE VERONA e a CARTA EUROPEIA DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA subscritas por Portugal, levam-nos exactamente a este tema da segurança rodoviária obrigando todos; autoridades e sociedade em geral têm de estar conscientes da importância da sinalização viária **sempre** e não somente em ocasiões festivas esporádicas.

Com alguma ou talvez muita razão a única crítica lida nos periódicos durante o nosso EURO 2004 foi exactamente sobre as péssimas condições da nossa SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA.

2. CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DE UMA BOA SINALIZAÇÃO

- A. Importância da via (fluxo de tráfego estimado);
- B. Tipo de via (AE, IP, IC, urbano, rural);
- C. Largura da via (conforme as normas.);
- D. Garantir a melhor visibilidade diurna e noturna por parte de todos os diferentes tipos de utentes da via.

3. CRITÉRIOS PARA DEFINIR AS QUALIDADES E EFICÁCIA DE UM BOM MATERIAL

- A. Desgaste;
- B. Aderência;
- C. Brancura (luminosidade);
- D. Retrorreflectorização;

Observados estes itens há que escolher os tipos de materiais a aplicar na via tanto na sinalização horizontal como na vertical, sendo mais difícil e complicado o caso da horizontal pelo seu maior desgaste e variedade de materiais.

Para a sinalização horizontal podemos considerar os seguintes produtos.

- A. Tintas Alcídicas;
- B. Tintas Acrílicas base diluente;
- C. Tintas Acrílicas base água;
- D. Tintas Plásticas de aplicação a frio (2 componentes);
- E. Tintas Termoplásticas de aplicação a quente (Spray e manual);
- F. Materiais Termoplásticos pré-fabricados de aplicação a quente.

4. TINTAS DE MARCAÇÃO RODOVIÁRIA

Qualquer destes produtos desde que seja fabricado nas condições normais e exigidas pela boa norma de execução, são compostos por diversos materiais dos quais destacamos: **Ligantes, Pigmentos, Cargas Minerais, Diluente, Aditivos.**

Destes materiais destacamos os PIGMENTOS e os ADITIVOS por serem os que conferem ao material as qualidades que no final dão uma boa performance ao produto acabado.

4.1. Pigmentos

Compostos não solúveis responsáveis pela opacidade e cor da superfície em que se aplica:

A. Branco: Dióxido de Titânio;

B. Amarelo: Óxido de ferro

O Dióxido de Titânio é usado nas tintas por ser o único produto que não é queimado pelos raios UVA e UVB solares conferindo uma cor branca durante o tempo de vida útil da marca que é de dois anos no caso dos termoplásticos.

Em Portugal a lei estipula 8% mas como não há controlo aparecem algumas tintas que não tendo essa percentagem são mais económicas e conseguem penetrar no mercado, o que se afigura desleal e caso de burla em que colaboram vários agentes económicos com conivência das autoridades que pouco se estão importando para a segurança rodoviária.

4.2. Aditivos

São talvez os elementos mais importantes de uma tinta ,uma vez que do seu perfeito doseamento e qualidade depende o melhor rendimento do produto final com propriedades, dispersantes, humidificadoras, coagulantes, bactericidas, antiespumantes.

Todos estas qualidades visam conferir uma maior rapidez há secagem, resistência há intempérie e abrasão boa qualidade visual (nocturna e diurna), boa aplicação e perfeita adequação as normativas internacionais e meio ambiente.

5. PRICIPAIS QUALIDADES DE UMA MARCA VIÀRIA

A. Durabilidade;

- B. Brancura;
- C. Visibilidade (nocturna e diurna);
- D. Durabilidade- obtém-se com os aditivos;
- E. Brancura- obtém-se principalmente com o dióxido de titânio e deve ser medida sempre com aparelhos próprios.

A observação visual não nos dá a verdadeira qualidade pois há muitos produtos que se podem aplicar e confundem o tom de brancura quando observados visualmente como por exemplo o azul ultramar, muito usado na linha branca dos electrodomésticos.

5.1. Visibilidade

A visibilidade diurna é obtida utilizando a quantidade de material necessário que se cifra em 3 Kg/m² para o spray termoplástico; 6 Kg/m² para o manual Termoplástico; 0,8 Kg/m² para as acrílicas e 4 Kg/m² para os bicomponentes.

Para a visibilidade diurna é da máxima importância a quantidade de *Dióxido de Titânio* que é de 8% na massa base a aplicar mas em Portugal, **e volto a repetir por ser de extrema importância**, continuam impunemente a surgir e a ser gastos materiais com muito menos de 6% o que se traduz numa pior marca viária durante o dia e conseqüentemente durante a noite, já que as esferas de vidro reflectem melhor quando o seu objecto de contraste é mais branco.

As esferas de vidro são essenciais para a visão nocturna para fazerem o que se chama de *Retrorreflectorização*. (Fig. 1)



Fig. 1- Efeito de *Retrorreflectorização*

Para uma boa marca devem ser usadas as esferas correspondentes a 350/500gr-m² de esferas de projecção que devem dar uma boa medida de 350 minicandelas/lux ao fim de 30 dias, diminui até 150mnc/lux ao fim de dois anos (Fig. 2), que devem ser medidas também com aparelho próprio (Fig. 3).

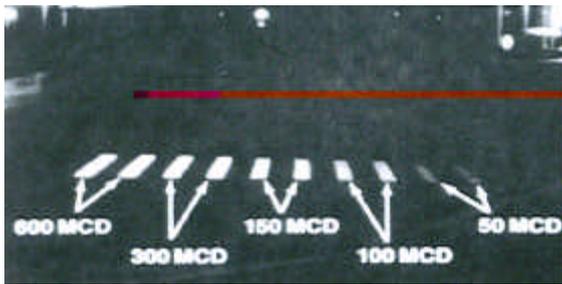


Fig. 2- Coeficiente de *Retroreflectividade*



Fig. 3- Retroreflectómetro

No campo das esferas há ainda a considerar as esferas incorporadas, que no caso dos termoplásticos é de 20% de massa base. Estas esferas servem para ir mantendo a Retrorefletorização durante os dois anos de vida que deve durar a marca viária no caso dos termoplásticos sendo que os outros materiais **não** devem levar esferas pré-misturadas, as de 2 componentes por ser uma tinta muito dura e as esferas não vêm á superfície, perdendo-se o seu efeito, as acrílicas por serem finas e as esferas ao saltarem levam a tinta atrás.

Sabemos que há quem tente demonstrar o bom trabalho medindo a retrorefletividade da marca viária, mas o facto, é que este exame não garante a execução de um bom trabalho, porque o principal é a quantidade de tinta aplicada no solo, para que se mantenha útil no prazo de 2 anos.

A **Visibilidade** é por outro lado e por simpatia, garantida pela espessura da marca viária que no caso dos termoplásticos é de 1,5mm /spray e 6mm/manual,com as dotações atrás referidas. Devem ser realizadas provas em que a maneira mais fácil de comprovar é utilizando uma simples moeda de 5 Cêntimos. (Figuras 4 e 5)



Fig. 4- Tinta termoplástica 0,5 mm/spray



Fig. 5- Tinta termoplástica 1,5 mm/spray

Para as tintas acrílicas as espessuras medem-se em *Micras* (o que se torna impossível de medir em “campo”),mas são materiais pouco gastos em Portugal.

Para os bicomponentes a espessura é também de 1,5mm e de medição idêntica à dos termoplásticos e pode ser medida no local com o chamado pente.

No campo da brancura, visibilidade e retrorreflectividade, há um ponto extremamente importante e que normalmente não se fala. É o caso das betuminosas. Hoje em dia, os fabricantes e aplicadores deste material, aplicam materiais que sem terem grande qualidade, libertam colas e emulsões que enegrecem rapidamente as marcas viárias, levando depois os danos da obra a reclamarem perante as empresas de sinalização e as vias a ficarem extremamente perigosas.

Apela-se por isso a estas empresas a fazer um esforço na descoberta de melhores matérias a aplicar tendo em vista a eliminação deste problema.

A terminar a parte da sinalização horizontal, não podemos esquecer um factor técnico/legal de extrema importância. Trata-se da durabilidade/vida útil em condições normais da tinta aplicada.

A lei não define em nenhum ponto e no desconhecimento, a maioria dos donos da obra pretendem exigir 5 anos, quando o máximo por exemplo nos termoplásticos deveria ser de 2 anos.

Alertamos as autoridades para este ponto extremamente importante na vida das empresas de sinalização, tendo em especial atenção quanto ao Dec. Lei 59/99 que é completamente omissivo nesta matéria.

6. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Neste tipo de sinalização há que usar dos mesmos critérios e formas para a sua aplicação, porque da mesma forma esta sinalização é para ser vista (Fig. 6 e 6a) e tem a maior importância na regulação do tráfego principalmente urbano. Neste caso as autoridades que regulamentam a sua aplicação têm que ter em conta um factor deveras importante: é para ser utilizada principalmente e em 90% dos casos por pessoas desconhecedoras do meio urbano e que procuram a informação na sinalização, a qual deve ser bem explicativa e não contraditória (Fig. 7).

Fig. 6- Sinalização não visível





Fig. 6 a- Painel, quem vê?



Fig. 7- Sinalização contraditória

Constituem este tipo de sinalização:

- A. Sinais de código;
- B. Placas direccionais;
- C. Painéis laterais;
- D. Painéis de pórtico e semi-portico;
- E. Olhos de Gato;
- F. Delineadores;
- G. Semáforos.

Neste tipo de sinalização são aplicadas telas reflectotizadas e reflectoras, bem como uma técnica que se chama *Serigrafia*, sendo esta a que pior qualidade dá á visibilidade nocturna dos sinais com a diminuição de 30 a 40% de reflectorização.

As telas retrorreflectoras podem ser de maior ou menor poder de retroreflexão e são constituídas por várias camadas que no seu interior formam uma espécie de losangos trapezoidais (Fig. 9).

É neste tipo de material que se deve ter o maior cuidado no seu tratamento. A sua forma e conteúdo são assim, para poder efectuar a retroreflexão da luz dos faróis e também dos raios ultravioletas que queimam a sua superfície daí que a sua duração é de apenas 7 anos, ficando a partir desta altura com a sua eficácia bastante alterada.

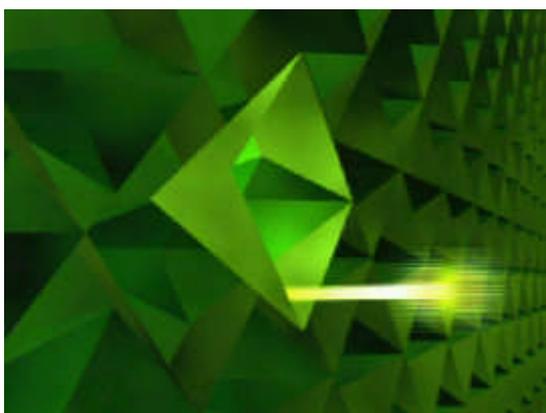


Fig. 9- Corpo de tela Retroreflectora



Fig. 9 a – efeito de limpeza com material abrasivo

Todo o tipo de graffities, poluição ambiental deve ser retirada com produtos próprios e não abrasivos para não ferir estes materiais, pois o seu uso durante o período nocturno fica inutilizado e daí resulta grave perigo para segurança rodoviária (Fig. 9 a).

Na sua colocação há que ter em conta o espaço de segurança a deixar livre principalmente nas bermas das estradas e Auto-estradas, e nos meios urbanos há que ter em conta que os passeios e caminhos são para ser usados por todos inclusivamente os diminuídos físicos.

6.1. Olhos de Gato

Sobre os chamados *Olhos de Gato* existem agora uma larga variedade de tipos desde eléctricos, energia solar e os normais com reflectores prismáticos e os fornecidos com reflectores tipo *Swarovski*. Neste campo há que ser consciente e não entrar em experiências porque alguns destes produtos são caros comparados com outras necessidades no campo da sinalização rodoviária.

Estes produtos são o melhor auxiliar da sinalização horizontal principalmente no inverno e no período nocturno dado que como têm uma altura superior á espessura da marca rodoviária são perfeitamente visíveis e sinalizadores da via em que se circula. Infelizmente em Portugal não se usa muito o tipo de material para obra especialmente em pavimentos não terminados pelo que as vias chegam a ficar meses sem um único tipo de sinalização o que alem de ser perigoso é ilegal. Por outro lado há autoridades que por um acto de modernidade? usam material extremamente caro, ilegal, perigoso, para veículos de 2 rodas, com 6 cm acima do piso (Fig. 8) ,mas não pintam as passeadeiras o que para além de ser mais necessário é sem duvida mais barato.



Fig. 8- *Olhos de Gato* ilegais

6.2. Delineadores

São dos mais pacíficos materiais, pela sua aplicação mas de extrema importância em zonas urbanas de nevoeiros intensos e em tempo de chuva ,que cobre não só as marcações rodoviárias bem como os olhos de gato.

6.3. Semáforos

Elemento regulador de trafego e intimamente ligado á sinalização vertical e de extrema importância para a segurança rodoviária urbana (Fig. 10).



Fig. 10 – Escultura de Semáforos



Fig. 10 a – Semáforos com lentes prismáticas

As suas cores devem ser bem visíveis devendo para isso as suas lentes ser de material prismático de efeitos idênticos aos de Leds e valores muito mais económicos.

Podem e devem ter em certas zonas urbanas, ou junto aos carris bus, possuir uma coluna de dupla altura mesmo que sejam possuidores de báculo (Fig. 11).



Fig. 11- Semáforos de coluna dupla em área de tráfego intenso de camiões

É a segurança pedonal que mais depende do bom funcionamento deste tipo de material.

O tema da sinalização horizontal e vertical e sua importância na segurança rodoviária é bastante extenso e não há tempo para muito mais, de qualquer forma gostaria de deixar alguns princípios básicos.

8. RECOMENDAÇÕES

8.1 Segurança através da qualidade e qualidade através da responsabilidade

- A. Prioridade máxima :verbas suficientes e sem cortes;
- B. Continua melhoria das condições viárias;
- C. Segurança rodoviária diz respeito a todos;
- D. Colaboração entre a industria e autoridades;
- E. A administração deve ser o garante da segurança rodoviária;
- F. A industria não dever ser responsabilizada nem pagar pela redução do budget;
- G. Formação e treino de todos os profissionais ligados a esta indústria.