

SP 11/08/78

NT 019/78

Considerações sobre o Uso da Sinalização Refletiva em Engenharia de Tráfego

Eng.º José Ernesto Lima Gonçalves

A sinalização que traz mensagens de regulamentação, advertência ou informação de orientação deve ser legível tanto de dia como à noite. De modo a garantir a transmissão eficiente de tais mensagens, a sinalização deve ser iluminada ou luminosa. Os altos custos de instalação e de manutenção fazem com que a sinalização provida de fonte própria de luz, praticamente se restrinja àquela de mensagem variável (principalmente semáforos).

Nos casos urbanos, as fontes de iluminação de sinalização mais empregadas são: iluminação viária normal e faróis de veículos.

De modo a aumentar a eficiência destas fontes, a sinalização normalmente é refletiva, com exceção daquela relativa à regulamentação de estacionamento.

O princípio de funcionamento da sinalização refletiva é mostrada na figura 1. As superfícies espelhadas refletem praticamente toda a luz incidente, de modo que o raio refletido somente retorna à fonte de iluminação no caso do ângulo de incidência ser normal à superfície. As superfícies usualmente apresentam pequenas irregularidades que fazem com que o raio incidente seja refletido em várias direções, num fenômeno conhecido como difusão.

Por fim, certos dispositivos apresentam a propriedade de refletir a maior parte da luz incidente, de volta à fonte luminosa.

Esta propriedade, chamada de reflexão retroativa ou retro-reflexão é apresentada pelas esferas de vidro e catadióptricos (1). Consegue-se o efeito de retro-reflexão na sinalização pelo uso de pequenas esferas de vidro espalhadas na tinta que recobre as placas ou na massa usada em sinalização horizontal. Em outros países também são usados "botões" catadióptricos.

(1) Catadióptricos - elementos refletivos feitos de plástico ou vidro, usados geralmente em sinalização rodoviária e em automóveis.

Pelo uso do material retro-refletivo e dos faróis dos veículos como fonte de iluminação, consegue-se sinalização com eficiência semelhante à apresentada durante o dia, eficiência esta, bem superior à apresentada pela sinalização não refletiva. Poderíamos mesmo considerar que o uso de faróis poderosos nos veículos, e de material refletivo na sinalização, faz com que esta apresente características mais de sinalização luminosa do que de iluminada. As propriedades fotométricas dos materiais empregados em sinalização, permitem que se obtenham níveis de legibilidade semelhantes, tanto com luz diurna, quanto com o fecho alto de faróis potentes.

Os materiais retro-refletivos são largamente empregados tanto em sinalização vertical como em sinalização horizontal. Apesar do custo mais elevado, praticamente toda a sinalização não luminosa é refletiva, o que se explica pela tentativa de garantir a transmissão mais eficiente das mensagens de regulamentação, advertência e de orientação aos motoristas.

Vejamos o que acontece quando o motorista costuma dirigir à noite, apenas com as luzes de estacionamento acesas. Nesta circunstância, a sinalização refletiva perde o seu efeito, deixando de apresentar o rendimento e as vantagens assinaladas e comporta-se como sinalização iluminada. Além disso, o nível de iluminação viária artificial tem intensidade menor que a diurna e está sujeita

a variações de intensidade, de acordo com a distância entre as luminárias. Por ser instalada acima dos 4,5m de altura, está sujeita, ainda, à interferências de árvores. Assim, o rendimento da sinalização que depende deste tipo de fonte de iluminação é ainda mais prejudicado.

De acordo com o princípio de funcionamento do material refletivo usado, a maior parte da luz incidente é refletida de volta em direção à fonte luminosa, ou seja, em direção à luminária e não em direção ao motorista. Esta situação é exemplificada nos dois primeiros casos da figura 2.

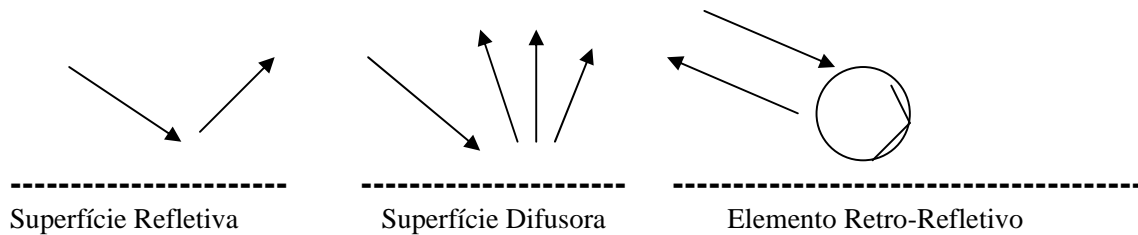
No caso dos motoristas dirigirem com os faróis baixos acesos, a iluminação fornecida pelos faróis é refletida de volta em direção ao veículo, proporcionando uma legibilidade muito maior das mensagens e símbolos da sinalização. Neste caso, não apenas a visibilidade dos símbolos é maior que no caso anterior, como também é maior o valor de alvo (2) na sinalização (target value).

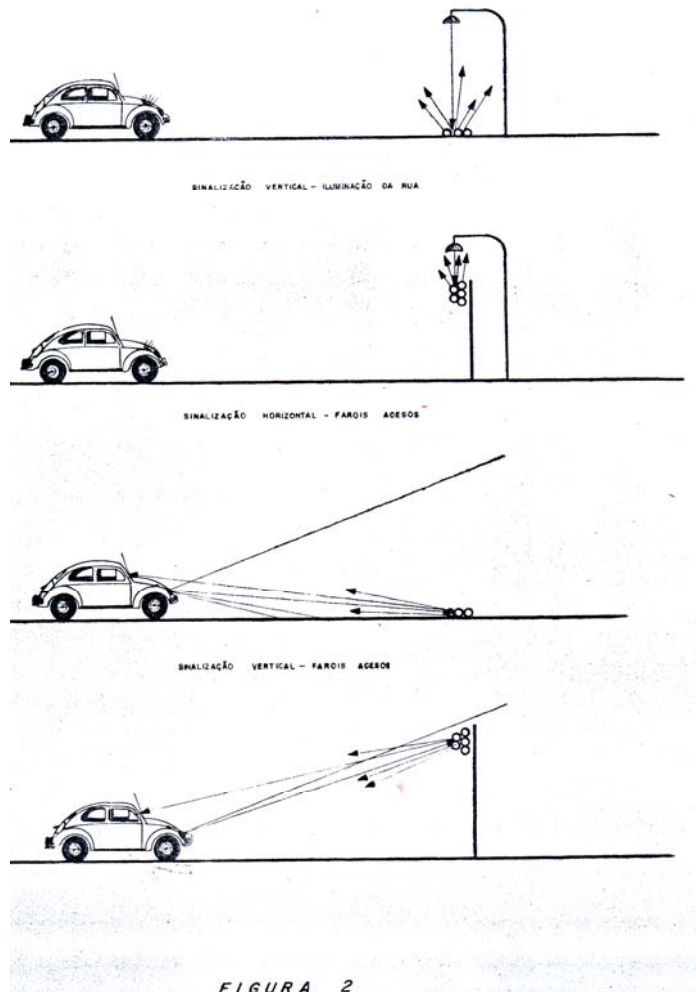
(2) Valor de alvo - medida relativa de potencial de captação de atenção, que os diversos objetos presentes no campo visual do observador apresentam.

Assim, não apenas fica mais legível a mensagem, como também fica mais fácil ao motorista localizar e identificar a mensagem em meio à grande quantidade de informações visuais que competem pela sua atenção.

Sendo a visibilidade da sinalização fator de segurança de trânsito, deve ser de nossa preocupação o aperfeiçoamento do sistema pelo qual as mensagens são transmitidas aos motoristas. Este aperfeiçoamento não é conseguido eliminando-se o uso do material retro-refletivo caro, mas estudando-se um meio de usá-lo melhor, lançando mão de fontes de iluminação adequada.

Figura n.º 1





Referências Bibliográficas

Adler, B - Legibility and brightness in sign design Highway Research Record, HRB - NSC.

Pignataro, L. - Traffic Engineering, Prentice-Hall.

ITE - Handbook of Transportation and Traffic Engineering.

*Leia em NT 020: "Segurança Viária dos Pedestres".

 Eng.º José Ernesto Lima Gonçalves
 Coordenação de Apoio Operacional - GOP-CAO