

## B - VEICULOS

As falhas mecânicas dos veículos são responsáveis por 10% dos acidentes rodoviários, mas, têm na negligência dos motoristas um co-responsável por não realizarem inspecções ou revisões periódicas em seus veículos.

A DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S.A., órgão complementar do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (D.E.R.) mantém nas rodovias sob sua jurisdição um SISTEMA DE AJUDA AO USUARIO. Nêle está inserido um Serviço de Socorro Mecânico.

Analisando o número de atendimentos que este serviço prestou aos veículos em tráfego nas rodovias sob sua jurisdição, em 1987, verificamos a seguinte distribuição de atendimentos mecânicos por tipos de defeitos:

DEFEITOS	S.A.I.	S.A.B.	S.I.T.	TOTAL
Carburados	1870	2945	1145	5960
Platinado	315	2420	670	3905
Correia do ventilador	315	1705	470	2990
Bateria	1030	2280	535	3845
Bomba de gasolina	725	2545	535	3805
Freios	745	1430	270	2445
Pequena pane elétrica	1555	2910	625	5090
Cabo de acelerador	285	620	145	1050
Limpador de parabrisa	90	190	80	360
Fusivel	40	130	35	205
Cabo de fricção	355	400	95	860
Outros	7970	16425	5530	29925
TOTAL	16305	34000	10135	60440

Considerando-se que aquele serviço é prestado apenas quando os reparos são de pequena monta, de duração não superior a 1 hora de trabalho do mecânico, podemos considerar que nossos motoristas, de um modo geral, são negligentes na manutenção preventiva de seus veículos.

Nas rodovias estaduais do Estado de São Paulo, a Polícia Rodoviária costuma implantar no início das principais rodovias, por ocasião dos fins de semanas prolongados, nos dias de grandes feriados nacionais e nos períodos de férias escolares a operação denominada "SA NEAMENTO", que visa retirar de circulação veículos que não apresentem condições seguras e regulamentares para iniciar uma viagem. Esta medida, altamente elogiável, deve ser insentivada, pois, seus resultados além de garantirem maior segurança ao tráfego nas rodovias, por certo têm evitado inúmeros acidentes. Devemos lembrar que um veículo mesmo estacionado no acostamento por qualquer motivo, inclusive por pequenas

avarias mecânicas, representa sempre um risco potencial de acidente com relação aos demais veículos em trânsito.

**ABSORÇÃO DE IMPACTO:**- A construção de veículos nacionais é muito criticada " porque o material empregado é de baixa qualidade e a lataria é ordinária e amassa com muita facilidade como se fosse de manteiga". A Engenharia Automotiva projeta o capô dos veículos com menor resistência das suas margens e maior resistência na porção central; isto porque, durante o acidente o impacto age na margem anterior do capô; como esta é menos resistente ela tende a se deformar comprimindo-se contra a margem posterior, também menos resistente, que está fixa nas dobradiças. A tendência do capô é deformar-se dobrando em forma de um "V" invertido.

Se tal não acontecesse, a tendência seria de, com o impacto, o capô deslizar-se para trás, quebrar a dobradiças, atingir as colunas e vidro (parabrisa) com possibilidade de ultrapassá-lo, alcançando os ocupantes do banco dianteiro e com possibilidade de causar-lhes ferimentos graves ou mesmo fatais.

**INCENDIO:**- Nas rodovias a ocorrência de incêndio em veículos não é rara. Pessoalmente, tivemos a oportunidade de atender, nestes 13 anos, mais de 20 acidentes seguidos de incêndio com vítimas que apresentavam queimaduras de 1º, 2º e 3º graus, sendo a maioria com consequências fatais, algumas morrendo carbonizadas. As crianças, principalmente, pagam alto tributo em acidente seguido de incêndio, morrendo carbonizadas, quando viajam no banco trazeiro. As causas do incêndio são várias e dependem do tipo de colisão e do veículo.

Os projetistas de veículos automotores, pelo que se depreende, não têm se preocupado muito com a localização do tanque de combustível no veículo, tendo em vista o risco de colisão seguido de incêndio.

Para Machado (1981), o Chevette e atualmente o Monza e o Kadett apresentam a posição ideal do tanque porque êle está situado atrás do banco trazeiro, separado e isolado do compartimento de passageiros e atualmente, o Monza e o Kadett com o tanque debaixo do banco trazeiro.

O famoso Ford 1929 (bigode) apresentava o tanque de gasolina atrás do motor dianteiro separado da carroceria. No Volkswagen (Fusca), Brasília e Lafer o tanque de combustível está localizado na frente e protegido pelo pneu reserva; nos demais veículos o tanque fica situado na trazeira, sob o porta mala, geralmente sem nenhuma proteção especial.

**EXTINTOR DE INCÊNDIO:**- É um dos acessórios obrigatórios que muito frequentemente tem a sua presença ignorada pelo motorista, sendo apenas lembrado após a ocorrência de incêndio. O extintor deve ficar em

local privilegiado, de fácil acesso, na parte dianteira do veículo, e ao lado do motorista e de fácil retirada; e, não como acontece em certos casos em que ele é guardado no porta mala ou ao lado do acompanhante no lado direito e inferior.

Além de sua localização ele deverá merecer melhor atenção quanto à sua carga: no manômetro do extintor existem 3 graduações com diferentes colorações; assim, quando o ponteiro está na cor verde significa que o mesmo está carregado; quando está no vermelho indica que está descarregado; e, no amarelo, indica que deve ser testado e possivelmente recarregado. É prudente mandar fazer uma revisão a cada 6 meses, e, no máximo a cada 2 anos ele deve ser recarregado.

Um fato desapontador e que já presenciamos mais de uma vez é a ignorância total no manejo do extintor. Em primeiro lugar o usuário não sabe destravar a alavanca e, em segundo, dirige o jato do extintor em plena chama, ao invés de atingir a base do fogo. Não devemos esquecer que os extintores dos veículos tem um jato que alcança uma distância máxima de 5 metros e tem duração de 5 a 20 segundos apenas.

**AQUECIMENTO:-** Uma ocorrência mais ou menos frequente é a queimadura da face ou dos olhos pelo vapor ou água fervente do radiador. Para prevenir este tipo de acidente recomenda-se ao usuário colocar um pano cobrindo a tampa do radiador. Com a palma da mão comprimir e girar levemente a tampa, de maneira a permitir a saída de pequena quantidade do vapor d'água sob pressão e aguardar o resfriamento da água. Sómente após a ausência da hiperpressão é que devemos retirar a tampa. Antes de colocar água no radiador, devemos ligar o motor para evitar o trincamento do mesmo.

**VIDRO DO PARABRISA** - Os veículos nacionais são equipados com vidros de dois tipos: 1- vidro temperado, que possui determinados pontos de concentração de tensões provocados por tratamentos técnicos, e por de sua resistência é pequena, comprometendo a resistência de todo o conjunto, sob o impacto ele estilhaça e cai; 2- vidro laminado, que é constituído por duas lâminas de vidro com uma película transparente interposta de Polivinil Butiral (Butalite) com certo grau de elasticidade que absorve parcialmente o impacto, quando isto ocorre provoca trincas radiais e permite uma certa visibilidade suficiente para o motorista iniciar uma ação para manobra segura do veículo.

Quanto às lesões provocadas pela quebra dos parabrisas, os vidros temperados produzem minúsculos fragmentos de vidro que atingem a face provocando lesões superficiais com os corpos estranhos penetrando na pele e ocasionalmente atingindo o globo ocular; recomenda-se ao tentar a retirada desses fragmentos não esfregar o local com gase ou pano, pois essa manobra pode aprofundar mais os fragmentos de vidro, e-

voluindo para um granuloma de corpo estranho. A retirada deve ser feita com seringa, pera de borracha ou bebedouro, orientando o jato de água sobre as feridas afim de expulsar os fragmentos. As lesões provocadas pela rotura dos vidros laminados são geralmente mais profundas e incisivas, mais graves que as anteriores

**CÔR DE VEICULOS** - Em estudo efetuado na Alemanha pela Mercedes Benz- Glasurit, visando relacionar a côr do veículo e sua melhor visibilidade, conclui-se que, conforme as circunstâncias, estas côres são as mais evidentes

Dias claros laranja fluorescente, branco, amarelo claro; azul claro, marron claro, vermelho claro, verde claro, cinza escuro, vermelho escuro, azul escuro, marron escuro, preto e verde escuro.

Crepúsculo amarelo claro, branco, cinza claro, amarelo escuro, laranja claro, cinza escuro, vermelho claro, vermelho escuro, verde escuro, azul escuro, marron escuro e preto;

Neblina- branco, amarelo claro, amarelo escuro, laranja claro, azul claro, vermelho escuro, azul escuro, marron escuro, preto e verde escuro.

**CINTO DE SEGURANÇA** - Em 1933, uma resolução do Conselho Nacional de Trânsito determinou o uso obrigatório de cintos de segurança nos automóveis. As montadoras passaram, então, a equipar os veículos com os cintos de segurança abdominal ou oblíquo e, opcionalmente, o cinto de três pontos, que é retrátil (inercial) e funciona cedendo a uma pressão leve e suave, permitindo-se livre movimentação e segura quando há uma tração brusca.

O cinto deveria passar firmemente sobre a porção superior da coxa, fazendo ângulo aproximado de 90° com o assoalho do veículo e situado abaixo da crista ilíaca antero-superior, de modo a travar-se por ocasião de impactos frontais. No Brasil, lamentavelmente, os motoristas são tão negligentes e displicentes que ao invés de usá-lo, mantinham o cinto acondicionado em bolsinhas, guardando-o junto ao seu ponto de fixação ou ancoragem.

Em 1939 o cinto de segurança tornou-se novamente obrigatório e apesar de serem circulados pelas estradas 1,5 milhão de veículos, com 38 vítimas fatais durante o feriado de Tiradentes, no ano passado, 1968, com 1,35 milhão de veículos, tivemos um triste saldo de 75 pessoas mortas em acidentes automobilísticos.

Atualmente contamos com mais um tipo de cinto de segurança, é o de quatro pontos, que é uma combinação do modelo abdominal com cadarços que passam pelo ombro, em forma de suspensório.

Bohling (1967) reportou a 23.000 acidentes, em que 9.569 usuá-

rios (5.370 motoristas e 2.599 passageiros) usavam cinto de segurança de três pontos. Numa velocidade inferior a 60 milhas por hora não houve vítimas fatais e, em 11 acidentes com velocidade superior a 60 milhas por hora, 2 motoristas faleceram, 5 ficaram gravemente e 4 levemente feridos; e dos 4 passageiros, um faleceu, o outro ficou gravemente e dois outros levemente feridos.

Na Austrália, o índice de uso de cinto de segurança atinge a 90%

**AIR BAG ou SACO PLÁSTICO DE GASES:-** nos Estados Unidos, muitos veículos utilizavam o saco de ar. Consiste de um saco plástico contido no cubo do volante de direção (para o motorista) e um outro colocado no painel (para o acompanhante). Em caso de colisão é o mesmo acionado automaticamente e se infla instantaneamente em menos de um décimo de segundo, impedindo o que se convencionou chamar de segunda colisão. Este dispositivo que já tinha uma lei que exigia a sua utilização obrigatória a partir de 1984, sofreu um grande abalo, pois, apresentou defeitos de funcionamento em cerca de 40%.

Atualmente (1989), o Mercedes-Benz e nos Estados Unidos, os veículos de luxo estão começando a sair de fábrica com este dispositivo de segurança.

**ENCOSTO DE CABEÇA:-** O encosto de cabeça dos bancos dianteiros, além de proporcionar maior conforto, principalmente em viagens longas, evita o que se denomina de "chicote" que consiste na impulsão da cabeça para trás nas colisões traseiras o que pode causar a luxação ou fratura de vértebras cervicais.

**FRENAGEM:-** Na Engenharia Automotiva a força de frenagem origina-se no atrito das sapatas no tambor e age no contato entre o pneu e o chão e tem por fórmula

$$F = \frac{N_b \cdot U_b \cdot R_b \cdot i \cdot a}{R}$$

onde F- força de frenagem

N<sub>b</sub>-força normal efetiva entre sapata e tambor;

U<sub>b</sub>-Coeficiente de atrito entre sapata e tambor;

R<sub>b</sub>-raio do tambor;

i - inércia de rotação (desacelerada) e

a - taxa de desaceleração angular da roda.

A distancia de frenagem, que é o espaço percorrido pelo veículo desde o instante em que o motorista entende que deve acionar o freio até a parada total do veículo, pode ser calculada, levando-se em conta:

a) **TEMPO DE PERCEPÇÃO:** é o tempo necessário para o motorista entender que os freios devem ser acionados. Depende das faculdades físicas, psicológicas e biológicas do motorista, da distância em que se encontra o obstáculo, da visão do motorista, das condições atmosféricas, tipo e cor do obstáculo, condições de segurança e velocidade do veículo. Esse tempo varia de 0,2 a 1,7 segundos;

b) TEMPO DE REAÇÃO é o intervalo de tempo decorrido entre a percepção e o instante que é acionado o freio. Varia de 0,64 a 1,0 segundo;

c) TEMPO DE FRENAGEM é o tempo decorrido entre o instante em que é acionado o freio e a parada total do veículo (em torno de 4,03 seg )

A distância percorrida por um veículo durante o tempo de frenagem pode ser calculada pela seguinte fórmula

$$d = \frac{v^2}{30 f}$$

sendo d- distância de frenagem (em pés);

v- velocidade inicial (em milhas por hora) e

f- coeficiente de fricção entre o pneu e pavimento.

A distancia de frenagem obtida em 34 automóveis nacionais testados pela Revista Quatro Rodas foi

DISTÂNCIA DE FRENAGEM (Automóveis) em metros						
Km/h.	60 (1)	40	60	80	100	120
Média	45,44	8,37	19,11	33,50	51,53	74,49
Desvio padrão	4,32	1,93	1,60	2,71	3,44	7,23

(1) uso de freio de estacionamento.

Em 11 caminhões testados pela Revista O Carreiteiro:

DISTÂNCIA DE FRENAGEM (Caminhões) em metros			
Km/h.	40	60	80
Média	9,18	22,36	44,15
Desvio padrão	1,84	3,26	6,74

#### EXEMPLO

Como exercício vamos calcular a distância de frenagem para um veículo a 80 Km/h. em uma rodovia pavimentada (asfalto) em dia normal e pneus normais.

Distância de frenagem = tempo de percepção + reação + frenagem

Vamos considerar: tempo de percepção- 0,4 segundos que corresponde a 3,8 metros, à velocidade de 80 Km/h.

Tempo de reação: 1 seg. que corresponde a 22,2 metros e

Tempo de frenagem: 4,03 seg. calculada em função da fórmula anterior, transformada para unidade do sistema métrico decimal e adotando-se o coeficiente de atrito 0,8:

Assim teríamos  $D = 3,83 + 22,2 + 33,50 = 64,53$  metros.

Como vemos, essa distância é praticamente a mesma que resulta do método prático adotado pela Polícia Rodoviária a que nos referimos anteriormente no Capítulo Fator Humano, ou como é ensinado no Curso de direção defensiva contagem de 2 segundo- 101, 102.

Não podemos deixar de considerar no cálculo acima, coeficientes que representam as condições humanas, veículo e rodovias normais.

Os peritos da Seção de Acidentes de Trânsito do Instituto de Polícia Técnica do Estado de São Paulo calculam a velocidade do veículo baseados na Tabela de Coeficiente de Atrito ou Abaco de Velocidade, e

laborado pelo Traffic Institute North- Western University.

O abaco dispõe de 3 colunas verticais, calculadas e desenhadas em escala logarítmica em função dos vestígios de frenagem deixados pelo veículo e que são : 1) escala de distância (em metros); 2) de velocidade (em Km/h.) e 3) coeficiente de atrito (varia de 0,80 para pista seca a 0,60 para pista molhada).

Na ausência do ábaco, pode se utilizar a seguinte fórmula (rodas travadas)

$$V = 3,6 \sqrt{2gd} \quad \text{onde:}$$

V- velocidade

3,6- fator de conversão de m/s em Km/h;

g- aceleração da gravidade ( $9,81 \text{ m/seg}^2$ );

$\mu$ - coeficiente de atrito da pavimentação

d- distância de frenagem em metros.

Os cálculos de velocidade são feitos em função dos vestígios de frenagem para qualquer tipo de veículo, desde que tenham as suas rodas travadas; teóricamente, todos os veículos irão se imobilizar na mesma distância. "Esse ábaco é aplicado para avaliarmos a velocidade tanto de um Volkswagen vazio quer um caminhão F.N.M. carregado, se bem que na prática haja uma pequena diferença, uma vez que informamos sempre a velocidade mínima desenvolvida pelo veículo" (Funicello Fº.)

O cálculo é utilizado também em casos de atropelamento, pois a energia absorvida pela vítima é desprezada estando compreendida nos 10 a 15% de margem de erro.

É interessante notar que é preferível que as rodas dianteiras se travem (o veículo segue o princípio do dardo "Arrow principle") do que as trazeiras, pois estas determinam uma perda direcional com tendencia a derrapar, rodopiar ou guinar. Durante a frenagem, com travagem das rodas dianteiras, os veículos tendem a embicar ou mergulhar (Drake dive) tornando essa frenagem mais eficiente porque o peso do veículo age sobre as rodas dianteiras.

PNEUS:- Marzanasco Fº, numa pesquisa com 300 motoristas de São Paulo, verificou que 90% dirigiam com os pneus descalibrados ou incorretamente calibrados, chegando a metade deles utilizar pressões 4 a 10 libras/pol<sup>2</sup> mais baixas que os constantes dos manuais de proprietários de veículos e 60% dos postos de reabastecimento apresentavam os calibradores desregulados.

Com 5 libras/pol<sup>2</sup>, a menos na calibragem dos pneus, o veículo consumiu 4,9% a mais de combustível.

Testando 17 veículos nacionais com 3 tipos de pneus, êle obteve os seguintes valores:

	Carga normal		carga máxima	
	frente	atrás	frente	atrás
Radial	21,97 ± 3,04	23,80 ± 2,09	24,55 ± 2,09	23,18 ± 2,59
Radial. aço	26,00 ± 0,00	26,00 ± 0,00	26,00 ± 0,00	26,00 ± 0,00
Diagonal	19,50 ± 1,93	22,25 ± 1,33	21,08 ± 1,76	26,00 ± 1,93

A utilização de pneus com pressões mais baixas que o normal determina maior atrito com o pavimento causando superaquecimento.

Ha motoristas que costumam, durante as viagens parar para descansar e calibram novamente os pneus, diminuindo a pressão. Quando ele retorna à viagem, as câmaras estando com calibragem menor, haverá maior atrito, maior aquecimento, podendo ser a causa de estouro dos pneus.

Durante a viagem se acontecer de estourar ou furar a câmara de ar (principalmente se for da roda dianteira), nós nunca devemos frear bruscamente o veículo, pois o escape de ar determina uma maior aderência do pneu com o pavimento, determinando o desvio do carro para esse lado. Se nós frearmos bruscamente, além da maior aderência, há a frenagem com o bloqueio da roda, podendo ocasionar o capotamento ou o "cavalo de pau".

Quando isso acontecer, nós devemos tirar o pé do acelerador, procurar manter a direção no trajeto normal e, se possível, diminuir a marcha e aguardar a parada natural do veículo.

CARGA PERIGOSA = (Artigo 103). Em Curitiba, em 1,76, um caminhão carregado com 1.550 Kg de dinamite explodiu na rua do Bairro de Anú, matando duas e ferindo mais de 300 pessoas.

Em julho de 1978, um caminhão carregado com gás propileno ocasionou um desastre no camping de Los Alfaques, em Tarragona na Espanha, ocasionando a morte de 150 pessoas e em Março de 1982, quatro carreteiros morreram no Mercado São Cristovão, Rio de Janeiro, intoxicados pelo Pentaclorofenato de sódio, conhecido como pó da China ou pó da morte que estava acondicionado indevidamente em recipiente plástico e cerca de 250 pessoas residentes na região sofreram intoxicação de grau variado.

Só em São Paulo, calcula-se que cerca de 6.000 toneladas de produtos químicos circulam diariamente pelas ruas.

Geralmente o motorista transporta cargas perigosas como combustível, corrosivos, cáusticos, inflamáveis, gases tóxicos ou explosivos, sem tomar conhecimento da natureza do produto.

Há 9 anos foi criado pelo 8º Grupamento de Incêndio do A.B.C. no Estado de São Paulo, o NIALE (Núcleo de Informações e Apoio Logístico para Emergências). De 1967 a 1982 o Grupamento atendeu 141 casos de emergências, envolvendo produtos perigosos: na área urbana (39) e nas estradas (53 casos) dos quais 60% de líquidos inflamáveis; 16% de corrosivos e 14% de gases; apenas em duas ocasiões os Bombeiros foram solicitados para escoltar a carga.

## Regras gerais:

Ao se aproximar de um acidente envolvendo qualquer carga:

- a) aproxime-se com o vento pelas costas|
- b) retire as pessoas do local do acidente e mantenha-as afastadas;
- c) Evite inalar gases, fumaça ou vapores, mesmo que não haja evolvemento de produtos perigosos;
- d) não pise e não toque em qualquer material derramado;
- e) não pense que os gases ou vapores não são nocivos apenas porque não tem cheiro;
- f) não fume. Desligue o motor do seu veículo;
- g) identifique o produto pelo número no painel LARANJA e informe imediatamente o Centro de Controle Operacional e
- h.) aguarde orientação.

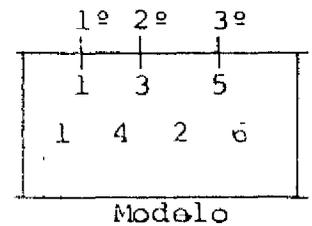
IDENTIFICAÇÃO DOS ALGARISMOS: inscritos nos painéis de cor laranja dos veículos com cargas perigosas

## 1º Algarismo

- 1- explosivo
- 2- gás
- 3- líquido inflamável
- 4- sólido inflamável
- 5- substância oxidante
- 6- substância tóxica
- 7- substância radioativa
- 8- substância corrosiva

## 2º e 3º algarismos

- 1- explosivo
- 2- emana gás
- 3- inflamável
- 4- oxidante
- 5- tóxico
- 6- corrosivo
- 7- perigo de reação violenta por decomposição ou polimerização.



ATENÇÃO: quando os algarismos vierem precedido de um " X ", é PROIBIDO O USO DE AGUA.

## C - RODOVIA

Considera-se que a estrada é a responsável pelos 5% dos acidentes de tráfego que nela ocorrem. Mas no Brasil, devido ao péssimo estado de conservação, ela chega a ser responsável por até 15% dos acidentes.

Uma estrada bem projetada, construída e conservada, de acordo com a moderna técnica da Engenharia Rodoviária, permite menor margem de erro por parte do motorista, pois exige menor concentração do condutor e lhe fornece diante de eventual imprevisto mais espaço e tempo para suas decisões e manobras.

A estrada ou via urbana são os elementos sobre os quais a Engenharia de Tráfego pode agir normalmente, seja na ocasião do projeto de nova rodovia ou na ocasião da introdução de melhoramentos de uma via já existente em tráfego.

A via pode apresentar locais potencialmente perigosos ou capazes de criar condições que contribuem para ocasionar acidentes.

A rodovia, como é natural, também sofre as consequências do tempo e da tecnologia: seja no seu aspecto físico ou funcional.

Como exemplo do primeiro caso podemos citar a fadiga dos materiais (estrutura de concreto), corrosão dos metais (pontes metálicas, estruturas metálicas de sinalização), envelhecimento do betume ocasionando a perda do agente ligante no pavimento betuminoso e consequente desgaste geral do mesmo, desbotamento de tintas pela ação dos raios ultra-violetas, etc.

Com o decorrer dos anos a rodovia torna-se obsoleta para o tráfego de momento. É o caso, por exemplo, das rodovias projetadas e construídas nas décadas de 1930 e 40, quando as performances e o volume de tráfego da época eram bem inferiores aos atuais. É o caso do Caminho do Mar e Via Anchieta, que ligam São Paulo a Santos, projetados e construídos naquelas épocas.

As rodovias apresentam características geométricas distintas em função da sua importância econômica, volume de tráfego esperado e topografia da região que atravessa (região plana, ondulada ou montanhosa). As características geométricas principais, que definem o tipo ou classe de rodovia, são: 1) raio de curva horizontal (uma rodovia é construída de uma sequência de retas e curvas); 2) curva de transição; 3) raio de curva vertical (uma rodovia é também, no plano vertical, constituída por uma sequência de retas - declives e aclives, concordadas por curva concavas ou convexas); 4) declividade transversal da pista; 5) largura da plataforma (comumente conhecida como largura da estrada, nela estão construídas as pistas de rolamento, os acostamentos e as sarjetas para o escoamento das águas de chuvas); 6) número de pistas; 7) número de faixas de rolamento; 8) rampa máxima; 9) estru-

ra do pavimento calculado em função do volume e tipo de tráfego esperado.

As auto-estradas são rodovias que apresentam melhores características geométricas, são destinadas a um tráfego de alta velocidade e alto volume e que, geralmente, servem de ligação de dois pólos de maior relevância. Podem ser do tipo bloqueado (sem nenhum tipo de acesso) ou do tipo de acesso controlado, quando os acessos e saídas da rodovia são feitos através de dispositivos em desníveis, (trevos, rotatórias, etc.) devidamente sinalizados.

Nas estradas simples, os acessos às propriedades lideiras e às rodovias municipais, que são frequentes, deveriam ser melhor projetados e construídos. Uma das características mais importantes desses acessos diretos é a sua distância de visibilidade. Entretanto, é comum depararmos nas rodovias simples com um acesso direto localizado numa curva, numa lombada, muito próximo de uma ponte, ou trevo. Além disso esses acessos diretos devem dispor de pista de desaceleração e aceleração projetadas em função da velocidade diretriz da via principal, afim de se propiciar uma saída ou entrada na rodovia com uma boa segurança.

Em 1977 a Via Anhanguera; trecho de São Paulo a Campinas (90 quilômetros) e a via Anchieta, trecho de São Paulo a Santos (55 quilômetros) possuíam, respectivamente, 302 e 151 acessos diretos onde ocorreram 115 e 223 acidentes.

Nas rodovias com alto volume de tráfego, nos trechos de aclave forte e longos são desejáveis a construção de terceira faixa de tráfego. Este melhoramento introduzido resulta no aumento de capacidade da via e na sua segurança.

Os acostamentos são áreas laterais às pistas de rolamento e destinados exclusivamente às paradas de emergência. O motorista previdente só usa esse dispositivo realmente em caso de emergência. As paradas para descanso ou lazer só devem ser feitas em áreas próprias: postos de serviço, alargamento de plataforma, área de refúgio.

Como regra geral, nunca estacione sem ser por emergência, a menos de 10 metros da borda da pista. Lembre-se, também, que os motoristas devem deixar os acostamentos livres para o trânsito de veículos socorros (ambulância, guincho, polícia, bombeiro) no caso de um acidente seguido de paralização do tráfego.

O habito de estacionar nos acostamentos provou também a sua periculosidade, através de 21 acidentes na Via Anhanguera em 1977, ou seja, 1% do total de acidentes ocorridos nesse ano.

Um dispositivo em desnível numa rodovia - TREVO, ROTATORIA, etc. através do qual podemos sair ou entrar na mesma, é, normalmente, uma obra que exige altos investimentos em desapropriações, construção de viadutos, drenagens, obras de contenção, aterros, cortes, muitos dispositivos de segurança e sinalização: por motivos financeiros o projetista tem que planejar um trevo em uma rodovia de uma maneira econômi

ca e para isto, tem de reduzir os raios de curva horizontal, as pistas de aceleração e desaceleração.

Por isto, quando formos adentrar em um trevo devemos reduzir substancialmente a velocidade cruzeiro (80 Km/h.) ao passarmos para a pista de desaceleração (50 a 60 Km/h.) e em seguida avançamos para as curvas, nossa velocidade deve baixar mais ( entre 20 e 40 Km/h.). Para tanto, os Engenheiros empregam a seguinte fórmula:

$$D = \frac{85.300 ( e + f )}{v^2} \quad \text{ou } e + f = \frac{v^2}{15 R}$$

onde: e- grau de superelevação de uma estrada ( pé por pé);

f- fator de fricção lateral?

V- velocidade do veículo em milhas por hora e

R- raio de curvatura em pés.

Lembramos que, antes de entrar num trevo devemos reduzir a marcha, entrar na curva acelerando moderadamente, com velocidade compatível com o raio de curvatura especificada na placa. No trevo deve-se acelerar o veículo para que o diferencial produza maior rotação da roda oposta à curvatura, porque, pela inércia, o veículo tende a sair pela tangente. É a manobra utilizada pelos pilotos de fórmula I. nas curvas de alta velocidade, evitando freiar e esterçar o bólido.

O. engenheiro., baseado na fórmula acima, também contribue para a segurança dos veículos mantendo a superelevação das curvas compatíveis com o raio de curvatura do trevo.

Para se ter uma idéia de como funciona o diferencial verificamos quando entramos uma esquina que possui uma valeta, dirigindo uma perua Kombi. Entrando torto, uma das rodas se eleva enquanto a outra fica suspensa. O diferencial faz com que a roda que está na valeta fica parada e a suspensa gira de acordo com a aceleração imposta ao veículo, e este permanece parado. Sómente depois de alguém subir no para-choque trazeiro e fazer com que a roda que estava suspensa encostar no chão é que o veículo se movimenta.

Para se ter uma idéia da ordem de grandeza das características de uma rodovia, temos abaixo as especificações da Rodovia dos Imigrantes, construída em 1976, e que liga a Capital do Estado de São Paulo ao seu principal porto, Santos, e que se coloca entre as mais modernas do Brasil. Esta rodovia que liga o planalto ao porto (mar) vence um desnível de 730 metros numa distância de 16 quilômetros (trecho da Serra do Mar) Seus parâmetros básicos são:

Velocidade de projeto: 110 Km/h;;

Raio mínimo horizontal 400 metros;

Maxima declividade longitudinal: 6%;

Máxima declividade transversal, em tangente: 2%;

Máxima declividade transversal em curva: 6%

Comprimento mínimo de curva de transição para raio mínimo hori

zontal: 107 metros;

Nos trevos:

Velocidade de projeto: 50 Km/h;

Raio mínimo horizontal: 60 metros;

Máxima declividade longitudinal: 7%

Máxima declividade transversal: 8%.

No maior tunel dessa rodovia (1210 metros) foram instalados 24 VENTILADORES que funcionam em 3 estágios distintos:

Primeiro estágio : quando em seu interior a concentração de CO (monóxido de carbono) ultrapassa o valor de 70 p.p.m. (parte por milhão) ou a visibilidade seja menor que 60%;

Segundo estágio : maiores valores de 120 ppm e visibilidade de 35%

Terceiro estágio : ultrapassa valores de 200 ppm e visibilidade de 15%.

Quando a concentração de CO ultrapassa valores de 250 ppm ou a visibilidade for menor de 8%, há o bloqueio automático do tunel.

À entrada dos túneis, o nível de ILUMINAMENTO é automaticamente acionado para 1.500 lux (unidade de iluminação) para dia claro, 700 lux para dia nublado e 100 lux para noite. Para facilitar a adaptação visual, o nível de iluminação decresce no interior até 100 lux mantendo-se nesse padrão constante até a saída. À noite, o nível é constante em toda sua extensão.

SINALIZAÇÃO RODOVIARIA.- Nos meios técnicos da área de trânsito é normal falar-se em três tipos básicos de sinalização: a horizontal, a vertical e a aérea (ou suspensa como querem alguns).

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL, como o próprio nome indica, é aquela implantada na pista, por meio de tintas ou materiais termoplásticos e aplicação de elementos refletivos (vidro lapidado e espelho). São as faixas demarcatórias de tráfego, contínua ou interrompidas, na cor branca ou amarela e as zebreadas (para canalização do tráfego nas saídas), as setas (orientação), as mensagens (parada de ônibus, obstáculo, etc.). A sinalização horizontal é refletiva para atender ao tráfego noturno.

A reflexão da pintura é conseguida pela incorporação à tinta de minúsculas esferas de vidro "glass leads". Infelizmente, essa reflexão é prejudicada nos períodos de chvas quando a película de água que recobre a área pintada impede a reflexão da luz proveniente dos faróis dos veículos. Essa deficiência está agora sendo sanada pela utilização das "tachas refletivas" que são elementos constituídos por pequenas esferas de vidro, lapidadas e espelhadas, montadas em uma base constituída por material plástico que por sua vez é fixada no pavimento.

SINALIZAÇÃO VERTICAL é aquela constituída por placas colocadas lateralmente à rodovia, no seu lado direito. Nas autoestradas elas podem eventualmente serem dispostas nos dois lados do sentido do tráfego. Na sinalização vertical distingue-se três tipos de placas:

1- Retangulares- são placas fundamentalmente de informação. Indicam destinos, saídas de rodovias, limites de municípios, divisas de estados, fronteiras de países, quilometragem de rodovia, mensagens informativas de caráter geral (posto de polícia, posto de gasolina, etc), educativas.

2- Quadradas- são placas que trazem mensagens de advertências. Geralmente são pictográficas.

3- Circulares- indicam uma regulamentação de trânsito. Não obedecê-las representa uma infração ao Código Nacional de Trânsito. Exemplos: regulamentação de velocidade para 60 Km/h, não buzine, proibido estacionar etc.

Agora as excessões: a placa com mensagem "Pare" embora regulamentar ela tem forma de hexágono. A mensagem para uma via preferencial não é quadrada mas tem a forma de um triângulo, mas continua sendo uma advertência. As placas que identificam uma rodovia têm formas geométricas variáveis. Cada órgão rodoviário (federal e estadual) escolhe o seu formato para alegria da criatividade de seus engenheiros de Tráfego.

CODIGO DAS RODOVIAS:- Felizmente no Brasil já se conseguiu que os órgãos rodoviários codificassem suas rodovias. O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (D.N.E.R.) assim o fez para as rodovias federais e os diversos Departamentos de Estradas de Rodagens Estaduais (D.E.R.) o fizeram para as suas rodovias. Isto vem facilitar os usuários dessas rodovias, pois, os mapas rodoviários, as informações nos diversos sistemas de comunicação do país (jornais, revistas, rádios, TVS, mapas, etc.) fazem cada vez mais referências às rodovias através de seus códigos ou números e as rodovias estão recebendo a devida sinalização relativa a sua numeração. Normalmente essa sinalização é colocada nos seus primeiros quilômetros.

SINALIZAÇÃO AEREA ou SUSPENSA é uma sinalização de informação e é usada normalmente para indicar destinos, saídas próximas de cidade, rodovias e bairros, identificação de divisas de estado e proximidade de pedágios. São placas retangulares dispostas sobre a pista de rolamento a altura mínima de 5,50m (gabarito nacional). Pela sua dimensão e localização na rodovia ela é altamente visível e legível. Ela é fixada em estruturas metálicas ou de concreto, denominadas pórticos. Em bifurcação e saídas onde é requerida uma só placa, usa-se estrutura menor denominada semi-pórtico ou bandeira. As mensagens e sinais das placas são executadas com material refletivo afim de que sejam mais legíveis à noite.

A sinalização em uma rodovia deve ser objetiva, simples e comedida. Um excesso de sinais cansa os motoristas, torna-se repetitiva e prolixa, chegando mesmo, a desacreditá-la perante ao usuário.

A segurança de tráfego é assegurada isolando a rodovia com cerca, alambrado e defensas.

DEFENSAS- são barreiras colocadas nas rodovias com a finalidade de: 1- quando no canteiro central, separar as duas pistas; 2- evitar que o veículo ultrapasse o canteiro central e se choque frontalmente com outro que transita em sentido contrário; 3- devolução do veículo para a mesma pista (poderá provocar acidente colidindo com outro que transita no mesmo sentido, porém o impacto é muito menor do que o frontal; 4- absorção do impacto, reduzindo a forte desaceleração dos veículos e seus ocupantes; 5- minimização dos estragos nos veículos; 6- nas laterais, impedir que os veículos caiam nos precipícios; 7- balizar uma estrada permitindo uma melhor orientação para os motoristas e 8- possibilitar a sua rotura.

A DERSA, desde que passou a administrar a Via Anchieta utilizou os vários tipos de defensas de acordo com a sua evolução, procurando dar maior proteção para os usuários e seus veículos.

1- Defensas rígidas: construídas com barreiras de cimento ou metálicas apoiadas em suportes do mesmo material. Na década de 60, utilizou as defensas tipo Sano que não satisfizeram plenamente porque frequentemente se rompiam e permitiam a sua ultrapassagem;

2- defensas semi-rígidas- na primeira metade da década de 70, elas foram sendo substituídas pelas metálicas semi flexíveis, além, construídas de lâminas de aço de bordas cortantes fixadas diretamente em suportes de madeiras ou metálicas (Armco), devido à sua flexibilidade absorvia parte do impacto;

3- semi-flexíveis- na 2ª metade da década de 70, elas foram substituídas por outra mais aperfeiçoadas, as bordas foram dobradas para trás e intercalaram separadores entre a lâmina e o poste de sustentação, permitindo uma maior flexibilidade, maior absorção de impacto com devolução do veículo para a pista (são as defensas semi-flexíveis normatizadas no Brasil pela A.B.N.T.).

4- Defensas New Jersey ou G.M., utilizadas nesta década de 80, consistindo de barreira de concreto armado de mais de 70 cm de altura, tendo a sua base mais larga, evitando que o para-choque ou a lataria do veículo atinja o muro, devolvendo para a pista quando a roda entra em contato com a base;

5- flexível ou elástica- defensas de cabo de aço tendo nas extremidades argolas que se deformam com o impacto.

Bressaltamos a preocupação dos Engenheiros Rodoviários em ancorarem as extremidades livres das defensas metálicas, recurvando-as em direção ao chão, evitando o choque frontal, que seria desastroso.

DISPOSITIVOS ANTI OFUSCAMENTOS- o ofuscamento ou deslumbramento da visão do motorista ocasionados pelos faróis altos dos veículos que

- circulam em sentido contrário é causa frequente de acidentes noturnos.
- 1- cerca natural: plantio de arbustos no canteiro central como encontramos no início da via Dutra em São Paulo;
  - 2- Telas de alumínio extrudado: telas metálicas de 0,5 cm de largura, utilizadas em canteiros centrais de menos de 1 metro de largura, encontradas no início da Via Anhanguera e no Km. 93, em Campinas;
  - 3- Lâminas ou lamelas (palhetas) plásticas, com comprimento de 1,2 m de altura, largura de 0,22m e espessura de 4 cm, estando espessadas de 0.60m, usadas em caráter pioneira na Via Anchieta;
  - 4- nas rodovias modernas, como a Castelo Branco, Imigrantes, Bandeirantes e Trabalhadores, os canteiros centrais têm largura de 18 a 30 metros de largura e as pistas em desnível.

PASSARELAS - foram construídas nas localidades de maior concentração popular e onde ocorria maior número de atropelamentos mas, estes continuaram acontecendo por comodismo dos transeuntes ou devido à localização em terrenos inóspitos. Assinalamos ainda a precariedade de manutenção, pela presença de detritos, dejetos, acúmulo de água por ocasião de chuvas, falta de iluminação, presença de indivíduos inescrupulosos que molestam as senhoras e crianças e outros que praticam furtos.

Com certa frequência, indivíduos permanecem nas passarelas acima de determinada pista e atiram pedras nos veículos, ocasionando a quebra dos parabrisas, ferindo os motoristas e passageiros. Outros, prendem a pedra na extremidade de um fio, pendurado de tal maneira que um carro ao passar pelo local, tem o seu vidro do parabrisa quebrado. O motorista incontinentemente procura estacionar no acostamento e nesse momento êle é assaltado por marginal que já está aguardando a vítima.

Aconselhamos aos usuários para, quando virem alguém na passarela em atitude suspeita, principalmente à noite, parado acima de uma determinada faixa de rolamento, ao aproximar da mesma, mudarem brusca mente de faixa, é lógico, depois de se certificar que tal manobra não provoque acidente, para evitar que uma pedra porventura pendurada ou atirada possa atingir o parabrisa..

Temos a registrar um caso de morte, do usuário L.C B, que no final da noite de 2 de Setembro de 1981 faleceu em consequencia de traumatismo de tórax ocasionado por um paralelepípedo que foi atirado da passarela do Km 20, pista marginal sul da Via Anchieta.

No dia 29 de julho de 1983, um menino de 12 anos faleceu em consequencia de uma pedra de 8 Kg. de peso e 30 cm de tamanho que o atingiu, quando viajava sentado no 4º banco de um ônibus que foi atirada da beira da estrada (Via Anchieta) e que atravessou a janela lateral.

Atropelamento debaixo de passarela é frequente. Os lindeiros (pessoas que moram às margens das rodovias), por comodismo, preferem cortar a cerca de proteção e atravessar as pistas debaixo das passarelas do que dar a volta e utilizar das mesmas.

Do Km. 25,700 até o Km. 27,000 da Rodovia dos Trabalhadores, no Bairro dos Pimentas, a DERSA construiu 2 viadutos e 3 passarelas. Assim mesmo, é frequente os moradores locais fazerem manifestações de interrupção de pista ou tentarem danificá-las por causa de atropelamentos.

HIDROPLANAGEM ou ACQUAPLANAGEM é o deslizamento do veículo, em tráfego, sobre uma película líquida existente na pista de rolamento. Esta água pode ser proveniente de: 1) escoamento demorado da água sobre a faixa de rolamento durante a ocorrência de chuvas intensas; 2) depressão existente na pista onde fica acumulada água após a chuva.

A hidroplanagem ocorre quando a velocidade do veículo (em milhas por hora) é superior a  $9\sqrt{p}$ , sendo p a pressão dos pneus em libras/pol<sup>2</sup>.

Como a maioria dos carros está equipada com pneus que suportam pressão de 16 a 28 libras/pol<sup>2</sup>, a velocidade de hidroplanagem corresponde a 40± 5 mph. Isto significa que um veículo trafegando a menos de 70 Km/h., os pneus têm a capacidade de espalhar a água permitindo o contato direto (aderência) da banda de rodagem com o pavimento, impedindo a ocorrência do fenômeno.

Uma maneira prática para sabermos se estamos dirigindo na chuva com segurança, é olhar pelo espelho retrovisor se os pneus estão deixando a marca no piso da estrada.

Geralmente os nossos motoristas não sabem dirigir na chuva, pois, eles se comportam como se dirigissem numa pista seca.

TURBULÊNCIA:- Um veículo trafegando a 80Km/h., apresenta um deslocamento de ar correspondente a uma corrente de ar que atingisse o mesmo com essa velocidade. O ar ao atingir o carro se divide, parte se dirige para a direita e outra parte para a esquerda, formando o que denominamos "bigode de ar"; no sentido vertical, o ar também se desloca para cima e para baixo. De acordo com o formato do veículo, forma-se na parte trazeira uma zona de turbulência ou vácuo.

O Coeficiente de resistência aerodinâmica ou coeficiente de penetração aerodinâmica é obtida pela seguinte fórmula:

$$Cx = \frac{P}{1735 \cdot 10^{-9} \times S \times V^3}$$

onde: P- potencia absorvida pela resistência do ar (em C.V.);

S- secção frontal do veículo (m<sup>2</sup>);

V- velocidade (Km/h.);

1735.10<sup>-3</sup> coeficiente fixo

Cx- coeficiente de penetração aerodinâmica.

O Instituto Técnico da Aeronáutica ( I.T.A.) testou no tunel de vento os veículos nacionais e obteve os seguintes coeficientes: Passat (Cx 0,38); Monza (0,41), Corcel II, Del Rey e Pampa (0,46), Fusca (0,49), Fiat (0,50) e Chevette (0,51).

Durante uma viagem na estrada, quando o nosso veículo é ultrapassado por um onibus ou caminhão tipo baú, sentimos inicialmente que o mesmo sofre uma vibração e depois é aspirado, se não segurarmos firmemente a direção, a tendencia é desviarmos do trajeto e sairmos da pista.

**ELETRICIDADE** a presença de um fio elétrico desprendendo faísca na estrada constitui um perigo grave.

Quando um veículo se choca contra um poste rompendo o fio elétrico, e este o atinge, os ocupantes do mesmo permanecem livres da corrente elétrica porque os pneus de borracha isolam-nos e dentro do carro se forma o efeito gaiola. No momento que alguém procura prestar socorro, ao entrar em contato com a lataria, o indivíduo funciona como um fio terra e provoca a descarga. A prudência recomenda nesses casos, a comunicação à Central Elétrica para desligar a corrente, e somente depois de desligada a força é que o socorro deve ser prestado.

Dois colegas nossos morreram eletrocutados na Via Dutra, quando ao tentar socorrer as vítimas de acidente, num dia chuvoso, procuraram afastar o fio com um galho de árvore (também molhado).

No dia 29 de Novembro de 1982, na estrada Ceará Mirim - Natal, distrito de Igapó no Rio Grande do Norte, 23 pessoas morreram eletrocutadas e mais 30 ficaram feridas quando uma perua Kombi colidiu com o poste ocasionando o rompimento de fio da rede elétrica de alta tensão (69.000 volts) da COSERN (Companhia de Serviços de Energia do Rio Grande do Norte), a qual foi desligada automaticamente. Todavia, no momento em que uma vítima fatal e um transeunte ferido no acidente estavam sendo atendidos, a corrente elétrica foi ligada, eletrocutando as pessoas que estavam apoiadas numa cerca de arame farpado assistindo o resgate.

**CONDIÇÕES CLIMATICAS:** também tem uma participação muito grande na ocorrência de acidentes.

Em 1975, a Via Anchieta forneceu-nos a seguinte estatística: ocorreu um acidente para cada hora de chuva; para cada 3 horas de garôa, para cada 4 horas de neblina e para cada 8 horas de tempo bom ou encoberto.

Denominamos de NEVOEIRO a condensação do vapor d'agua na superfície da terra e ela é formada por um processo de resfriamento ou por acréscimo de vapor d'agua no ar atmosférico.

Nas nossas estradas deparamos com dois tipos de nevoeiro  
a) Nevoeiro de radiação: forma-se nos dias frios e de céu límpido. ao

entardecer, depois que o sol se põe no horizonte, a terra começa a se esfriar rapidamente. O vapor de água que estava sob o estado gasoso, tem as suas partículas líquidas aglutinadas e quando a visibilidade atinge limite inferior a 1.000 metros, dizemos que se forma o nevoeiro. Como o vapor d'água é mais pesado que o ar atmosférico, ele tende a ocupar posição mais baixa, e nos vales, acumula-se na zona de maior declive, formando o banco de nevoeiro.

O motorista transitando por esta estrada, estando na porção mais elevada (cume) êle tem uma visibilidade total. Ao descer a encosta, geralmente ele acelera o veículo ou o coloca no ponto morto (banguela) para aproveitar o impulso, afim de vencer mais facilmente a subida. Ao atingir a porção mais declive, subitamente ele defronta com o banco de nevoeiro e tem a sua visibilidade reduzida ou nula. Nesse momento, se freiar, o veículo pode ser abalroado pelo carro que vem atrás, ou atingir o da frente que está com velocidade reduzida, ou ainda, encontrar um obstáculo dentro do nevoeiro e está consumado o desastre.

b) Nevoeiro de Advecção ou de encosta: nas regiões serranas, próxima ao mar, o ar quente proveniente do oceano se dirige para o interior do continente. Ao atingir a encosta, a corrente de ar tende a se elevar. A medida que se eleva, a temperatura vai progressivamente caindo e o vapor d'água começa a se condensar, formando o nevoeiro.

No dia 29 de Junho de 1977, no dia seguinte ao acidente da Via Anchieta na reta de Cubatão, um matutino paulista noticiava: "O maior desastre da história. 35 minutos de colisões, 15 mortos e 254 feridos 140 veículos envolvidos. Causa: visibilidade zero.

Quando ha muita cerração ou nevoeiro e a visibilidade chega a zero, o pedágio costuma ser fechado para o tráfego e a Polícia Rodoviária implanta a "Operação comboio", que consiste na parada de todos os veículos. Uma viatura da Polícia escolta a fila em velocidade reduzida afim de se evitar o engavetamento devido as colisões.

PONTOS NEGROS: são locais onde ocorrerem maior número de acidentes devido à geometria da via, os locais de maior concentração populacional, as condições climáticas, etc.

No Km. 44 pista sul da via Anchieta, a alteração do traçado da "curva da onça", aumentando o raio de 20 para 58 metros, reduziu consideravelmente os acidentes. O mesmo ocorreu no Km. 53 da mesma pista onde, com as obras executadas passando o raio para 273 metros e com a correção da superelevação, houve redução de acidentes ( de 106 acidentes com 54 vítimas em 1976 para 33 acidentes com 15 vítimas em 1978).

No trevo do Km. 10 da Via Anchieta, a modificação do trânsito e a instalação de dois semáforos reduziu os acidentes (em 1976 houve 27 acidentes com 7 vítimas para 4 acidentes e zero vítima em 1978).

Não se deve negligenciar na CONSERVAÇÃO da pista, para evitar a formação de falhas, erosões, manutenção da sinalização em boas con

dições de legibilidade, etc.

A DERSA quando passou a administrar a Via Anhanguera, em 1976, encontrou o asfalto em péssimo estado de conservação, com buracos que atingiam grandes proporções quer em profundidade, quer em extensão. Era frequente, à beira da via, a presença de pessoas que permaneciam a cerca de 100 metros de distância de determinado buraco, para recolher as calotas desprendidas das rodas, chegando mesmo esses "caloteiros" a expo-las em verdadeiros mostruários para venda. Não raro, acontecia o estouro de pneus com conseqüente capotamento dos veículos.

Em 1987, a DERSA investiu em recapeamento (em milhões de cruzados):

- 1- planalto da via Anchieta: 80,3;
- 2- baixada da Via Anchieta: 1,0 ;
- 3- Serra Via Anchieta : 110,0;
- 4 recuperação de viadutos da Via Anchieta: 15,0 e
- 5- Via Anhanguera: 450,0.

Para detectar qualquer anormalidade na estrada, como a formação de buracos na pista ou acostamento, erosões, desgastes nas pontes, faixas demarcatórias, a DERSA mantém um SERVIÇO DE INSPECÇÃO DE TRAFEGO constituído de veículos para inspecção permanente das rodovias, distribuídos em determinados trechos, que circulam a 50 Km/h. durante as 24 horas do dia.

Segundo o D.N.E.R. (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem) cerca de 75% dos passageiros se deslocam pelo país através de estradas de rodagens, o mesmo acontecendo com 60% das cargas.

Em 1989 Mazzoni, diretor de trânsito do D.N.E.R. afirmou que as estradas federais apresentam o seguinte quadro, quanto à conservação:

- 1) bom- 20.000 Km. ( 41%)
- 2) regular- 17.000 Km. ( 35%)
- 3) máu- 11.700 Km. ( 24%).

Segundo Lancelotti, presidente do Sindicato das Empresas de Construções Pesadas, a construção de uma rodovia (1989) está custando

- 1- construção- 10 dolares o metro quadrado;
- 2- manutenção - 4 dolares o metro quadrado e
- 3- recuperação- 1 dolar o metro quadrado.