

UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR DA BARREIRA ELETRÔNICA OSTENSIVA

JOSÉ MARIO FONSECA DE ANDRADE

DEZEMBRO, 20001

INTRODUÇÃO

A cada ano o Brasil perde cerca de 40 mil vidas em acidentes de trânsito. Isso é comparável aos mortos durante os 11 anos da Guerra do Vietnã, triste lembrança que comoveu o mundo inteiro entre 1975 e 1986. O número anual de feridos é de cerca de meio milhão de pessoas, das quais 100 mil ficam com lesões irreversíveis, muitas delas paraplégicas.

A análise fria dos números é um reflexo muito pálido da triste realidade. Para cada número há uma tragédia, que se reflete nas vidas do condutor do veículo, do pedestre, do pai, da mãe ... Mas, para a estatística, cada acidente com vítima fatal, é somente um em 40 mil.

Uma das maiores causadoras dessa calamidade é a velocidade excessiva. Entre os acidentes de trânsito, os causados pelo excesso de velocidade constituem um grupo especial por duas razões: primeiro por serem os mais numerosos; segundo, por terem grande energia cinética, a “energia do movimento”, que se transforma em amassamentos nos veículos e lesões nos seres humanos.

Quanto maior a velocidade, maior a energia cinética, maior a distância de parada e, conseqüentemente, maior a possibilidade de o condutor perder o controle do veículo.

Porém o que poucos lembram é que à medida que a velocidade aumenta, a violência do choque aumenta mais que proporcionalmente. A Física ensina que um choque a 60km/h é quatro vezes mais brutal que a 30km/h. Dobra-se a velocidade, multiplica-se por quatro a violência e a virulência da colisão. O corolário do excesso de velocidade é, muitas vezes, a morte.

Os organismos de segurança de trânsito conhecem bem esses riscos. Por isso, em todo mundo, os programas que visam reduzir acidentes de trânsito colocam como prioridade essencial o controle de velocidade.

Uma grande parte da dificuldade para o controle do excesso de velocidade reside no comportamento do motorista, estimulado pelas propagandas dos fabricantes de veículos, e por todos os mitos e sonhos existentes na posse e uso da permissão para dirigir. Incentivar uma postura correta de condutores e pedestres, em relação às regras de trânsito, parece ser um caminho eficaz e permanente para a solução de tão grave problema.

O estágio atual da tecnologia eletrônica, nos traz modernos instrumentos de fiscalização de velocidade, dentre os quais as Barreiras Eletrônicas Ostensivas, popularmente

denominadas de “Lombadas Eletrônicas”, que funcionando de modo autônomo e independente, atuam para garantir o trânsito de veículos dentro dos limites de velocidade adequada em pontos críticos, aumentando a segurança, contribuindo com a educação de condutores e pedestres e auxiliando a fiscalização.

Este estudo pretende analisar a interdisciplinaridade da aplicação das Barreiras Eletrônicas Ostensivas, e os resultados obtidos com sua aplicação em vias urbanas e rodovias nos diversos estados brasileiros onde tais equipamentos já se encontram em operação.

JUSTIFICATIVA DO TEMA

No Brasil o trânsito mata e mutila milhares de pessoas, muitas delas na faixa de idade mais produtiva, e sabe-se que a solução para essa verdadeira calamidade somente virá através de uma abordagem integrada dos diversos componentes do problema.

A utilização de veículos em **velocidades incompatíveis com as normas de segurança** tem sido apontada, em todas as pesquisas, como a principal causa dos acidentes e da virulência do trânsito.

É essencial que se adote medidas para impedir o trânsito de veículos em velocidades inadequadas, especialmente em pontos críticos, e que se estimule o cumprimento das regras de circulação, para a preservação de vidas humanas em vias urbanas e rodovias.

A aplicação dos recursos disponibilizados pela moderna tecnologia é uma alternativa que traz ótimos resultados, em curto prazo, para a segurança do trânsito.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar a interdisciplinaridade da aplicação das Barreiras Eletrônicas Ostensivas em vias urbanas e rodovias.

Objetivos específicos

- Apresentar os resultados obtidos com a implantação das Barreiras Eletrônicas Ostensivas em diversas vias urbanas e rodovias brasileiras.

- Propor a utilização criteriosa das Barreiras Eletrônicas Ostensivas para garantir maior segurança a condutores e pedestres e diminuir a violência no trânsito.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através do método dedutivo descritivo, valendo-se tanto da pesquisa documental como da pesquisa bibliográfica, com seleção do material usado para o embasamento teórico. No texto, os termos Barreira Eletrônica Ostensiva e Lombada Eletrônica são usados indistintamente para designar o mesmo equipamento.

O TRÂNSITO – DEFINIÇÕES E CONCEITOS IMPORTANTES

O Código de Trânsito Brasileiro, no art. 1º, § 1º, assim define “trânsito”: “Considera-se trânsito a utilização de vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”.

No art. 2º, complementa o conceito ao definir que “são vias terrestres urbanas e rurais as ruas, as avenidas, os logradouros, os caminhos, as passagens, as estradas e as rodovias, que terão seu uso regulamentado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre elas, de acordo com as peculiaridades locais e circunstâncias especiais”. No parágrafo único do mesmo artigo, acrescenta que “para os efeitos deste Código, são consideradas vias terrestres as praias abertas à circulação pública e as vias internas pertencentes aos condomínios constituídos por unidades autônomas”.

VIDA E CIDADANIA: A PRIORIDADE DO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO

Na Constituição Federal, em seu Art. 5º, *caput*, lê-se: “Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no país a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade.”

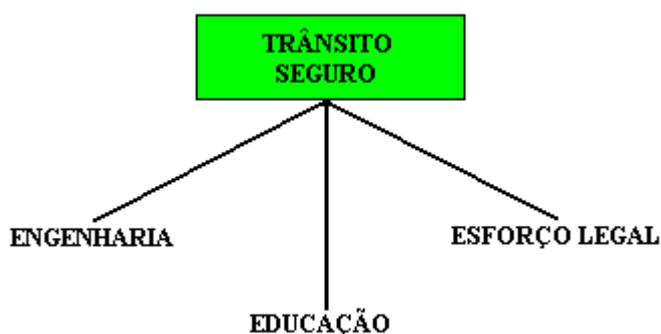
A grande preocupação com o direito à vida e a cidadania, e a importância que o trânsito seguro tem para que se alcancem esses valores, levou o legislador a ressaltar no §2º do art. 1º, do Código de Trânsito Brasileiro: “o trânsito, em condições seguras, é um direito de todos e um dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito, a estes cabendo, no âmbito das respectivas competências, adotar medidas destinadas a assegurar este direito”.

Lembrou-se também, o legislador, de que nada adiantaria definir responsabilidades somente para as autoridades de trânsito, posto que, sem uma correta postura dos condutores e pedestres nada poderia ser conseguido. Desta forma, ressaltou a postura correta esperada de condutores e pedestres nos Artigos 26, 28 e 43 do CTB.

O CONCEITO DE TRÂNSITO SEGURO

As atividades humanas, consideradas essenciais para garantir um trânsito organizado e seguro, costumam ser definidas como o conjunto “3 E”, e são representadas esquematicamente conforme a figura número 1.

Figura 1 : Trânsito Seguro



Engenharia

A engenharia está intimamente ligada à via e ao veículo. Transformar vias e veículos, de modo que eles sejam cada vez mais seguros, esse é o objetivo da engenharia.

Educação

Uma população instruída sobre a correta técnica de circulação, causas e conseqüências de acidentes, atitudes corretas no trânsito, certamente trará mais tranquilidade e segurança para o trânsito. Todos concordam que “**educar**” parece ser a única saída para solucionar a violência do trânsito definitivamente.

Sabe-se que os efeitos da educação são demorados, mas a preocupação com essa matéria é tão grande que o CTB trata, especificamente, de **educação para o trânsito** nos seus artigos 74 a 79.

Esforço legal ou Esforço de fiscalização.

Fiscalizar e aplicar as penalidades previstas em lei, são atividades complementares necessárias para manter a integridade do sistema.

ACIDENTES DE TRÂNSITO

Desde a pré-história observa-se a necessidade que o homem tem de usar meios de transporte. O progresso desses meios, desde a flutuação do primeiro tronco de árvore, que foi transformado em balsa e depois canoa, com o desenvolvimento da indústria nos trouxe até os atuais veículos automotores.

Sabe-se que os problemas de trânsito são tão antigos quanto o Império Romano. Júlio César proibiu o tráfego de veículos sobre rodas no centro de Roma durante o dia. Em 1500, Leonardo Da Vinci sugeriu separar o trânsito de veículos e pedestres pela criação de rotas em dois diferentes níveis. Na Europa do século 17, os congestionamentos levaram à proibição do estacionamento em certas áreas e à criação de vias de mão única.

As dificuldades com o trânsito aumentaram após o surgimento do automóvel no século XIX. Em 1895 surgiu o primeiro automóvel, e poucos anos depois se iniciava o grande flagelo da era automobilística; em 13 de setembro de 1899, morria em Nova York o primeiro homem vítima de acidente automobilístico.

No Brasil, “com exceção das doenças associadas à má nutrição, o acidente de trânsito constitui o pior problema de saúde pública no nosso País” (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1987, p. 13).

Esse flagelo é responsável por cerca de 40 mil mortes por ano. E, nesse perverso universo, a velocidade excessiva é a causa de 60% dos acidentes com vítimas fatais, o que corresponde à impressionante cifra de 24 mil mortes por ano.

AS CAUSAS DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Segundo Reinier J. ROZESTRATEN, “o termo **causa** implica uma contingência de eventos. A explicação científica não pode aceitar **o destino, a vontade de Deus** ou **forças ocultas**, como causas de um acidente” (1988, p. 91). A ciência procura a existência de uma explicação real, algo concreto no ambiente, no veículo ou no homem, como causa do sinistro.

O acidente pode ser considerado como uma disfunção do sistema “homem – via - veículo” que, em circunstâncias normais funciona muito bem. Porém, uma vez que o sistema consiste em uma enorme quantidade de fatores, é possível que um fator se desvie tanto do normal, que o sistema já não consiga adaptá-lo ou colocar outros mecanismos ou fatores em seu lugar. (ROZESTRATEN, 1988, p. 92)

Portanto, as causas dos acidentes estão intimamente ligadas aos três subsistemas - o homem, a via e o veículo - que interagem entre si.

Breve análise dos componentes do sistema “homem – via – veículo”

Subsistema “homem”

O homem é o subsistema mais complexo, aquele que possui múltiplos fatores e que por isso tem a maior probabilidade de desorganizar o sistema como um todo, o que o faz participante ativo da maior parte dos acidentes, isoladamente ou em conjunto com outras causas.

Como condutor, o homem é um processador de informações, a maior parte delas percebidas pelos olhos. Segundo DOTTA, “a visão é o sentido que permite captar até 90% das informações necessárias para dirigir” (1998, p. 23). Qualquer deficiência sensorial ou motora, pode prejudicar o comportamento adequado do homem no trânsito.

ROZESTRATEN (1998, p. 17) explica que

para que se produzam comportamentos adequados no trânsito, são necessárias pelo menos três condições:

- A presença de estímulos ou de situações que possam ser observadas e percebidas; quanto mais clara e menos ambígua a situação ou o estímulo, melhor poderá ser a adaptação comportamental em relação a ela;
- Um organismo em condições de perceber e de reagir adequadamente aos estímulos percebidos; portanto, um organismo sem deficiências sensoriais mentais ou motoras que prejudicariam sua reação;
- Uma aprendizagem prévia dos sinais e das normas que devem ser seguidas para que este organismo saiba se comportar adequadamente no sistema complicado do trânsito.

Dadas essas condições, o homem pode desenvolver um comportamento adequado no trânsito. Este comportamento é o resultado de diversos fatores, inclusive do processo de tomada de decisão, que varia de acordo com a escola psicológica. A “psicologia cognitiva”

entende que as partes mais importantes desse processo são a tomada de informação, seu processamento, a tomada de decisão propriamente dita, a ação e o *feedback*.

Subsistema “via”

Segundo ROZESTRATEN (1988, p. 17),

Em sentido amplo a via não apenas indica a pista, mas engloba o tipo de pavimento, a sinalização vertical, a sinalização horizontal, os pedágios e os desvios, os cruzamentos e as bifurcações. Num sentido mais amplo ainda, inclui os veículos que andam em torno de nós, bem como pedestres e policiais. Constituem eles o trânsito que já encontramos na via, compõem o ambiente vivo e movimentado do trânsito ao qual temos que reagir.

Neste contexto é importante considerar que quaisquer problemas de traçado geométrico, falhas de manutenção da pista e/ou deficiências da sinalização vertical e horizontal aumentam as possibilidades de geração de acidentes.

Subsistema “veículo”

De acordo com o DENATRAN (1995, p. 49)

O veículo como agente da segurança no trânsito é variável de elevada importância. Uma arma em potencial, se não lhe atribuirmos as devidas condições de fabricação, manutenção, conservação e uso, porque desempenhando inadequadamente suas funções, por certo haverá de se transformar em agente gerador de acidentes.

A importância da velocidade assume novamente uma posição de destaque, se lembrarmos que, ao se deslocar, o veículo é “massa em movimento”, e como tal obedece às leis físicas universais de movimento, inércia e forças centrípetas e centrífugas. Esta massa, cheia de energia, trafegando em alta velocidade, é uma arma em condições de matar e destruir.

A velocidade do veículo e a distância de parada

Ao dirigir um veículo, freqüentemente o motorista é colocado diante da necessidade de julgar entre duas alternativas: se a velocidade de seu veículo é boa para passar, ou se a distância até o obstáculo é suficiente para frear.

Ático DOTA (1998, p. 29) escreve que “freqüentemente invocamos a má sorte do condutor, o destino e o caráter inevitável do acontecimento, para justificar os acidentes”. As estatísticas, porém, mostram que a maior parte dos acidentes devem ser atribuídos a erros humanos, seja porque o condutor apreciou erradamente a situação, seja porque reagiu inadequadamente às circunstâncias, ou simplesmente por falta de cortesia e sensibilidade.

A falta de conhecimento, ou o esquecimento das leis da Física, faz com que ocorram erros na avaliação de tempos, distâncias e velocidades, e como conseqüência, um número

bastante grande de acidentes. Em geral, o motorista avalia mal a velocidade do veículo que vai ultrapassar e a do veículo que vem em sua direção.

Pelas leis da Física, um imprevisto no trânsito, que necessita de 100m para ser evitado, de forma alguma poderá ser evitado em 50m, por mais hábil que seja o condutor, independente das boas condições dos veículos e/ou das vias.

O condutor deve se dar conta de que quando dirige a 100 km/h estará se aproximando dos obstáculos na razão de 28 m/s quando se trata de um objeto fixo, e a 56 m/s quando se trata de veículo em sentido contrário com a mesma velocidade, e que quanto maior a velocidade, mais crítica é a aderência e mais facilmente o condutor perde o controle do veículo.

Tempo e distância de reação

Quando o condutor percebe um obstáculo, a reação não é instantânea. Desde o momento em que um objeto é percebido e até que seja reconhecido pelo cérebro, decorre um espaço de tempo, de $\frac{3}{4}$ a um segundo, para que o condutor gire o volante ou pise no freio, ou tome outra medida qualquer, que lhe pareça adequada para o momento.

A fadiga e/ou a ingestão de álcool e drogas, alongam o tempo de reação do condutor. O tempo de reação de um segundo de uma pessoa sóbria, pode aumentar para um segundo e meio ou mais, quando ela está alcoolizada.

Tabela 01 Tempo de reação

Velocidade em km/h	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Metros percorridos pelo veículo em $\frac{3}{4}$ de segundo	8,3	10,4	12,5	14,6	17,7	18,7	20,8	22,9	25
Metros percorridos pelo veículo em 1 segundo	11,1	13,8	16,7	19,4	22,2	25	28,8	30,6	33,3
Metros percorridos pelo veículo em $\frac{1}{2}$ de segundo (pessoa alcoolizada)	16,7	20,8	25	29,2	33,2	37,5	41,7	45,8	50

Fonte: DOTTA, 1998, p. 38

O gráfico 01 mostra a distância percorrida pelo veículo em metros, considerando-se a velocidade de deslocamento e o tempo médio de reação do condutor em bom estado de equilíbrio.

Gráfico 01 - Distância de reação

Fonte: DOTTA, 1988, P. 46

Distância de freada

A distância de freada é o espaço que o veículo percorre desde o momento em que acionamos os freios até a parada total do veículo. A distância de freada depende de três fatores: **do peso ou carga do veículo**, tendo em vista que estando carregado tem que eliminar mais energia cinética (energia de movimento) e prolonga a parada; **da aderência dos pneus ao piso**, pois se esta não é boa, as rodas são bloqueadas com maior facilidade e a distância da freada será aumentada e **da velocidade do veículo**, porque quanto maior a velocidade, maior será o espaço necessário para imobilizá-lo.

O gráfico número 02 mostra a distância de freada (em metros), em mistura asfáltica lisa, piso seco (coeficiente de aderência 0,6), considerando veículo de passeio, freios e pneus em bom estado, via plana e condutor equilibrado. Nas mesmas condições se a pista estiver molhada (coeficiente de aderência 0,4), estas distâncias aumentam em mais de 50% respectivamente.

Gráfico 02 - Distância de freada

Distância de parada

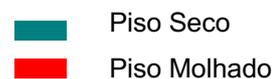
A distância de parada é a soma da distância percorrida durante a distância de freada. A distância de parada depende: **da velocidade** que imprimimos; **ua inclinação da via** (plana, subida, descida); **das condições atmosféricas**; **do tipo de**


 Piso Seco
 Piso Molhado

pavimento; do estado dos freios; da aderência dos pneus ao solo; do tempo de reação do condutor.

O gráfico número 03 mostra a distância de parada (em metros), para mistura asfáltica lisa, piso seco (coeficiente de aderência 0,6), considerando veículo de passeio, freios e pneus em bom estado, via plana e condutor equilibrado. Nas mesmas condições se a pista estiver molhada (coeficiente de aderência 0,4) e a distância de reação permanecer a mesma, a distância de freada aumentará em 50%. Exemplo: como mostra o gráfico, com a pista seca e se o veículo estiver se deslocando a 100 km/h, a distância de parada é de 92 metros, mas se a pista estiver molhada, a distância de parada passa a ser de 109 metros.

Gráfico 03 - Distância de parada



Fonte: DOTTA, 1998, P. 46

Os perigos da velocidade excessiva

A velocidade inadequada para a situação, é fator importantíssimo como causa de acidentes. A velocidade excessiva, em qualquer lugar, exige uma atenção mais exclusiva e menos dividida. A reação do condutor, que deve sempre ter como objetivo o controle efetivo do veículo, fica prejudicada, pois, dificilmente, ele terá condições de se inteirar de todas as variáveis que irão interferir na maior ou menor distância de parada, como: pista úmida, pneus murchos ou muito cheios, óleo, areia e folhas na via, curva perigosa à frente, pedestres, distância de reação, distância de freada, retardo pela ingestão de bebida alcoólica, inclinação da via e muitos outros. ROZENSTRATEN alerta: “quanto mais rápido, menos se percebe, e, na realidade, seria necessário perceber mais, pois se está sujeito a modificações de estrada e de situações de trânsito que se apresentam mais rapidamente” (1988, p. 124).

AS BARREIRAS ELETRÔNICAS OSTENSIVAS DE VELOCIDADE

A idéia inicial do projeto da Barreira Eletrônica Ostensiva surgiu da preocupação com o elevado número de acidentes nas vias públicas. Os métodos convencionais até então existentes, como ondulações transversais, tartarugas, semáforos, faixas pintadas e outros, nem sempre podiam ser usados com sucesso para coibir o excesso de velocidade.

Atualmente além de ser uma alternativa comprovadamente mais segura para o controle/redução de velocidade nas vias públicas, esses equipamentos contribuem para a educação dos motoristas e pedestres, têm influência ecológica sensível pela diminuição da poluição ambiental, seja em função da menor emissão de gases de escapamento nos automóveis, ou do menor desgaste dos pneus e das vias, contribuem com a modernização dos sistemas de planejamento e controle dos órgãos de trânsito, aumentam a quantidade e qualidade da fiscalização e podem, em alguns casos, ajudar nas ações policiais.

PARA QUE SERVEM AS BARREIRAS ELETRÔNICAS OSTENSIVAS

Seu objetivo é garantir o tráfego de veículos em velocidades adequadas (dentro dos limites de velocidade regulamentado) em pontos críticos. Por “ponto crítico” entende-se aquele com alto índice de acidentes, ou alto potencial de acidentes, seja por travessia de pedestres, traçado geométrico de vias (como por exemplo uma curva muito fechada ou sem

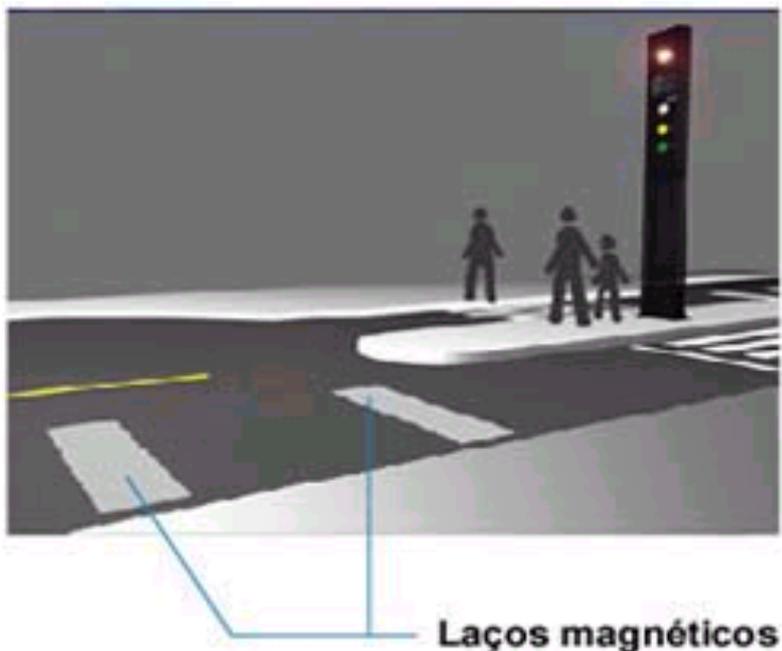
compensação), início de trechos urbanos em rodovias, ou qualquer outro motivo onde a velocidade superior ao limite regulamentado represente uma possibilidade maior de acidente.

COMO FUNCIONAM AS BARREIRAS ELETRÔNICAS OSTENSIVAS

A Barreira Eletrônica Ostensiva é instalada em pontos críticos, com alto potencial de acidentes, de forma totalmente sinalizada, e, devido a suas características de projeto, sem caráter de “armadilha”, uma vez que o seu *design* é completamente visível. Conhecida popularmente como Lombada Eletrônica foi projetada para se integrar de forma harmônica ao mobiliário urbano, não permitindo que o condutor ou o pedestre se confundam ou se distraiam com o equipamento.

Dois sensores do tipo laço magnético são instalados na pista no sentido do tráfego, com uma distância de 4m entre eles. Ao passar sobre os laços, o veículo é detectado. Um microprocessador recebe os sinais elétricos do sensor e calcula a velocidade do veículo com alta precisão. A velocidade é indicada no mostrador (*display*) do equipamento e são emitidos dois sinais, um sinal luminoso e um sinal sonoro, para informar a motoristas e pedestres sobre a situação da passagem do veículo.

Figura 2 – Laços magnéticos



São possíveis, então, uma de três situações:

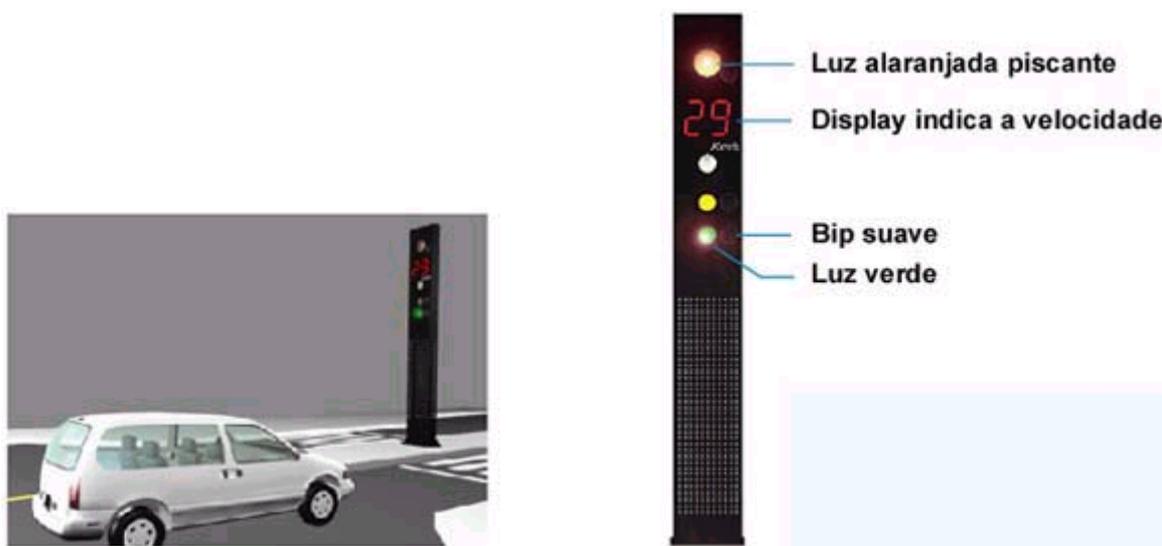
Veículo em velocidade adequada (dentro do limite de velocidade regulamentado)

O veículo é detectado pelo Sistema. Os dados estatísticos como velocidade, tamanho, direção e horário são arquivados, gerando relatórios precisos. O equipamento informa a velocidade do veículo, a condutores e pedestres, além de indicar com uma luz verde e um som de *bip* suave, que o veículo está trafegando dentro do limite regulamentado de velocidade. A figura número 3 ilustra o funcionamento do equipamento:

Figura 3 – Funcionamento da Lombada 01

Veículo dentro da velocidade limite

(para locais com velocidade máxima de 30km/h)

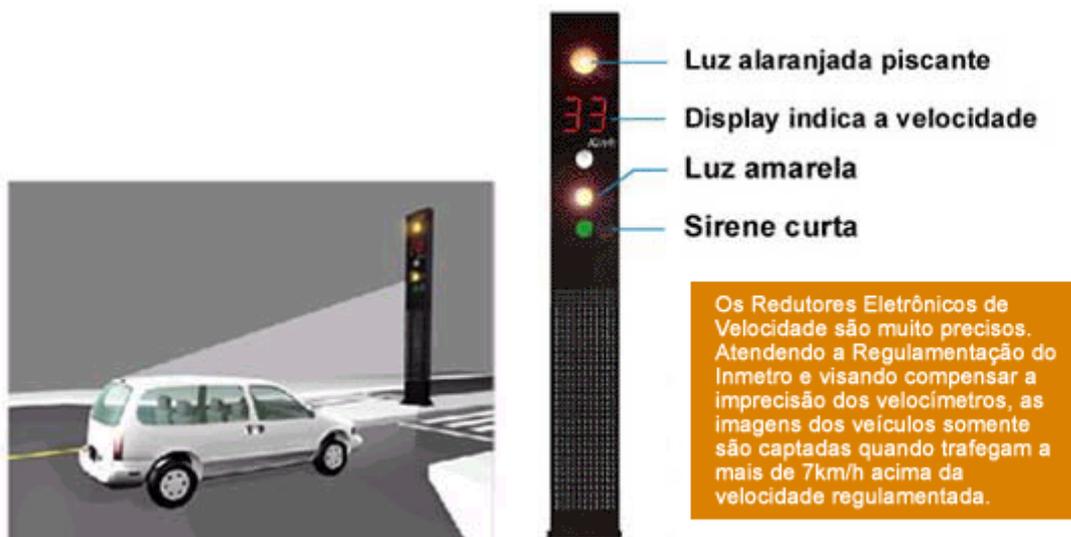


Veículo em alta velocidade (acima do limite regulamentado, mas dentro da tolerância)

O veículo é detectado pelo sistema. Os dados estatísticos como velocidade, tamanho, direção e horário são arquivados para gerar relatórios. O equipamento informa a velocidade do veículo, a condutores e pedestres, além de indicar com uma luz amarela e um som de sirene breve, que o veículo está trafegando acima dos limites regulamentados de velocidade, mas dentro dos limites de tolerância. A figura número 4 ilustra o funcionamento do equipamento:

Figura 4 – Funcionamento da Lombada 02

Veículo em alta velocidade (acima do limite e dentro da tolerância)

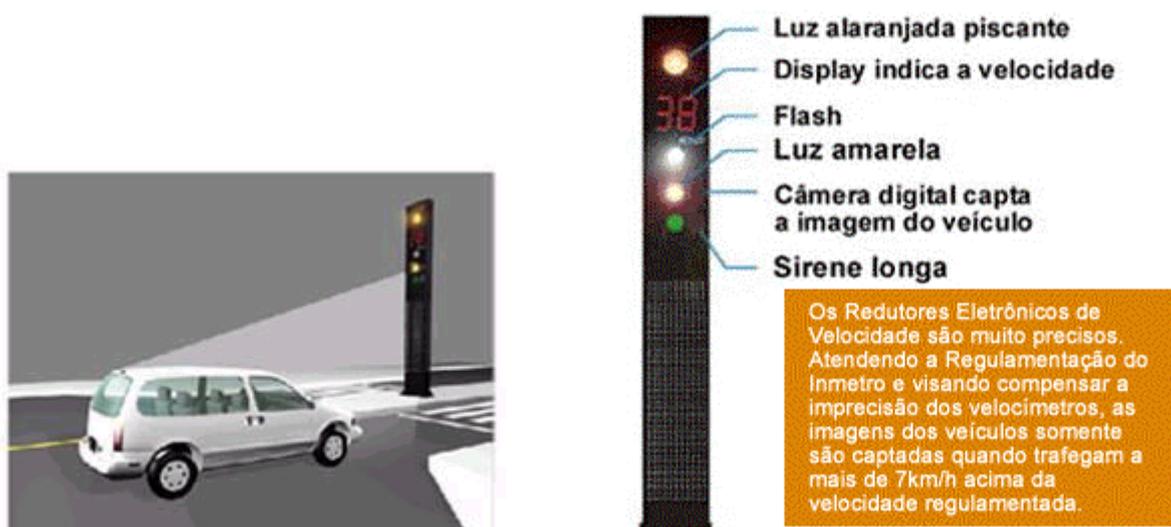


Veículo em velocidade excessiva (acima do limite regulamentado e da tolerância)

O veículo é detectado pelo sistema, estando acima do limite, e acima da margem de tolerância. Os dados estatísticos como velocidade, tamanho, direção e horário são arquivados, para gerar relatórios. O equipamento informa a velocidade do veículo, a condutores e pedestres, além de indicar com uma luz amarela e um som de sirene longo, que o veículo está trafegando acima dos limites regulamentados de velocidade, e acima dos limites de tolerância. Neste caso, a imagem digital do veículo infrator é captada automaticamente, para processamento e emissão de AIN (Auto de Infração e Notificação), desde que a Autoridade de Trânsito Competente assim determine. Em caso de funcionamento noturno, o *flash* infravermelho é acionado, sem perigo de ofuscamento do condutor do veículo. A figura número 5 ilustra o funcionamento do equipamento:

Figura 5 – Funcionamento da Lombada 03

Veículo em velocidade excessiva
(acima da tolerância do INMETRO)



Como o equipamento foi projetado para que sua aplicação se desse, em sua maioria, em locais com velocidade regulamentada inferior a 100 km/h, o mostrador só exibe velocidades até dois dígitos, embora todos os veículos com velocidade acima daquele limite sejam também registrados. Desse modo, os condutores não ficam tentados a “testar” o equipamento, para ver se o mesmo mede velocidades superiores a 100 km/h, o que representa uma forma adicional de desestimular o tráfego de veículos em altas velocidades, nos locais onde as Lombadas Eletrônicas estão instaladas.

Quando o veículo está trafegando em velocidade excessiva, ele tem sua imagem registrada duas vezes por uma câmera digital. As imagens são guardadas em um computador, instalado no interior do equipamento, e então seguem para um centro de processamento, onde através do software faz-se uma confirmação adicional do excesso de velocidade do veículo

infrator, garantindo-se assim, que nenhum motorista seja multado injustamente. Esta característica encontra-se nas lombadas eletrônicas fabricadas pela empresa Perkons Equipamentos Eletrônicos Ltda., que desenvolveu e lançou pioneiramente a Lombada Eletrônica.

Como todos os veículos acima da velocidade têm sua imagem registrada duas vezes, com intervalos de 1/60 de segundo, pelo deslocamento entre as duas imagens o software tem condições de medir a distância que cada carro percorreu nesse tempo, tornando possível comprovar se o automóvel realmente estava acima do limite permitido para aquele ponto.

Uma tolerância de 7 km/hora é aplicada em todas as medidas, em cumprimento a normas do Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Esta tolerância leva em conta uma possível imprecisão do velocímetro do veículo.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS LOMBADAS ELETRÔNICAS

- **Versáteis:** Podem ser usadas em locais de baixa ou alta velocidade, por serem programáveis;

- **Resistentes:** São fabricadas de forma a resistir às intempéries, condições climáticas desfavoráveis (calor/frio excessivos, chuva, vento, maresia etc. ...), trepidações, poeira, e atos de vandalismo;
- **Precisas:** Executam medições e registros de dados e imagens com alta precisão, com erros menores do que 2km/h nas aferições do INMETRO;
- **Independentes:** Funcionam automaticamente e independem da presença de agentes de fiscalização de trânsito;
- **Visíveis:** Seus diversos modelos têm tamanho e condições de instalação que asseguram sua visibilidade total a condutores e pedestres;
- **Educativas:** Contribuem com a educação dos motoristas e pedestres, e reprimem os abusos de velocidade nos locais onde estão instaladas.

PRINCIPAIS VANTAGENS DA IMPLANTAÇÃO DAS LOMBADAS ELETRÔNICAS

- Garantem uma área segura, de até 300 metros de extensão, para travessia de pedestres em cada ponto de instalação, conforme comprova um estudo feito pela FINATEC – Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos, em Brasília, em 1997. Em muitas situações, a implantação de lombadas eletrônicas é uma medida de proteção aos pedestres que pode ser usada com eficácia em substituição às passarelas, (GOLD, 2000, p. 7);

- Alan CANNEL afirma que “o uso de lombadas eletrônicas nas travessias urbanas ou nas aproximações de interseções reduz expressivamente o número de acidentes. Esta redução não é apenas pontual, mas estende-se ao longo do trecho coberto pelo sistema” (2001, p. 39);

- Contribuem com a educação de condutores e pedestres;
- Reduzem as fatalidades nos acidentes de trânsito;
- Reduzem o número e a gravidade dos acidentes de trânsito;
- Registram dados de volume de tráfego, permitindo um melhor planejamento de ações nas vias urbanas e rodovias onde estão instalados;
- Produzem prova incontestável da infração, quando a mesma é praticada.

A LOMBADA ELETRÔNICA, A PSICOLOGIA E A EDUCAÇÃO

As Lombadas Eletrônicas buscam conseguir a educação com modificação de comportamento de motoristas e pedestres, por isso alguns dos conhecimentos correntes de comportamento no trânsito e de andragogia foram considerados em seu projeto . Assim, os seguintes conceitos foram incorporados ao produto:

- O funcionamento do equipamento, principalmente a parte de fiscalização, deveria ser executada respeitando os condutores e pedestres;
- O sistema deveria impedir “facilidades” e “favoritismos”;
- A informação do erro, ou do acerto, deveria ser imediata e fácil de ser reconhecida por todos;
- Deveria ser criado um sistema de ‘prêmio’ para o motorista que respeitasse a velocidade regulamentada para o local.

OS ASPECTOS PSICOLÓGICOS E EDUCATIVOS DA LOMBADA ELETRÔNICA

O motorista que trafega por uma Lombada Eletrônica vê a velocidade imediatamente depois de passar pelos laços detetores, isto é, o equipamento dá um **feedback imediato** ao motorista. Ele sabe, **na hora**, se está ou não dentro da velocidade permitida.

Uma luz verde também se acende quando o motorista passa em velocidade adequada e um sinal sonoro suave é acionado, reforçando positivamente a ação. Se o motorista passa em velocidade alta (superior ao limite programado, mas dentro da tolerância do INMETRO), uma luz amarela é acesa e é acionada uma sirene curta. Quando o motorista estiver em velocidade excessiva (acima da tolerância do INMETRO), uma luz amarela é acesa, uma sirene longa é acionada, o flash é disparado e captura-se a imagem digital do veículo infrator. A imagem é encaminhada ao órgão de trânsito responsável para análise, e nos casos cabíveis é enviada uma notificação ao infrator.

O equipamento é, portanto, duplamente educativo, porque trabalha com a **aprovação de um comportamento desejado** e com a **repreensão e punição nos casos de comportamentos que ofereçam perigo**, a fim de que esse comportamento mude.

A Lombada Eletrônica reforça o comportamento desejado, através de um estímulo positivo (sinal sonoro suave - luz verde - informação da velocidade). **A Lombada Eletrônica é o único equipamento de trânsito no mundo que trabalha com reforço positivo.**

Na eventualidade do comportamento indesejado, **faz uma repreensão imediata** (sirene - luz amarela – informação da velocidade), e, **nos casos extremos, registra o fato de modo incontestável** (imagem digital).

A repreensão e a punição, feitas ambas de forma clara, imediata e sem favoritismo, também são fatores educativos.

Do ponto de vista do pedestre, o equipamento educa, na medida em que faz com que ele se habitue a atravessar a via perto do mesmo, preferencialmente na faixa pintada sobre o asfalto, onde há garantia de maior segurança. O sinal sonoro, por sua vez, provoca um reflexo condicionado, permitindo ao pedestre que esteja desatento perceber se há ou não tráfego de veículos no trecho, e qual a velocidade deles (regulamentada ou excessiva), de acordo com o tipo de som emitido pelo equipamento.

Nos pedestres, sobretudo nas crianças, verifica-se também a criação da noção de velocidade excessiva para trechos urbanos, o que leva ao exercício de influência sobre os

familiares, quando estes estão na direção, aumentando a conscientização sobre o perigo da velocidade inadequada e reforçando a noção de cidadania.

As Lombadas Eletrônicas contribuem com a melhoria da qualidade de vida das pessoas ao aumentar a sensação de segurança e a segurança efetiva dos pontos críticos, e ao evitar acidentes, diminuem o pesar e sofrimento de familiares das pessoas que morreriam atropeladas ou ficariam feridas ou incapacitadas vítimas de colisões.

A FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA E A EDUCAÇÃO

A falta de ordenamento no trânsito, com o conseqüente aumento do número e da gravidade dos acidentes, congestionamentos e principalmente o aumento da sensação de insegurança, levou a população brasileira a clamar por menos violência, menos agressividade e menos impunidade.

A conseqüência desse clamor foi um maior rigor na fiscalização, possível a partir do Código de Trânsito Brasileiro. A esse respeito, opina RIZZARDO (2000, p. 31)

“Não que se encontre totalmente superado ou desatualizado o Código Nacional de Trânsito instituído pela Lei n. 5.108, de 21 de setembro de 1966, e regulamentado pelo Decreto n. 62.127, de 16 de janeiro de 1968. A realidade nacional é que se modificou, impoente uma legislação mais ampla e rígida. Em vista das mudanças que ocorreram em todo o País no setor, com a universalização do uso dos veículos automotores, tanto que presentemente circulam nas vias brasileiras em torno de vinte e sete milhões de veículos, enquanto no segundo lustro da década de 1960 estimava-se em quinhentos mil o número, com três montadoras instaladas no Brasil, a disciplina tinha que evoluir, inclusive o tocante aos conceitos gerais sobre o trânsito.

Tantas as manifestações que efluíram de todas as forças vivas da Nação, que as modificações foram amplas, procurando dar à matéria o tratamento reclamado pela nova realidade.”

Juntamente com todo o rigor previsto para as punições referentes às infrações de trânsito, o CTB confirmou a competência legal das Lombadas Eletrônicas como auxiliares da fiscalização, dado ao sucesso do uso desses equipamentos no aumento da segurança de locais críticos, já comprovado à época da promulgação daquela Lei.

Assim, além dos reflexos educativos já abordados anteriormente nesse trabalho, passou-se a contar com um reflexo educativo poderoso, advindo das eventuais multas aplicadas aos motoristas infratores, fiscalizados pelas lombadas eletrônicas.

O nosso atual modelo de educação é o de ação e reação – daí porque a necessidade da multa – para que o grande desafio, transformar INFORMAÇÃO (existente) em APRENDIZADO, possa ser atingido. É fundamental que o condutor APRENDA o conceito de placa de regulamentação, a importância da velocidade regulamentada e de uma postura adequada na via, para citar apenas os mais importantes.

A multa transforma-se em agente de educação quando é transparente, e quando houver a certeza de que sempre que o infrator falhar ele será punido. **A Lombada Eletrônica fiscaliza 100% dos veículos que por ela trafegam, e, sem favoritismos, registra todos os**

veículos flagrados em infração. Assim, a implantação de Lombadas Eletrônicas em lugares perigosos, tem um reflexo imediato de redução de acidentes, que se consolida ao longo do tempo com os efeitos educativos da mesma, incluindo aqui os aspectos referentes ao rigor e transparência na fiscalização eletrônica de excesso de velocidade.

Segundo Alan E. R. CANNEL , consultor do BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento , “No Brasil, onde o desrespeito às normas de trânsito é mais comum, essa tecnologia está ajudando a modificar rapidamente o comportamento dos motoristas, reduzindo o número e gravidade dos acidentes.” (2001, p. 8)

A LOMBADA ELETRÔNICA E A ENGENHARIA

Cada implantação de Lombada Eletrônica é um projeto especial de engenharia. Ela deve ser planejada considerando-se vários aspectos da Engenharia de Tráfego. Cada local de instalação dos equipamentos é definido pela Autoridade de Trânsito, que considera as condições locais de volume de tráfego, número de acidentes, velocidade média dos veículos e condições especiais de perigo como alto tráfego de pedestres, curvas fechadas, pontes, ladeiras acentuadas e outras condições. Com esses dados a Autoridade de Trânsito determina também a velocidade a ser regulamentada para o local.

É feita a análise dos dados fornecidos pela Autoridade de Trânsito além de outros, como a posição de pontos de ônibus e/ou taxi, facilidades de fornecimento de energia elétrica, local tradicional de travessia dos pedestres, condições do pavimento, existência de guias rebaixadas, proximidade de cruzamentos, necessidade de poda de galhos de árvores e outras condições especiais eventualmente encontradas em cada local.

Com esse estudo, são determinados o local adequado de instalação, o modelo do equipamento e a sinalização horizontal e vertical a ser implementada, que será, no mínimo, igual à definida pela Resolução 79 do CONTRAN. (Anexo C)

A partir desse momento, as implantações são executadas de acordo com o cronograma de prioridades fornecido pelo órgão de trânsito contratante. Antes de entrar em operação todos os equipamentos devem ser aferidos pelo INMETRO.

A LOMBADA ELETRÔNICA E SEUS REFLEXOS NA LEGISLAÇÃO

Em outubro de 1.992, a empresa paranaense Perkons Equipamentos Eletrônicos Ltda. lançou um produto pioneiro, no Brasil e no mundo, comercialmente batizado de Redutor Eletrônico de Velocidade, e que mais tarde passou a ser conhecido como “Lombada Eletrônica”.

Para que sua implantação em vias e rodovias pudesse ser autorizada, o DENATRAN exigiu uma série de testes e observações de operação real, que culminaram com a homologação do Redutor Eletrônico de Velocidade – nome comercial desse fabricante para a Lombada Eletrônica - em 6 de setembro de 1.994. Esse equipamento é o **único** que foi homologado pelo CONTRAN. Sua eficácia levou ao aparecimento subsequente de produtos correlatos com tecnologia de fiscalização eletrônica, e que foram homologados diretamente pelas autoridades de trânsito interessadas, além de fomentar muitas modificações na legislação para recepcionar essa nova tecnologia. Cópia dessas modificações encontram-se no Anexo A.

AS MODIFICAÇÕES NA LEGISLAÇÃO DE TRÂNSITO

Em OUTUBRO/1992, foi lançado pela Perkons, com apoio do IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (que permitiu e acompanhou os testes de

campo), o Redutor Eletrônico de Velocidade, equipamento que passou a ser popularmente conhecido como “Lombada Eletrônica.”

Em 06/09/1994 a DECISÃO 14 CONTRAN **homologou o Redutor Eletrônico de Velocidade - REV 921 para uso nas vias públicas de todo o território nacional.** Esse produto **foi o único homologado pelo CONTRAN,** depois de passar por um intenso programa de testes durante o qual foi comprovada sua eficácia.

Em 26/09/1994 a RESOLUÇÃO CONTRAN 785 dispõe sobre a utilização e validade de equipamentos fotográficos, eletrônicos ou foto-eletrônicos no controle ou registro de cometimento de infrações de trânsito. Essa resolução reconhece a fidedignidade dos dados e imagens obtidos pelos equipamentos eletrônicos e define que deve ser seguido o disposto na RESOLUÇÃO CONTRAN 568/80 para a imposição de penalidades.

Em 16/05/1995 a RESOLUÇÃO CONTRAN 795 dispõe sobre a definição, autorização, instalação e homologação de Barreiras Eletrônicas. Essa resolução foi emitida para disciplinar o grande número de ofertas de produto que começavam a surgir nesse segmento. Neste ato foi revogada a RESOLUÇÃO CONTRAN 785 de 26/09/94 e **confirmado que a Barreira Eletrônica substitui ou complementa a ação do agente da autoridade de trânsito, para os efeitos dos Artigos 100 a 111, do Código Nacional de Trânsito, Lei 5.108 de 21/09/ 1966.**

Em 16/05/1995 a RESOLUÇÃO CONTRAN 796 define os requisitos técnicos necessários a uma Barreira Eletrônica.

Em 27/06/1995 a RESOLUÇÃO CONTRAN 801 dispõe sobre os requisitos técnicos necessários a uma Barreira Eletrônica. Neste ato foi revogada a RESOLUÇÃO CONTRAN 796 de 16/05/1995. Essa resolução foi emitida para definir os diversos tipos de equipamentos que começavam a surgir no mercado brasileiro.

Em 23/09/1997 a Lei 9503/97 – CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO, no seu artigo 280 – § 2º confirma a comprovação da infração de trânsito por aparelho eletrônico, no próprio texto legal. O CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO, Lei 5.108 de 21/09/1966, já reconhecia essa possibilidade, mas somente através das Resoluções do CONTRAN. A Lei 5.108 e demais leis e decretos complementares foram revogados pelo CTB.

Em 23/01/1998 a RESOLUÇÃO CONTRAN 008 estabelece sinalização indicativa de fiscalização mecânica, elétrica, eletrônica ou fotográfica dos veículos em circulação.

Em 22/05/1998 a RESOLUÇÃO CONTRAN 23, define e estabelece os requisitos mínimos necessários para autorização e instalação de instrumentos eletrônicos de velocidade de operação autônoma.

Em 19/11/1998 a RESOLUÇÃO CONTRAN 79, estabelece a sinalização indicativa de fiscalização. Neste ato revoga a RESOLUÇÃO CONTRAN 008/98.

OS REFLEXOS DA LOMBADA ELETRÔNICA NA LEGISLAÇÃO METROLÓGICA

No artigo 3º, inciso II da Resolução 795/95, o CONTRAN exigiu que as Barreiras Eletrônicas passassem a ser autorizados e fiscalizados pelo INMETRO, para garantir a acuidade das medidas de velocidade de veículos efetuadas pelos equipamentos.

O INMETRO então desenvolveu um critério de aprovação de modelos desses equipamentos, e passou a expedir portarias de aprovação de modelo em caráter provisório, até que fossem definidos os testes definitivos para aprovação de tais tipos de equipamentos.

Depois de muitos estudos e pesquisas, em 29 de junho de 1998, o INMETRO liberou a Portaria 115 (Anexo B), onde aprova o Regulamento Técnico Metrológico que estabelece condições a que devem satisfazer os medidores de velocidade para veículos automotivos.

A partir daí, todos os novos tipos de Barreiras Eletrônicas são verificados pelos rígidos testes preconizados pela Portaria 115/98 antes de obterem autorização para serem instalados, e os equipamentos já existentes à época tiveram um prazo para se adaptarem às novas

exigências. Hoje, todos os equipamentos existentes no mercado, com Portarias de Aprovação de Modelo em vigor, já passaram pelos testes completos do INMETRO.

A LOMBADA ELETRÔNICA E O PODER DE POLÍCIA

A implantação de fiscalização eletrônica, em municípios e órgãos rodoviários, normalmente é feita na forma de prestação de serviços, onde uma empresa contratada instala e mantém as Barreiras Eletrônicas. E a partir dos dados colhidos gera as informações de controle e planejamento, e as imagens dos veículos infratores para que a autoridade de trânsito faça a imposição de penalidade. Muita pessoas passaram a confundir esse serviço, com a idéia de que o poder de polícia do Estado estaria sendo delegado à empresa que tenha sido contratada para implantar os equipamentos e sistemas de fiscalização eletrônica.

Em primeiro lugar, uma Lombada Eletrônica captura dados e imagens de veículos infratores, **de forma automática, sem a intervenção humana**, ou seja, a Lombada Eletrônica não tem a capacidade de “escolher” o veículo que deseja multar; ela registra todo e qualquer veículo que por ela passe acima da velocidade regulamentada, respeitados os limites de tolerância exigidos pelo INMETRO. Em outras palavras, esse equipamento está apenas atendendo o que preceitua o Código de Trânsito Brasileiro, em seu art. 280, §2º : A infração de trânsito deverá ser comprovada por declaração da autoridade ou do agente da autoridade de trânsito, por aparelho eletrônico ou por equipamento audiovisual, reações químicas ou

qualquer outro meio tecnologicamente disponível previamente regulamentado pelo CONTRAN.”

O tratamento dos dados e imagens, feitos posteriormente, representam simplesmente uma atividade técnica instrumental, não cabendo aos técnicos a definição de quem deve ou não ser multado. Quem assim o decide é a autoridade de trânsito legalmente constituída para o local. Portanto, contratar esse tipo de serviço é totalmente legal, e não pode ser confundido com delegação de poder de polícia, como ensina o Prof. Adilson de Abreu DALLARI (1997, p. 51)

“Polícia, portanto, sendo uma idéia indissociável da do Estado, só pode ser exercida por órgãos da Administração Pública, enquanto poder público, e não através de órgãos paraestatais, como empresas públicas, sociedades de economia mista e outras entidades que exploram atividade econômica, sujeitando-se ao regime jurídico próprio das empresas privadas, inclusive quanto às obrigações trabalhistas e tributárias, nos termos do art. 173, § 1º, da Constituição de 1988”.

Esse entendimento não impede a atribuição a particulares das atividades técnicas, instrumentais, de mera verificação, com base nas quais a entidade pública emitirá a declaração de conformidade (habilitando ao exercício de um direito) ou aplicará alguma sanção, no caso de desconformidade.

Evidentemente, quando um particular estiver desenvolvendo tal atividade técnica, instrumental, ele certamente deverá ser remunerado pelo trabalho executado.”

A FISCALIZAÇÃO ÉTICA DA LOMBADA ELETRÔNICA

Ética é a ciência do comportamento moral das pessoas em sociedade. Segundo KUNG, “hoje há concordância no fato de que sem um mínimo de consenso fundamental no que tange a valores, normas e posturas não é possível a existência de uma comunhão maior nem uma convivência humana digna” (1992, p. 49)

A busca do comportamento ético – aquilo que é bom em si mesmo, independente da minha vontade – pelos atores do trânsito, é um grande objetivo de todos os envolvidos com o planejamento e a segurança de trânsito. O comportamento dos condutores, ao deixar de atender a sinalização e trafegar de forma imprópria, especialmente em alta velocidade, põe em risco a vida alheia, o que não é ético. E do ponto de vista da ciência, nesse momento cessa todo o direito de alguém em vista da possível morte do outro.

Assim sendo, a fiscalização assume um papel ético quando ela tem caráter eminentemente preventivo. Aqueles que defendem a simples punição do infrator, pois do ponto de vista legal ninguém pode alegar desconhecimento da lei, não estão priorizando a preservação da vida e a educação. Do ponto de vista ético ou moral, é errado ficar escondido para punir.

Posturas de fiscalização ostensivas, que **avisam do perigo e previnem o agir incorreto**, são muito mais eficazes para a preservação da vida.

A Lombada Eletrônica tem características físicas que garantem sua visibilidade total no ponto de sua instalação, somente é instalada em algum ponto depois de criteriosos estudos de engenharia, que determinam sua real necessidade e muitas vezes recomendam muitas modificações adicionais de traçado de via e/ou de mobiliário urbano pré - existente no local escolhido, além de sempre vir acompanhada de uma sinalização vertical e horizontal ostensiva.

Equipamento de alta tecnologia, com um sistema de comunicação com o público composto de sinais sonoros e luminosos, exerce uma influência positiva em motoristas e pedestres, contribuindo com a educação dos mesmos. A lâmpada verde, que acende sempre que o motorista está trafegando dentro do limite de velocidade regulamentado, estimula a repetição da ação correta, ou em outras palavras, estimula um comportamento adequado, de forma repetitiva, que irá contribuir com a segurança do próximo.

Pelo fato de captar imagens digitais que comprovam as infrações, de forma automática, independente e correta, transforma a punição da multa em um reforço educacional, e mantém, de forma inequívoca, a sensação de fiscalização justa, sempre presente no ponto controlado.

Assim, cada implantação de Lombada Eletrônica representa, na prática, a utilização do conceito do trânsito seguro, os 3E - Engenharia, Educação e Esforço de fiscalização - aplicados ao mesmo tempo, em cada ponto crítico selecionado.

Todas as pesquisas existentes demonstram que a Lombada Eletrônica cria um ambiente seguro no trânsito, o que explica a grande redução do número de acidentes e mortes próximo aos pontos de instalação, em vias e rodovias.

A figura 6 mostra o altíssimo índice de obediência à velocidade regulamentada que se consegue com a implantação de Lombadas Eletrônicas.

Figura 6 – Respeito à velocidade regulamentada com a Lombada Eletrônica



Fonte: Perkons Equipamentos Eletrônicos Ltda.

Ao trafegar dentro dos limites de velocidade regulamentada o condutor evita acidentes, e nos pouquíssimos casos que acontecem, causados pelo imponderável, a gravidade dos mesmos é muito menor. Consegue-se assim atingir o objetivo ético da implantação desses equipamentos, que é a preservação da vida humana.

A INFLUÊNCIA DA LOMBADA ELETRÔNICA NO MEIO AMBIENTE

Segundo o pensamento ético, a manutenção de um meio ambiente o mais íntegro possível é uma necessidade essencial, pois o meio ambiente preservado é uma das condições que o homem tem para a preservação da sua condição de ser humano. A Lombada Eletrônica, ao ser implantada, proporciona melhorias ambientais e melhoria da qualidade de vida, tanto para a população que mora próximo aos pontos de instalação, quanto para os motoristas, pelas seguintes razões:

A CONTRIBUIÇÃO COM A MELHORIA DO TRÁFEGO

Facilita o planejamento

Os computadores que fazem parte de cada lombada eletrônica fornecem, diariamente, dados estatísticos completos e confiáveis sobre o número de veículos que trafegam por cada local de instalação, sentido de tráfego, tamanho e tipo dos veículos (automóveis, caminhões e motocicletas), horários de pico, velocidade dos veículos, entre outros dados. Os relatórios que são possíveis, a partir dos dados colhidos pelas lombadas eletrônicas, disponibilizam informações para ajudar os órgãos de trânsito a planejar o trânsito e o crescimento viário da cidade.

Aumenta a fluidez

Um dos grandes benefícios das lombadas eletrônicas é permitir o aumento da fluidez do trânsito e o ganho de tempo para o motorista, sem prejudicar a travessia de pedestres. Por isso, o equipamento, quando aplicado adequadamente, substitui de forma muito mais eficiente os vários métodos convencionais utilizados para redução de velocidade, que prejudicam o fluxo normal de trânsito, como lombadas rígidas, tartarugas, semáforos e outros.

Os chamados quebra-molas, inclusive, são responsáveis por um grande número de acidentes, principalmente abalroamentos traseiros. Eles também provocam trepidação nas casas próximas à via de instalação, quando por ele passam veículos pesados, causando, muitas vezes, rachaduras nessas casas, o que não acontece quando existem as lombadas eletrônicas.

O sistema eletrônico de fiscalização de velocidade facilita também o trânsito de ambulâncias, evitando que doentes sofram danos devido a freadas bruscas ou passagem muito rápida sobre uma lombada física.

A INFLUÊNCIA NA DIMINUIÇÃO DA POLUIÇÃO

As lombadas eletrônicas, muitas vezes, substituem as lombadas rígidas. Assim, a sua utilização reduz o nível de poluição sonora e atmosférica, já que não é necessário reduzir para a primeira marcha, mas apenas para a segunda ou terceira, dependendo da velocidade máxima permitida para o local. Dessa forma, tanto a emissão de poluentes quanto o barulho provocado pelos veículos é menor, em relação ao que seria com a utilização de lombadas convencionais.

Além disso, o fato de o veículo não ter que parar e depois continuar reduz o desgaste do pavimento, o desgaste da suspensão dos veículos, dos freios e dos pneus (produto que gera resíduos não recicláveis) e o gasto com combustível, recurso natural não renovável (petróleo/gasolina).

Lombadas eletrônicas instaladas próximas a trechos com mananciais também são úteis no sentido de evitar acidentes ambientais, já que não é raro caminhões carregados com produtos químicos e outras cargas perigosas, em excesso de velocidade, tombarem nesses trechos, poluindo os mesmos.

Todos esses fatores contribuem para a preservação da natureza e a diminuição da poluição ambiental.

A CONTRIBUIÇÃO COM A SEGURANÇA PÚBLICA

Com a implantação de lombadas eletrônicas em pontos críticos , os policiais de trânsito, que antes precisavam permanecer longos períodos nestes locais para fiscalizar os motoristas apressados, agora podem se ocupar com outras atividades muito mais nobres e úteis para a população. Eles ficam liberados para atender ocorrências, contribuir para atividades de educação, desviar tráfego, em caso de obras ou de mudança no sentido de tráfego, por exemplo, entre outras funções visando a segurança dos cidadãos.

A qualidade da imagem digital registrada pela Lombada Eletrônica, e a captação da imagem dos veículos pela frente, permitem que o equipamento ajude no combate à criminalidade, em casos de clonagem de placas, roubo de veículos, seqüestros e identificação de criminosos, em geral. Ou seja, a lombada eletrônica também contribui para que o cidadão esteja e se sinta mais protegido.

A LOMBADA ELETRÔNICA, A ADMINISTRAÇÃO E O MARKETING

Instalar novos equipamentos com todos os cuidados de projeto e planejamento, de forma a transformar cada nova implantação em um local de trânsito seguro, é determinante para a drástica redução de atropelamentos e acidentes que se consegue após cada instalação. Apesar disso, não se pode esquecer, que está se tratando de uma aplicação da tecnologia eletrônica que ainda é desconhecida do grande público, em toda sua amplitude, e, por isso, alvo de críticas e ataques de pessoas não esclarecidas a respeito desse tipo de solução, ou com outros interesses.

Recomenda-se que o órgão de trânsito adote, ao instalar lombadas eletrônicas, um conjunto de ações com o objetivo de divulgar a importância das atividades voltadas para a segurança no trânsito, e também os aspectos relevantes do funcionamento e utilização adequada dos equipamentos. Essas ações devem enfatizar também o posicionamento de cada pessoa como responsável no processo de implantação e manutenção da segurança no trânsito.

A primeira providência, deve ser informar à imprensa e ao público que transita pelos locais de implantação, por meio de folhetos, como funcionam os equipamentos e quando começam a operar efetivamente.

Além dessa atividade informativa para o público em geral, podem-se fazer palestras para informar aos técnicos do órgão de trânsito e, em especial, às populações das comunidades vizinhas aos locais de instalação dos equipamentos, os critérios de seleção dos locais de instalação das Lombadas Eletrônicas, como é o seu funcionamento e a responsabilidade de todos na garantia da segurança no trânsito.

A informação permanente dos resultados obtidos com a redução de acidentes e mortos garantem o sucesso da implantação das lombadas eletrônicas, do ponto de vista da aceitação pública. Alan E. R. CANNELL (2001, p.32) constatou que

“A melhor aceitação pública da fiscalização eletrônica ocorre nas cidades que:

- a) realizam campanhas eficazes de conscientização e de relações públicas;
- b) introduzem a fiscalização eletrônica com faixas de tolerância razoáveis;
- c) realizam um período de testes com emissão de notificações, mas sem multa; e
- d) divulgam permanentemente a redução de acidentes e mortos.”

A implantação de lombadas eletrônicas traz reflexos positivos para a administração dos órgãos de trânsito, porque disponibiliza dados importantes e confiáveis sobre o fluxo de veículos nas vias, para serem usados em planejamento viário.

Outra melhoria significativa ocorre no controle das infrações de trânsito, que passa a ser totalmente informatizado, dificultando, sobremaneira, qualquer tentativa de fraude do sistema.

Os sistemas que são implantados juntamente com as Lombadas Eletrônicas, servem também como estímulo para a implantação de programas de acompanhamento estatístico de acidentes de trânsito, nos órgãos que ainda não fazem esse acompanhamento, ou melhor capacitação dos programas já existentes.

A emissão de Autos de Infração com a imagem impressa do veículo infrator, demonstra a modernidade do órgão fiscalizador além de sua absoluta transparência.

A implantação de Lombadas Eletrônicas contribui com a modernização dos procedimentos de administração dos órgãos de trânsito, mas deve ser feita com atenção aos detalhes de comunicação com a comunidade.

OS RESULTADOS DA IMPLANTAÇÃO DAS LOMBADAS ELETRÔNICAS

A Lombada Eletrônica vem sendo usada com sucesso, em cidades e rodovias estaduais e federais. Hoje já aparecem os primeiros estudos e dados, que demonstram sua eficácia na redução de acidentes, diminuindo os atropelamentos e mortes no trânsito, e conseqüentemente os custos associados.

A aplicação de lombadas eletrônicas em trechos críticos tem um efeito não apenas pontual, mas o ambiente de segurança que é criado com a instalação desses equipamentos exerce uma influência positiva ao longo de todo o trecho, como comprova a pesquisa de Allan E. R. CANNELL (2001, p.33,34)

“Um exemplo é o trecho situado entre os quilômetros 86 e 94 da BR116 (travessia de Curitiba, Paraná) onde há dois “bolsões” de retornos, dotados de duas interseções de sinalização semafórica em cada um. Em abril de 1999, instalaram-se barreiras eletrônicas nas quatro aproximações dos semáforos nos km 89,9 e 92,2. A velocidade máxima sinalizada é de 60 quilômetros por hora e, de acordo com o DNER, o objetivo é induzir os motoristas a sentir que o ambiente é urbano e garantir que os caminhões tenham condições de frear a tempo. Nos meses subsequentes à implantação das barreiras, houve uma redução de 57% na média mensal de acidentes ao longo do trecho da travessia; a redução foi praticamente constante em toda a extensão do trecho.”

Números colhidos em diversas cidades e órgãos rodoviários que já implantaram lombadas eletrônicas, indicam que a implantação correta desses equipamentos reduz o número de acidentes em aproximadamente 60%, com uma redução, na maioria dos casos, de 100% nas mortes, entre pedestres e ocupantes de veículos.

Em estudo realizado na cidade de Londrina, Estado do Paraná, utilizando no tratamento dos dados a metodologia empregada pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET, considerando-se os 10 (dez) Redutores Eletrônicos de Velocidade (“lombadas eletrônicas”) instalados, observou-se o seguinte perfil de acidentes com vítimas fatais e economia de recursos à sociedade:

- REDUÇÃO DE VÍTIMAS FATAIS: Com a instalação dos Redutores Eletrônicos de Velocidade, **a quantidade de vítimas fatais por ano reduziu-se em 87%**. Após sua retirada, ocorre um aumento de 477%.

Tabela 02 – Vítimas fatais por ano – Londrina

<i>VÍTIMAS FATAIS POR ANO</i>		
FASE	VÍTIMAS FATAIS	REDUÇÃO EM (%)
Antes da instalação dos equipamentos	8,00	
Durante a operação dos equipamentos	1,04	-87,00%
Após a retiradas dos equipamentos	6,00	476,92%

Fonte: BRANDÃO, 2000.

- CUSTO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO: Com a introdução dos Redutores Eletrônicos de Velocidade, **a sociedade londrinense obteve uma economia mensal de US\$ 184.486,19** decorrente da redução em 95,36% do custo estimado com os acidentes de trânsito. Com a retirada dos equipamentos, as despesas estimadas voltaram a crescer em 1079%, devolvendo à comunidade um custo adicional de US\$ 99.854,18 por mês.

Tabela 03 – Redução de custos de acidentes – Londrina

<i>CUSTO EM US\$</i>			
FASE	CUSTO MENSAL	REDUÇÃO (\$)	REDUÇÃO (%)
Antes da instalação dos equipamentos	193.583,34		
Durante a operação dos equipamentos	8.979,15	(184.604,19)	-95,36%
Após a retiradas dos equipamentos	105.833,33	96.854,18	1078,66%

Fonte: BRANDÃO, 2000.

A implantação de lombadas eletrônicas transforma pontos críticos em ambientes seguros de trânsito, diminuindo os acidentes de trânsito e suas indesejáveis conseqüências - especialmente as fatalidades – além de contribuir com a educação de condutores e pedestres para uma postura adequada no trânsito. Se ocorre a retirada dos equipamentos, os acidentes voltam a crescer, mas não aos níveis anteriores aos da implantação, porque permanece um efeito residual da Lombada Eletrônica.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A aplicação de lombadas eletrônicas em pontos críticos de vias urbanas e rodovias, além da grande influência na diminuição de acidentes e fatalidades, gera um grande impacto em diversas áreas da sociedade – uma influência interdisciplinar – que traz muitos benefícios, mas exige, especialmente do poder público, uma postura atenta e transparente para o grande público, para que não se prejudique, ou até mesmo inviabilize, a implantação desses equipamentos.

A fiscalização com lombadas eletrônicas garante, muito eficazmente, o tráfego da grande maioria de veículos dentro dos limites da velocidade regulamentada, e o transforma em um eficiente auxiliar para a fiscalização de velocidade, funcionando automática e independentemente do policiamento, liberando parte do efetivo policial para outras atividades de orientação e segurança da população.

Recomenda-se que cada implantação de lombada eletrônica seja precedida de estudos de necessidade, verificando-se a situação do ponto a ser protegido, e nos casos onde a indicação técnica aponte efetivamente para esses equipamentos, se crie um cadastro automatizado de acidentes que permita o acompanhamento dos resultados obtidos, e a conseqüente divulgação dos mesmos, o que garantirá a aceitação pública e, portanto, o sucesso desses projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Marcelo José. **Trânsito: questões controvertidas**. Curitiba: Juruá, 2000.

BRANDÃO, Lúcia Maria. **Avaliação de desempenho técnico dos equipamentos redutores eletrônicos de velocidade implantados no município de Londrina-PR**. São Carlos, 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Tráfego, Escola de Engenharia de São Carlos.

CANNEL, Alan E. R. ; GOLD, Philip A. **Reduzindo acidentes: o papel da fiscalização de trânsito e do treinamento de motoristas**. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, 2001.

CORASSA, Neuza. **Vença o medo de dirigir: como superar-se e conduzir o volante da própria vida**. São Paulo: Editora Gente, 2000.

DALLARI, Adilson de Abreu. **‘Credenciamento’ in direito administrativo e constitucional**. São Paulo: Malheiros, 1997.

DENATRAN, Ministério da Justiça. **Segurança de Trânsito**. 3 ed. Brasília: DENATRAN, 1995

DOTTA, Ático. **O condutor defensivo: teoria e prática**. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998

EDITORA SARAIVA. **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. São Paulo: Saraiva, 1998.

GOLD, Philip A; WRIGHT, Charles L. **Passarelas e Segurança de Trânsito**. São Paulo: Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, 2000.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. Curitiba: Champagnat, 2000.

KUNG, Hans. **Projeto de ética mundial**. São Paulo: Paulinas, 1992.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **O acidente de tráfego: flagelo nacional evitável**. Brasília: Ministério dos Transportes, 1987.

MONTEIRO LOBATO, José Bento. [Carta] 1923, [s.l.] [para] Rangel, [s.l.]. Manuscrito.

PORTÃO, Sérgio de Bona. **Coletânea de legislação de trânsito e resoluções do CONTRAN**. Tubarão: Copiart, 2000.

RIZZARDO, Arnaldo. **Comentários ao código de trânsito brasileiro**. 2 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

ROZESTRATEN, Reinier J. A. **Psicologia do Trânsito: conceitos e processos básicos**. São Paulo: EPU, 1998.