

# 1 Introdução

Esta dissertação está inserida no campo da pesquisa atual em Ergonomia e Usabilidade e Interação Humano-Computador, uma das linhas de interesse acadêmico do Programa de Pós-Graduação / Mestrado da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), e foi realizada entre 2003 e 2004.

O termos *banco* e *assento*, que aparecem nesta dissertação, significam a mesma coisa, embora o primeiro seja mais utilizado entre os leigos e o segundo seja mais utilizado entre os técnicos e legisladores.

Os automóveis ou carros de passeio estudados aqui pertencem a uma das seguintes classes de veículos especificados para transportar até 5 ocupantes:

- sub-compacto (Atos, Classe A);
- compacto (Gol, Fox, Polo Hatch, Uno/Mille, Palio, Corsa Hatch, Fiesta, Celta, Clio Hatch, Peugeot 206, Citroën C3);
- médio (Parati, Golf, Polo Sedan, Siena, Palio Weekend, Tipo, Stilo, Brava, Astra, Corsa Sedan, Fiesta Sedan, Kadett, Clio Sedan, Megane Hatch, Peugeot 306 e 307, Xsara);
- médio-grande (Santana e Quantum, Bora, Marea e Weekend, Astra Sedan, Monza, Vectra, Corola e Fielder, Civic, Megane Sedan, Peugeot 405, Peugeot 406 e SW, Xantia e Break, Citroën C5 e Break, Laguna)
- minivan (Meriva, Picasso, Scenic);
- multiuso (Doblò 5 lugares, Kangoo, Berlingo);
- pick-up com cabine dupla de 5 lugares (S 10, Ranger, Frontier, L200);
- utilitário esportivo (Pajero TR4, Ecosport, Blazer);
- grande (Opala 5 lugares, Omega, Peugeot 605 e 607, Camry, Accord).

Não foram avaliados veículos especificados para transportar menos de 5 ocupantes, como por exemplo:

- sub-compacto (Ka, BR 800 e Supermini, Twingo, Terios, Jimmy, Cuore, Vivio);

- conversível 4 lugares (Audi A4 Cabriolet, Escort, Kadett, Peugeot 307CC);
- conversível 2+2 lugares (Peugeot 206CC);
- conversível 2 lugares (Spyder 550, Audi TT);
- microcarros de 2 lugares (Smart);
- pick-up 2 lugares (Saveiro, Currier, Strada, Montana);
- pick-up 3 lugares (S 10, Ranger, Frontier, F-250).

Nem aqueles especificados para transportar mais de 5, como por exemplo:

- pick-up com cabine dupla de 6 lugares (S 10, Ranger, F-250);
- utilitário esportivo de 6 lugares (Blazer);
- multiuso (Doblò 6 e 7 lugares);
- grande (Landau, Galaxie, Opala 6 lugares);
- microvan (Towner);
- minivan (Peugeot 806 e 807, Evasion, Citroën C8, Zafira);
- van (Kombi Standart, Gran-Caravan e outros com até 9 lugares);
- microônibus (Kombi Lotação e Escolar, Besta, Topic, L300, H100 e outros com mais de 9 lugares).

Os automóveis ou carros de passeio estudados também podem assumir basicamente três formatos de carroceria:

- monovolume, onde o compartimento do motor se confunde com a cabine de passageiros e com o porta-malas (exemplos mais comuns: microvan, minivan, van e microônibus);
- dois volumes, onde o compartimento do motor se distingue da cabine de passageiros, que ainda se confunde com o porta-malas (exemplos mais comuns: sub-compacto, compacto, hatch, perua, multiuso, utilitário esportivo);
- três volumes, onde o compartimento do motor se distingue da cabine de passageiros, que se distingue do porta-malas (exemplos mais comuns: médio, médio-grande, grande).



Figura 1-1 O Escort tem formato de 2 volumes e meio; é uma exceção, assim como: Xantia, C5 e BMW Compact.

Além disso, esses veículos possuem pares de colunas (esquerda e direita) que sustentam o teto, identificadas por letras em ordem alfabética, começando pelo par de colunas ‘A’ nas extremidades do pára-brisas dianteiro.

Carros com o menor número de colunas possuem apenas mais um par, chamadas de ‘B’. A maioria dos carros de passeio de 2 portas e as pick-ups de cabine dupla passam a ter mais um par de colunas, chamadas de ‘C’.

Todas as peruas e muitos carros de 4 portas têm mais um par de colunas, chamadas ‘D’. O Cadillac DTS Limousine blindado, mostrado no dia da posse do segundo mandato do presidente americano, em janeiro de 2005 (Figura 1-1), possui mais um par de colunas, chamadas ‘E’, também presentes em alguns microônibus.



O DTS de Bush tem colunas largas para segurar os vidros blindados

Figura 1-2 Cadillac DTS. Recorte do jornal O Globo, 26 jan. 2005, caderno Carro e Moto, p.2.

## 1.1. O Estado da Arte

O Automóvel, desde a criação da linha de montagem por Henry Ford, constitui um dos principais catalisadores do progresso da indústria, pela grande demanda de consumidores em todo o mundo. Entre vários fatores que explicam o sucesso deste produto, como meio de transporte, pode-se destacar: rapidez, autonomia, conforto, privacidade, versatilidade, estilo e segurança.

O conteúdo da forma tem norteado muitos projetos novos, tendo como premissa o ditado popular “a primeira impressão é a que fica”, ou como disse o renomado ‘Designer’ de automóveis Giorgio Giugiaro – A qualidade e a robustez de um carro são percebidas pelo seu ‘Design’ – referindo-se ao estilo.

Há alguns anos as fábricas falam de ergonomia e de habitabilidade como o início de um novo carro – “feito de dentro para fora”, mas ao se tornar usuário, principalmente do assento traseiro desses carros, se percebe que o projeto do interior deixa a desejar, apesar de o estilo final ser muito bom. Isto lembra sapatos femininos, que apesar de esteticamente cumprirem bem seu papel, machucam e deformam a base da estrutura do corpo da mulher. Pode-se dizer que a Ergonomia Afetiva ou Emocional tem dominado os projetos, em detrimento da usabilidade, principalmente sob os aspectos de saúde, conforto e segurança.

Muito já se falou a respeito dos benefícios do correto uso do cinto de segurança para os usuários de automóvel quando acontece uma colisão. Campanhas educativas são veiculadas sistematicamente em vários países informando a respeito disso e autoridades governamentais no mundo todo têm criado leis que obrigam os ocupantes dos carros a usar o cinto, fiscalizando o seu cumprimento.

Apesar de ter conhecimento dos argumentos das campanhas e do alto valor das multas, uma grande parcela de usuários deixa de lado o cinto de segurança, o que contribui para alimentar as estatísticas de mortos e feridos em acidentes de trânsito.

Muitos pesquisadores e especialistas, como a Dra. Regina, vice-presidente do Laboratório de Acidentes e Segurança Viária do Brasil, repetem que a educação constante é essencial para mudar esse quadro, mas reconhecem que - “O processo de educação e conscientização é muito lento; exige constância,

envolvimentos dos pais e professores e tem que ser um trabalho diário. O resultado é colhido à longo prazo.” (PIRITO, 2003)

Outros defendem legislação e fiscalização mais rigorosas como sendo as únicas soluções para que todos os ocupantes usem sempre o cinto de segurança.

Engenharia, Educação e Fiscalização são o tripé da segurança de transporte. Enquanto se fala um pouco de Engenharia de Tráfego, quase nada se diz da Engenharia do Produto.

Em uma pesquisa feita com 156 motoristas no Rio de Janeiro (ABRAMOVITZ, 1997, p. 65) 97,5% dos respondentes consideravam o cinto de segurança desconfortável. Foi uma das raras pesquisas que apontou a Engenharia de Fatores Humanos (Ergonomia) como fator importante na rejeição ao uso do cinto de segurança.

Quando se publicam as justificativas dos usuários para o desuso do cinto, nota-se que as reclamações de desconforto e de dificuldade para localizar a fivela são consideradas apenas desculpas, como exposto no site do governo britânico (<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/campaigns/seatbelts/seatbeltsfactsheet.htm>).

No caso do cinto do banco traseiro, onde a rejeição é muito maior, a Ergonomia é mais importante ainda, pois a Educação ao hábito de uso luta contra uma falsa sensação de segurança e a Fiscalização do uso luta contra a dificuldade de visualização, tendo, em ambos os casos, a existência dos bancos dianteiros como causa.

O problema no banco traseiro é agravado pela montagem de cintos menos seguros (por vezes obsoletos há décadas) e mais desconfortáveis que os dos bancos dianteiros.

Esta pesquisa quer apontar como a raiz do problema do pouco uso do cinto traseiro o aspecto ergonômico da Engenharia do Produto: deficiências de projeto, falta de coerência na homologação dos tipos de cinto e da capacidade de passageiros e/ou dimensões do habitáculo.

## 1.2. Justificativa

Sabe-se que o transporte coletivo (de massa), tido como a melhor solução para grandes centros urbanos, deixa muito a desejar, pois, além de não cobrir todos os endereços, exige que uma grande parte dos usuários viaje em pé. Isto representa um desconforto pequeno para uns (jovens e saudáveis) e grande para outros (idosos, debilitados, gestantes, deficientes e pessoas com crianças de colo).

O crescente sucesso das vans pode ser atribuído ao fato de se viajar sempre sentado e de haver linhas cobrindo endereços não atendidos por ônibus e metrô. Embora as motos sejam também um sucesso como alternativa de transporte de baixo custo e de maior praticidade, elas são rejeitadas por muitos usuários pela sua grande vulnerabilidade aos veículos mais pesados, às intempéries e às irregularidades do piso.

Assim, milhares de pessoas ainda se utilizam do automóvel comum como o principal meio de locomoção entre trabalho, casa, escola, centro de compras e etc.. Isto fica evidente ao se observar os veículos em uma metrópole como o Rio de Janeiro, onde a maioria tem como ocupante somente o condutor. Os microcarros feitos para duas pessoas e grandes cidades ('city cars') ainda não vingaram no Brasil, como já ocorre no Japão e na Europa.

Seduzidos pelo desejo de possuir um veículo com mais autonomia, conforto, privacidade, versatilidade, estilo e segurança, e pela propaganda de que dirigindo seu próprio carro chegarão mais cedo e mais descansados aos seus destinos, os consumidores de automóvel acabam contribuindo para que ocorra o contrário do que esperam, pois as vias urbanas não comportam o grande e crescente número de automóveis que ali trafegam, ainda mais estando os assentos traseiros vazios. Como resultado disso tem-se engarrafamentos, um maior consumo de combustível e uma maior emissão de gases tóxicos pelos veículos.

Como falta espaço nas ruas e sobra no banco traseiro dos confortáveis, privativos, versáteis, belos e seguros automóveis, as prefeituras de algumas metrópoles brasileiras, criaram medidas para reduzir a poluição, restringindo, nos dias úteis, o tráfego de carros particulares com assento traseiro vazio em áreas críticas e estabelecendo um rodízio obrigatório baseado no número da placa de licença. Apesar do automóvel ser considerado um veículo de transporte

individual, essas medidas e campanhas do uso solidário do carro, que têm como objetivo principal diminuir a poluição, acabaram provocando uma maior utilização do assento traseiro por usuários vizinhos do endereço da residência ou de trabalho dos proprietários dos veículos.

A tarefa de dirigir bem um automóvel requer, além de algumas habilidades desenvolvidas e outras natas, atenção constante e ampla, onde um descuido pode causar uma batida e muitas vítimas. Na imensa maioria dos carros, o motorista é o único responsável pela condução. Já um piloto de corrida tem o apoio da equipe e do rádio, um piloto de avião tem apoio do co-piloto e da equipe de terra, um comandante de navio ou de trem recebem apoio de equipes de controle de tráfego.

Considerando também que no Brasil as regras de trânsito são freqüentemente ignoradas e que o comportamento da maioria dos condutores é agressivo, muitas pessoas, mesmo em condições de dirigir seu próprio carro, preferem contratar um profissional, para se locomoverem com maior tranquilidade. Muitas outras, por vários motivos, desde falta de saúde até falta de aptidão, só entram em um carro como passageiros. Uma solução bastante usada por sua praticidade e segurança é o serviço de táxi.

Entretanto, nos carros particulares e nos táxis, que no Brasil são de modelos similares, o conforto no assento traseiro é bem inferior ao do habitáculo dianteiro. Falta espaço lateral para 3 pessoas; a distância assento/teto é insuficiente para a maior parte dos ocupantes mais altos; o vidro traseiro é muito próximo e permite a incidência de raios de sol sobre os ombros e a cabeça dos passageiros, entre outras coisas a serem observadas neste estudo. É como se houvesse duas classes de usuários: a ‘executiva’ dos dianteiros e a econômica dos traseiros. Cabe lembrar que estes últimos podem almejar tanto ou mais conforto quanto os que andam sentados na “primeira classe”, principalmente se eles forem os proprietários do veículo, ou os que apenas contratam motoristas profissionais.

Essa diferença de conforto age contra o uso do assento traseiro, seja de carro particular ou de aluguel. Passageiros de maior tamanho se recusam a entrar quando o espaço traseiro é reduzido e muitos só andam de carro nos assentos dianteiros. Os que podem, compram um segundo veículo que tenha o número da placa de licença com restrição de tráfego em um dia diferente do que ocorre com o carro titular, ou contratam um táxi Minivan ou Multiuso de grandes dimensões na parte traseira (por exemplo: Zafira, Doblò).

O que tem a ver o conforto no assento traseiro com o cinto de segurança? Embora ignorados pelos legisladores, essa pesquisa quer mostrar que conforto e cinto de segurança têm uma relação íntima na preservação de vidas em acidentes de trânsito, e até mesmo na economia da sociedade (IPEA, 2003). Sendo um dos produtos que mais salvou vidas na história do automóvel, o cinto de segurança poderia salvar muito mais, se não fosse tão rejeitado pelo fato de ser considerado desconfortável pela maioria dos usuários (ABRAMOVITZ, 1997).

Uma observação mais atenta mostra que a desproporção de conforto entre o habitáculo dianteiro e o traseiro é generalizada. Abrange, inúmeros modelos de automóveis, anos de fabricação, e praticamente toda a história do cinto de segurança (ver capítulo 3).

É importante justificar a preocupação com cinto de segurança no assento traseiro. Enquanto a rejeição dos dianteiros não acarreta prejuízo aos passageiros de trás, o desuso dos cintos traseiros, além de expor aos riscos de lesões e morte os respectivos usuários, pode matar também os ocupantes dianteiros em 80% dos eventuais acidentes, conforme a conclusão da relevante pesquisa de Tóquio (ICHIKAWA, NAKAHARA e WAKAI, 2002).

Vale, portanto, salientar que, do ponto de vista ergonômico, a usabilidade dos cintos do banco traseiro deveria ser no mínimo semelhante a dos dianteiros, mas nunca inferior, como se observa na maioria dos carros produzidos.

O ‘Design’ e a Ergonomia contribuem de forma imediata e perene (para que haja menos carros nas ruas, menos poluição, e principalmente, nos eventuais acidentes, menos lesões e mortes causadas pelo não uso do cinto pelos passageiros de trás), enquanto a Educação e a Fiscalização necessitam sempre de longos prazos e de reaplicação, para que as pessoas usem mais o assento traseiro e seus cintos de segurança.

### **1.3. A Pesquisa**

Tem caráter descritivo, com aspectos qualitativos e quantitativos.

### 1.3.1. Tema / Assunto

Assunto Geral: Segurança e Ergonomia em Transportes

Assunto Específico: Habitáculo Traseiro do Automóvel

Particularidade: Uso do Cinto de Segurança no Assento Traseiro do Automóvel

### 1.3.2. O Problema

A rejeição ao uso ordinário do cinto de segurança, provocada pelo desconforto e constrangimentos na realização desta tarefa, sujeita os passageiros, em caso de acidentes, a lesões e à morte.

Alguns destes constrangimentos são decorrentes da economia imposta pelo fabricante que, por vezes, não projeta e equipa seus automóveis com assentos traseiros e cintos de segurança mais confortáveis (Figura 1-3) e eficientes, que, corretamente utilizados, diminuiriam sensivelmente as perdas em acidentes.



Figura 1-3 Duas mulheres pequenas ao lado de um assento infantil. A desconfortável e incompatível acomodação de 3 ocupantes no banco traseiro dos carros de passeio, sejam adultos ou crianças, em seus assentos infantis, contribui para a rejeição ao uso do cinto.

### **1.3.3. Objeto da Pesquisa**

A relação dos passageiros com os 3 tipos de cinto de segurança homologados, para o assento traseiro dos automóveis, desde 1998, pelo CONTRAN: de 2 pontos pélvico, de 3 pontos fixo e de 3 pontos retrátil.

### **1.3.4. Hipótese**

As deficiências de projeto do cinto e do habitáculo traseiro dos automóveis de passeio, do ponto de vista ergonômico, causam desconforto e constrangimentos no uso ordinário do cinto de segurança, provocando seu uso errado, sua rejeição, e sujeitando os passageiros, em caso de acidentes, a lesões e à morte.

### **1.3.5. Variáveis Independentes**

A presença de um terceiro passageiro e os 3 diferentes cintos de segurança traseiros dos automóveis, considerando os aspectos ergonômicos de usabilidade.

### **1.3.6. Variáveis Dependentes**

- atitude em relação ao uso do cinto;
- tempo gasto na tentativa de colocação do cinto;
- tempo gasto na colocação do cinto;
- erros na colocação do cinto;
- opinião de passageiros sobre a dificuldade em colocar o cinto por causa do tipo de cinto e por causa da presença do terceiro passageiro;

- rejeição ao uso do cinto causados por sua má usabilidade e pela presença do terceiro passageiro;
- queixas de passageiros sobre lesões, em caso de acidentes sem cinto.

### **1.3.7. Finalidade**

Evitar as lesões ou a morte de passageiros que viajam no assento traseiro e do ocupante do assento dianteiro, em caso de acidentes automobilísticos.

### **1.3.8. Objetivo**

Fornecer recomendações para, em um eventual acidente automobilístico, diminuir a gravidade das lesões e a incidência de mortes, seja por mal dimensionamento do habitáculo, seja por má concepção dos cintos de segurança.

### **1.3.9. Sujeitos da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada com:

- taxistas,
- vítimas de acidentes nos quais se encontravam no assento traseiro,
- especialistas em comportamento nas áreas de segurança e transporte,
- universitários.

## 1.4. Os Capítulos:

Título:	Objetivo:	Conteúdo:
1- Introdução	Apresentar um panorama geral do trabalho e sua importância	Estado da arte, problema, objeto, hipótese, variáveis, objetivos, capítulos, métodos e técnicas, conclusão
2- A Importância do Cinto de Segurança	Apresentar a explicação da Física para as atitudes dos ocupantes no uso ordinário do automóvel e mostrar a grande diferença entre os valores das forças que o ser humano suporta em um carro em movimento e os valores das forças em um impacto	As forças aplicadas ao corpo em um carro em movimento e as forças aplicadas ao corpo em uma colisão. Falácias e opiniões contrárias ao uso do cinto. Razões do pouco uso do cinto traseiro
3- História e Legislação	Apresentar um resumo da história do cinto de segurança e de sua legislação no Exterior, no Brasil e no Rio de Janeiro.	Legislação no Rio de Janeiro, no Brasil e no Exterior.
4- Ergonomia, 'Design' e Cinto de Segurança	Conceituar 'Ergoesign'. Apresentar a evolução do cinto de segurança, seus sub-sistemas e sistemas complementares. Mostrar estudos das lesões e mortes provocadas pelo uso do cinto pélvico de 2 pontos.	Conceitos de Ergonomia e 'Design'. Evolução do cinto de segurança, seus sub-sistemas e sistemas complementares. Lesões e mortes provocadas pelo uso do cinto pélvico de 2 pontos nos acidentes
5- Cinto de segurança e assento traseiro	Apresentar levantamentos antropométricos e de assentos infantis, compará-los com as medidas dos assentos traseiros dos 20 carros mais vendidos no Brasil.	Parecer Ergonômico. Antropometria. Dimensões dos assentos traseiros e dos assentos infantis
6- Métodos e Técnicas	Colher opiniões de quem sobreviveu a acidente	Entrevistas com sobreviventes de acidentes que viajavam no assento traseiro
	Colher opiniões de especialistas em segurança de transporte	Entrevistas com 2 Informantes Qualificados
	Colher opiniões de passageiros do banco traseiro	Enquete com universitários
	Colher opinião de motoristas de carros de aluguel	Entrevistas com Taxistas
	Analisar comportamento dos passageiros no assento traseiro e os aspectos emocionais e simbólicos do uso do cinto traseiro	Registro fotográfico: comparação entre 3 tipos de cinto e entre assento sem o terceiro ocupante e com o terceiro ocupante
7- Análise dos Resultados	Comparar o comportamento dos usuários em relação ao tipo de cinto traseiro e à presença do terceiro ocupante.	Análise quantitativa, estatística e comportamental
8- Conclusão	Ratificar a hipótese ou refutá-la. Indicar novos caminhos de projeto e de pesquisa	Conclusões da Análise, Recomendações e sugestões de novas pesquisas
9- Referências Bibliográficas	Mostrar referências de apoio utilizadas	Em ordem alfabética
10- Anexos	Explicar detalhes da pesquisa	Formulários e Detalhes

## **2**

### **A Importância do Cinto de Segurança**

#### **2.1.**

##### **Conceitos de Segurança Ativa e Passiva**

##### **2.1.1.**

###### **Segurança Ativa**

Chama-se segurança ativa de um veículo tudo o que ele possui para evitar acidentes. Por exemplo: freios potentes e com sistema anti-bloqueio (ABS), pneus de aderência elevada para piso molhado, grande área de visibilidade dos vidros e espelhos, boa ergonomia na interface motorista/cockpit\*, etc. Como o próprio nome diz, são componentes ativos, que devem estar sempre funcionando.

##### **2.1.2.**

###### **Segurança Passiva**

Chama-se segurança passiva de um veículo tudo o que ele possui para minimizar os efeitos negativos de um acidente, como lesões e morte. Por exemplo: carroceria com estrutura para deformação programada, componentes do painel pouco rígidos, barras de reforço dentro das portas, air-bags, cintos de segurança, etc. Estes permanecem passivos durante o uso normal do veículo, tornando-se ativos apenas durante um eventual acidente.

Dentre esses itens passivos, o cinto de segurança é o único componente que necessita de uma relação usuário/produto bastante intensa para poder cumprir seu papel no caso de uma colisão. Os outros dispositivos de segurança passiva ficam escondidos e só interagem com os ocupantes se houver necessidade, mesmo que estes os ignorem.

---

\* Cockpit: estação de trabalho do motorista ou piloto de automóvel (assento, volante, pedais alavancas, painel, comandos, etc.)

Cabe ressaltar que se o cinto de segurança não for conhecido, visto, aceito e usado, será apenas um componente inútil e sem sentido. Portanto, nada valerá todo o empenho gasto no desenvolvimento do cinto, o custo do 'dummies'\*, o custo dos 'crash-tests'\*, etc., se não se pensar na sua ergonomia e usabilidade.

## 2.2. Explicação da Física

Considera-se o Quadro 1 a seguir:

Grandeza física	Símbolo da grandeza	Unidade de medição	Símbolo da unidade
Tempo	't'	segundo	's'
		minuto	'min'
		hora	'h'
Velocidade	'V'	quilômetros por hora	'Km/h'
		metros por segundo	'm/s'
Distância	'd'	metro	'm'
Aceleração	'a'	metros por segundo ao quadrado	'm/s <sup>2</sup> '
		gravidade	'G'

Quadro 1 – Lista de Grandezas, Símbolos e Unidades envolvidas.

Consideram-se as seguintes fórmulas:

$$a = \Delta v / \Delta t \quad (1)$$

onde:

a = valor da aceleração em m/s<sup>2</sup>

$\Delta v$  = variação de velocidade = velocidade final - velocidade inicial em m/s

$\Delta t$  = variação de tempo = tempo final - tempo inicial em s.

---

\* Dummies: manequins ou bonecos de dimensões e densidade semelhantes as do ser humano usados em laboratórios de testes de impacto de veículos, os chamados crash-tests.

$$aG = a / 9,8 \quad (2)$$

onde:

aG = valor da aceleração em G

a = valor da aceleração em m/s<sup>2</sup>

9,8 = valor da aceleração da gravidade ao nível do mar, em m/s<sup>2</sup>

$$d = Vm \cdot t \quad (3)$$

onde:

d = distância percorrida em m

Vm = velocidade média em m/s

t = tempo em s

### 2.2.1.

#### **Forças Aplicadas ao Corpo Humano em um Carro em Movimento**

Toda força provoca em um corpo uma aceleração. Quando se anda de automóvel sujeita-se o corpo humano a vários tipos de acelerações, entre elas: acelerações laterais, acelerações verticais, acelerações positivas e acelerações negativas (ABRAMOVITZ, 1997).

No uso normal, sem acidentes, essas acelerações são geralmente bem toleradas e conhecidas pelos ocupantes de um automóvel. Já em caso de um eventual acidente com colisão, essas acelerações podem atingir valores muito elevados e até fatais para o ser humano, como será visto à frente.

As acelerações laterais, ocorrem nas curvas e são provenientes da força centrípeta (em direção ao centro da curva). Quando o veículo muda de direção, esta força provoca nos ocupantes uma força de reação chamada centrífuga, no sentido oposto. Isto é, quando a curva é para direita, os ocupantes são impelidos para esquerda; e vice-versa. Quanto maior a velocidade e o ângulo de esterçamento das rodas, maior é a aceleração lateral. Geralmente valores elevados desse tipo de aceleração provocam nos passageiros uma sensação de insegurança, podendo ocorrer tonteadas e náuseas.

As acelerações verticais, podem ser para cima, quando o veículo sobe uma rampa, desnível ou lombada; ou para baixo, quando o veículo cai em um buraco, depressão, desnível ou desce uma rampa. São comuns em países de terceiro mundo, onde a pavimentação é bastante ruim.

As acelerações positivas, ocorrem na direção do deslocamento normal do veículo, para frente. Isto provoca nos ocupantes uma força de reação no sentido oposto, isto é, estes são impelidos para trás. Nos veículos de passeio essa força pode atingir até 41% da força da gravidade, como no caso de uma ‘acelerada forte’ de um carro esportivo. Os valores da aceleração de 6 carros vendidos no Brasil (2 esportivos, 2 familiares e 2 populares) estão em ordem decrescente na última linha do Quadro 2.

<b>carros testados:</b>	Audi S3	Xsara VTS	Scenic 1.6	Blazer V6	Celta VHC	Fiesta Sd.
tempo de 0 a 100km/h (s)*:	6,9	11,5	13	13,6	17,3	19,4
variação de velocidade (Km/h):	100	100	100	100	100	100
variação de velocidade (m/s):	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
variação do tempo (s):	6,9	11,5	13	13,6	17,3	19,4
aceleração (m/s <sup>2</sup> ):	4,0	2,4	2,1	2,0	1,6	1,4
aceleração da gravidade (m/s <sup>2</sup> ):	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
aceleração da gravidade (G)	1	1	1	1	1	1
aceleração do carro (G)	0,41	0,25	0,22	0,21	0,16	0,15

Quadro 2 - Cálculo das Acelerações Positivas partindo do tempo gasto de 0 a 100 Km/h (\* dados extraídos do resumo dos testes da revista Quatro Rodas, página 72 do mês de Julho de 2002).

O mais rápido (esportivo Audi S3) está na primeira coluna e o menos rápido (popular Fiesta Sedan) na última.

Valores acima de 0,41G são obtidos somente com carros especiais, super-esportivos ou de competição, que geralmente não possuem banco traseiro.

Conhecida popularmente como ‘arrancada’, esta aceleração causa um certo prazer nos mais jovens, mas idosos e crianças pequenas podem sofrer lesões no pescoço, caso estejam sem um bom apoio de cabeça, posicionado em uma altura nunca inferior a dos olhos.

As acelerações negativas, ou desacelerações, ocorrem na direção contrária ao deslocamento normal do veículo. Isto provoca nos ocupantes uma força de reação no sentido do movimento. Isto é, quando a aceleração é para trás, os ocupantes são impelidos para frente.

São conhecidas como forças de frenagens. São maiores que as anteriores, atingindo valores próximos ao da gravidade (1G) em freadas fortes de carros esportivos.

Valores elevados desses dois tipos de aceleração (positivas e negativas) também provocam nos passageiros uma sensação de insegurança, podendo também ocorrer tonteados e náuseas.

Como a grande maioria das colisões é frontal, estuda-se, a seguir, as forças de aceleração negativas, as desacelerações, primeiramente nas freadas fortes e depois nas colisões.

### 2.2.2.

#### **Forças Aplicadas ao Corpo Humano em uma Frenagem Forte**

Ao ser transportado em um veículo terrestre percebe-se algumas vezes a reação que uma frenada provoca. Muitos já se assustaram quando o condutor acionou os freios de maneira enérgica. Lembrar desses sustos costuma motivar o uso do cinto de segurança, pois os ocupantes que nunca sofreram um acidente grave, já conhecem, pelo menos, a sensação de uma frenada forte. Quando estão relaxados, distraídos e sem cinto podem até cair do banco nessa situação.



Figura 2-1 Teste de frenagem Passat Pointer 1986, recorte da antiga revista Super Auto.

Conhecendo-se primeiro o valor das forças aplicadas ao corpo humano em uma frenagem forte e, depois, em uma colisão, pode-se entender melhor porque os

cintos de segurança ajudam a reter os ocupantes em seus lugares na primeira situação e são indispensáveis para evitar lesões e morte na segunda situação.

Em uma freada forte de um carro esportivo, que possui um sistema de freios mais potente, tem-se uma força de desaceleração maior do que em freadas fortes de carros populares. Para se calcular o valor dessa força, toma-se por exemplo, o valor em metros da distância necessária para frear de maneira enérgica um carro vindo a 80Km/h, até sua imobilização. Os valores dessa distância daqueles 6 carros vendidos no Brasil (2 esportivos, 2 familiares e 2 populares) estão em ordem decrescente primeira linha do Quadro 3.

Para explicar esses cálculos observa-se os números que estão na primeira coluna (cor cinza) do Quadro 3.

O esportivo Audi S3 pára em 25,4m (primeira linha).

<b>carros testados:</b>	Audi S3	Xsara VTS	Scenic 1.6	Blazer V6	Celta VHC	Fiesta Sd.
distância de 80 a 0 Km/h (m)*:	25,4	28,2	28,7	32,6	33,4	35
velocidade média (Km/h):	40	40	40	40	40	40
velocidade média (m/s):	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
tempo de 80 a 0km/h (s)*:	2,3	2,5	2,6	2,9	3,0	3,2
variação de velocidade (Km/h):	-80	-80	-80	-80	-80	-80
variação de velocidade (m/s):	-22,2	-22,2	-22,2	-22,2	-22,2	-22,2
variação do tempo (s):	2,3	2,5	2,6	2,9	3,0	3,2
aceleração (m/s <sup>2</sup> ):	-9,7	-8,8	-8,6	-7,6	-7,4	-7,1
aceleração da gravidade(m/s <sup>2</sup> ):	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
aceleração da gravidade (G)	1	1	1	1	1	1
aceleração do carro (G)	-0,99	-0,89	-0,88	-0,77	-0,75	-0,72
massa do ocupante (Kg)	70	70	70	70	70	70
força para segurá-lo (Kgf)	-69	-63	-61	-54	-53	-50

Quadro 3 Cálculo das Acelerações Negativas (frenagens) partindo da distância percorrida de 80 a 0 Km/h (\* dados extraídos do resumo dos testes da revista Quatro Rodas, página 72 do mês de Julho de 2002).

Durante esta frenagem de 80Km/h até 0Km/h tem-se uma velocidade média de 40Km/h.

Para compatibilizar escalas, deve-se converter o valor dessa velocidade média para o equivalente em m/s (metros por segundo).

$$40\text{Km} = 40.000\text{m}$$

$$1\text{h} = 60\text{min} \text{ e } 1\text{min} = 60\text{s}, \text{ então } 1\text{h} = 60 \cdot 60 = 3600\text{s}.$$

$$40\text{Km} / \text{h} = 40.000\text{m} / 3.600\text{s} \cong 11,1\text{m/s}.$$

Pela fórmula (3):

$$25,4\text{m} = 11,1\text{m/s} \cdot t \text{ (s)}$$

O tempo é calculado dividindo o valor da distância pelo valor da velocidade média:

$$25,4\text{m} / 11,1\text{m/s} \cong 2,3\text{s}.$$

Isto significa que o sistema de freios do Audi S3 consegue detê-lo dos 80Km/h até a imobilidade em 2,3s, percorrendo 25,4m.

Qual o efeito disso sobre o corpo humano?

A desaceleração (ou aceleração negativa) será transferida para os ocupantes em um valor proporcional à variação da velocidade e inversamente proporcional à variação do tempo. Isto se traduz, segundo HALLIDAY, RESMICK e WALKER (1993), pela fórmula (1).

Como a variação de velocidade foi de 80Km/h até parar, 0Km/h, tem-se:

$$\Delta v = 0\text{Km/h} - 80\text{Km/h} = -80\text{Km/h}.$$

Convertendo a unidade de medida para m/s:

$$\Delta v = -80.000\text{m} / 3.600\text{s} = -22,2\text{m/s}.$$

A variação de tempo foi de 0s a 2,3s, logo:

$$\Delta t = 2,3\text{s} - 0\text{s} = 2,3\text{s}.$$

Assim, -22,2m/s dividido por 2,3s, resulta em uma aceleração de -9,7m/s<sup>2</sup>, que, pela fórmula (2) resulta em 0,99G.

Portanto durante essa frenagem de 80Km/h até a imobilidade, em um tempo de 2,3s, o ocupante de um Audi S3 é submetido à uma força horizontal, de sentido oposto ao deslocamento do carro, de 99% do Peso do seu corpo.

Como comparação, no mesmo Quadro 3, tem-se os valores de frenagem de outros carros 2003. Um carro popular como o Fiesta Sedan, por ter o sistema de freios mais fraco que o do carro esportivo, percorre uma distância maior para imobilizar-se (35m), vindo à mesma velocidade (80Km/h).

A primeira linha do Quadro mostra os valores desta distância em ordem crescente, desde o dos carros esportivos até o dos populares.

A décima primeira linha do Quadro mostra os valores da força da aceleração ocorrida durante a frenagem de cada carro. São negativos porque têm sentido contrário ao movimento.

Nota-se que, quanto maior for a distância ou o tempo gastos para frear, menor é a força que atua sobre os ocupantes, isto é, mais suave é a frenagem.

Assim como o sistema de freios destes carros é capaz de gerar tais forças pelo atrito dos pneus com o solo, é necessário transmitir essas forças, para segurar o ocupante no seu assento, pois, caso contrário, segundo HALLIDAY, RESMICK e WALKER (1993), ele continuaria viajando a 80Km/h dentro da cabine.

O atrito entre a roupa e o revestimento dos bancos é insuficiente para reter o ocupante no seu lugar. Os ocupantes mais fortes e atentos geralmente usam suas pernas e braços para realizar essa tarefa. Entretanto, a maioria das pessoas depende do cinto de segurança para não cair do assento e bater contra o interior da cabine, quando submetida a desacelerações como essas.

Na última linha do Quadro estão os valores da força necessária para segurar um ocupante de 70Kg de massa. Percebe-se que, apesar de existir uma diferença entre os carros, eles são sempre grandes (entre 69Kgf e 50Kgf).

### **2.2.3.**

#### **Forças Aplicadas ao Corpo Humano em uma Colisão**

Se em uma freada o veículo percorre alguns metros desacelerando sua velocidade inicial até parar, em uma colisão, essa desaceleração se dá em um espaço de apenas alguns centímetros.

Foi visto que, em uma freada forte, leva-se alguns poucos segundos para a total imobilização. Em uma colisão, o automóvel perde toda a sua velocidade em apenas alguns centésimos de segundo (Figura 2-2)



Figura 2-2 Montagem da seqüência de fotos do teste do Gol GIII (Quatro Rodas, nov. 2000)

O valor da desaceleração em uma colisão também depende das duas grandezas físicas: espaço e tempo. Colisões entre veículos em movimento envolvem cálculos complexos. Para simplificar o entendimento, toma-se como exemplo, bastante comum, a colisão frontal do veículo contra uma barreira fixa. Esta barreira pode ser um poste, uma árvore, um pilar de uma ponte ou viaduto,

ou uma edificação bem construída. Em um laboratório de testes, geralmente, usa-se um grande bloco de concreto.

A velocidade no instante inicial da colisão e o tempo gasto até a parada do veículo vão determinar o valor da força da desaceleração. Não importa se antes do início do impacto o veículo estava mais rápido (foi freado), mais lento (estava acelerando) ou em velocidade constante; interessa apenas a velocidade com que o pára-choque dianteiro toca a barreira fixa.

A maior parte dos testes de impacto é realizada à velocidade de 30 milhas por hora ( $30\text{mph} \cong 48,3\text{Km/h}$ ), porque estudos, como os realizados pela Associação Americana para o Avanço da Medicina Automotiva, revelam que cerca de 80% de todos os choques frontais que causam lesões enquadram-se na categoria 50Km/h ou menos, com valor médio por volta de 30Km/h.

Ao analisar esse tipo de colisão, nota-se que no início (tempo 0,00 segundos) a velocidade é praticamente de 50Km/h e que o fim ocorre no instante em que a velocidade chega a 0Km/h. Isto leva em torno de um décimo de segundo, de acordo com Marcelo Bertochi, Engenheiro Mecânico Responsável pela Área de 'Crash-Tests' - Segurança Estrutural e Ergonômica da Volkswagen do Brasil (BERTOCHI, 2004).

Nas últimas décadas desenvolveram-se automóveis com estrutura de deformação programada: quanto mais próximo dos ocupantes, mais rígida (cabine ou célula de sobrevivência) e quanto mais distante, menos rígida (pára-choques). A distância percorrida entre o instante que o pára-choque toca o obstáculo e o instante em que o veículo pára é igual a deformação ocorrida na dianteira da carroceria. Nota-se que, a exemplo do que ocorre nas frenagens, o espaço e o tempo são as grandezas físicas que determinam as forças em uma colisão.

Nas frenagens se utilizou o valor da distância percorrida para o cálculo da respectiva força sobre o ser humano, pois é a grandeza medida em testes cujos valores são fornecidos pelas revistas especializadas. No caso de colisões, o valor fornecido por laboratórios e revistas é o do tempo gasto, não o da distância.

Considerando como padrão a velocidade de 50Km/h, o espaço, ou a distância percorrida, ou ainda, a deformação de um automóvel, em um impacto frontal pode ser calculada a partir do tempo que leva o veículo colidindo até sua parada total (0Km/h).

Na primeira linha do Quadro 4, tem-se o tempo de colisão de 6 veículos hipotéticos (de A a F). O valor fornecido por BERTOCHI é o do veículo D: 0,10s.

<b>Veículos hipotéticos:</b>	A	B	C	D	E	F
tempo de 50 a 0km/h (s):	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
velocidade média (km/h):	25	25	25	25	25	25
velocidade média (m/s):	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
distância de 50 a 0km/h (m)*:	0,28	0,42	0,56	0,69	0,83	0,97

Quadro 4 - Cálculo das distâncias percorridas em colisões de 50 a 0 Km/h partindo do tempo gasto no evento.

Tem-se a velocidade média em Km/h obtida entre a velocidade inicial 50Km/h e a final 0Km/h:

$$(50\text{Km/h} + 0\text{Km/h}) / 2 = 25\text{Km/h.}$$

Convertendo de 25Km/h para m/s:

$$25.000\text{m} / 3.600\text{s} = 6,9\text{m/s.}$$

Multiplicando-se sua velocidade média pelo tempo de duração do impacto tem-se a distância percorrida/deformação:

$$6,9\text{m/s} \cdot 0,10\text{s} = 0,69\text{m.}$$

A distância percorrida (ou deformação de um automóvel) a 50Km/h em um impacto frontal de 0,10s de duração é de 0,69m (Figura 2-3). Nota-se que tanto o tempo quanto espaço gastos numa colisão são bem menores que os de uma frenagem.

Comparando-se esses valores com os valores hipotéticos das colunas à esquerda e à direita, percebe-se que, para a mesma velocidade média (25Km/h), a distância e o tempo da desaceleração são diretamente proporcionais. Isto é, para um tempo de colisão menor, tem-se uma distância percorrida/deformação menor; e vice-versa.

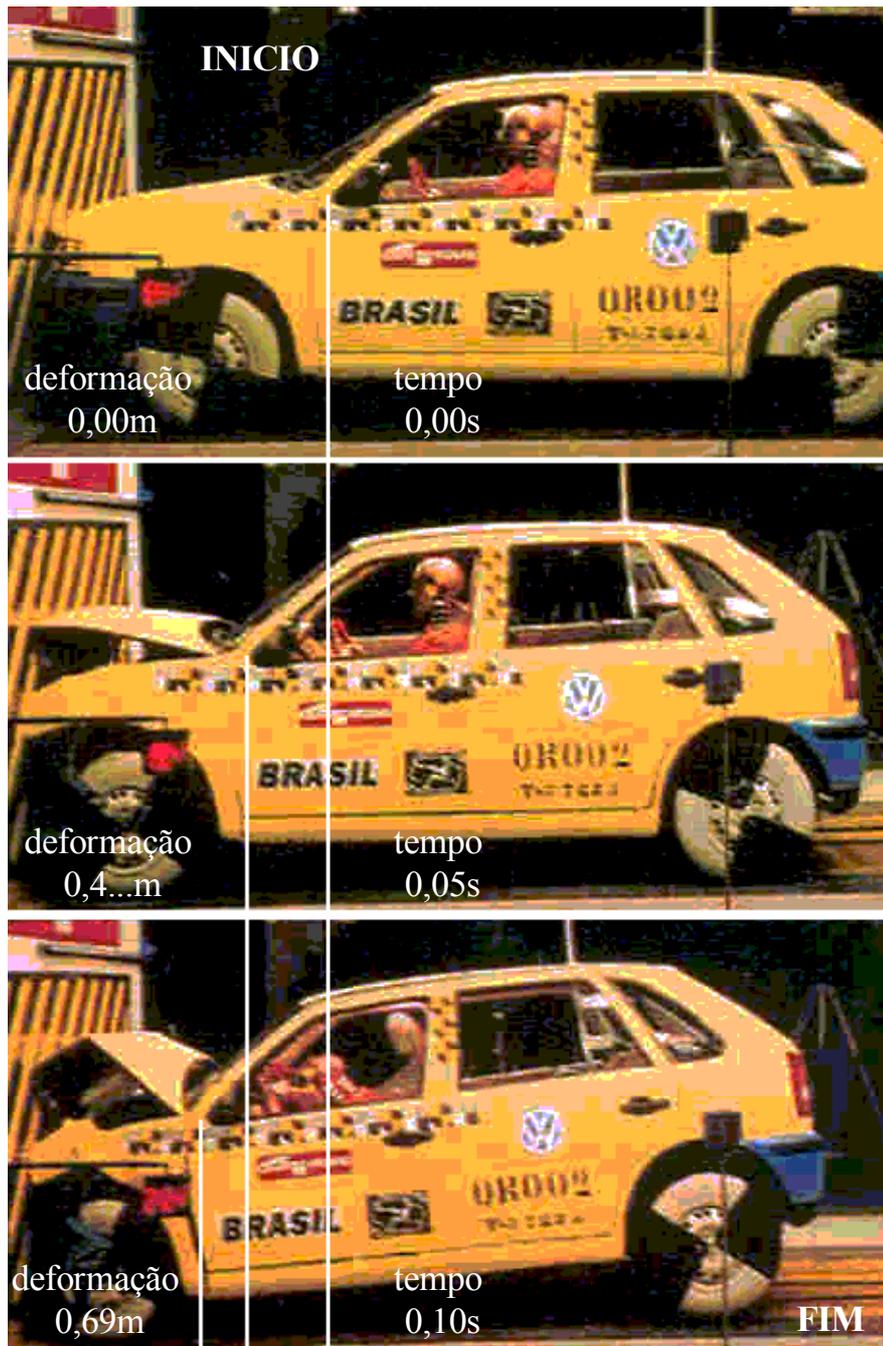


Figura 2-3 Montagem da seqüência de fotos do teste do Gol GIII (Quatro Rodas, nov. 2000)

Os ocupantes dentro da cabine devem ser desacelerados de 50Km/h até a parada total (0Km/h) junto com o carro, porque, se permanecerem em movimento a 50Km/h após o início da desaceleração, certamente vão colidir com algo dentro da cabine e sofrer lesões, na chamada segunda colisão (Figura 2-4).



Figura 2-4 Instante em que o ocupante colide contra o painel em um crash test antigo – Disponível em:

<<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/seatbelts/download/06archive.mpg>> Acesso em: 28 dez. 2004.

Antes de calcular a força desta segunda colisão, calcula-se o valor da força necessária para reter os ocupantes sentados em seus assentos formando um único conjunto carro/ocupantes.

Calcula-se a desaceleração no impacto dos 6 veículos hipotéticos, assim como foi feito para as freadas. Ver Quadro 5.

<b>Veículos hipotéticos:</b>	A	B	C	D	E	F
variação de velocidade (Km/h):	-50	-50	-50	-50	-50	-50
variação de velocidade (m/s):	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9
variação do tempo (s):	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
aceleração (m/s <sup>2</sup> ):	-347,2	-231,5	-173,6	-138,9	-115,7	-99,2
aceleração da gravidade(m/s <sup>2</sup> ):	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
aceleração da gravidade (G)	1	1	1	1	1	1
aceleração da cabine (G)	-35,43	-23,62	-17,72	-14,17	-11,81	-10,12
massa do ocupante (Kg)	70	70	70	70	70	70
força para retê-lo (Kgf)	-2480	-1653	-1240	-992	-827	-709

Quadro 5 - Cálculo da força necessária para reter o ocupante em colisões de 50 a 0 Km/h, partindo do tempo gasto no evento.

Tem-se:  $\Delta v = 0\text{Km/h} - 50\text{Km/h} = -50\text{Km/h} = -50.000\text{m} / 3.600\text{s} = -13,9\text{m/s}$

Como  $\Delta t = 0,10\text{s} - 0\text{s} = 0,10\text{s}$ , a desaceleração (ou aceleração negativa) é novamente calculada pelas fórmulas 1 e 2.

Assim, substituindo-se os valores disponíveis, tem-se:

$a = -13,9 / 0,10 = -138,9\text{m/s}^2$  e  $aG = -138,9 / 9,8 = -14,17G$ .

Portanto durante essa colisão de 50Km/h até a imobilidade, em um tempo de 0,10s, o ocupante de um veículo é submetido à uma força horizontal, de sentido oposto ao deslocamento do carro, de 14,17 vezes o Peso do seu corpo.

Considerando:

$$F = M \cdot aG \quad (4)$$

Onde:

F = força em Kgf

M = massa em Kg

aG = aceleração em G

Uma pessoa de 70Kg precisaria vencer uma força de  $70\text{Kg} \cdot 14,17\text{G} = 992\text{Kgf}$  para permanecer sentada em seu banco, no momento do impacto. Nem o homem mais forte do mundo é capaz disso, segurando-se no interior do veículo com seus braços e pernas.

Mesmo que isso fosse possível, os componentes internos da cabine não suportariam uma força tão grande: nem alças de teto nem punho de porta, nem encosto do banco dianteiro. Somente os cintos de segurança suportariam, pois são resistentes à forças superiores a 1.470Kgf segundo o item 5.1.2.7 da NBR 7337 (1997) e item 3.3.5 da NBR 7338 (1997).

Os valores hipotéticos das colunas à esquerda (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>) podem ser atribuídos a carros menos seguros, porque têm tempo e deformação menores em um impacto e conseqüentemente maiores forças sobre os ocupantes. Carros que deformam pouco eram mais comuns nas décadas de 50 e 60, quando se pensava que isto era sinal de proteção para os passageiros.

Atualmente, carros com menor distância entre os pára-choques e a cabine de sobrevivência (compartimento dianteiro), têm a posição dos ocupantes mais alta para que os órgãos mecânicos (representados na cor laranja na Figura 2-5) sejam deslocados por baixo da cabine em uma colisão.

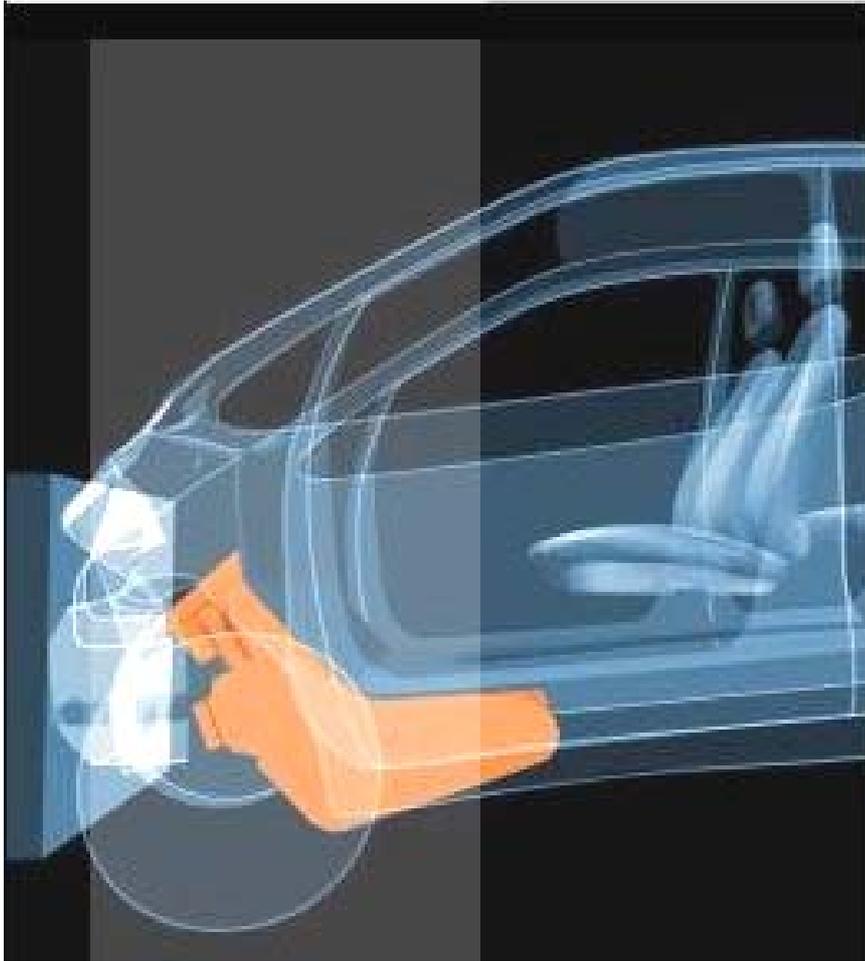


Figura 2-5 Imagem feita em computador do impacto frontal do Classe A - Divulgação da Mercedes-Benz.

Isto permite que a deformação ocorra do pára-choque até os ocupantes sem que motor, câmbio e eixos invadam o espaço de sobrevivência e em uma distância e tempo compatíveis com os valores seguros de desaceleração.

Carros que posicionam motorista e carona muito próximos do pára-choque dianteiro, como algumas vans, monovolumes e minivans (Figura 2-6), são evidentemente, muito perigosos em colisões frontais (Figura 2-7).

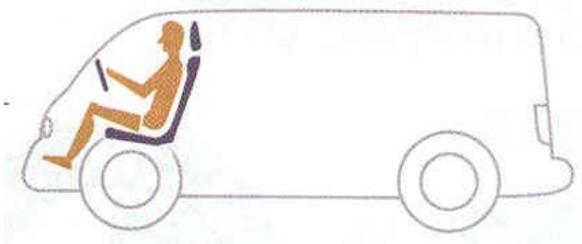


Figura 2-6 Desenho de veículo monovolume Recorte do encarte “O mundo Curioso de Quatro Rodas”, jul. 2002.



Figura 2-7 Crash test da Van NISSAN Serena com dois dummies adultos na frente  
Disponível em: <<http://minivan.ru/cgi-bin/mv.cgi/3/12/2>> acesso em: 08 jan. 2005.

Os valores hipotéticos das colunas à direita (5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>) podem ser atribuídos a carros mais seguros, porque têm tempo e deformação maiores em um impacto e conseqüentemente menores forças sobre os ocupantes. Carros que possuem o compartimento dianteiro (geralmente do motor) de maior tamanho são, portanto, provavelmente mais seguros para seus ocupantes em colisões frontais (Figura 2-8).



Figura 2-8 Desenho de veículo três-volumes Recorte do encarte “O mundo Curioso de Quatro Rodas”, jul. 2002.

Comparando-se os valores hipotéticos das colunas à esquerda e à direita, percebe-se que, para a mesma variação de velocidade (50-0Km/h), o tempo gasto

e a força de retenção no impacto são inversamente proporcionais. Isto é, para um tempo de colisão menor, tem-se uma força de retenção maior; e vice-versa.

Na seção 4.6 (capítulo 4) serão mostrados alguns limites de tolerância humana para essas forças aplicadas ao corpo, dentro de um veículo.

Foi visto que, quando os ocupantes dentro da cabine estão sem a retenção dos cintos, permanecem em movimento a 50Km/h mesmo após o início da desaceleração do veículo. Se atingirem o pára-brisas, provavelmente vão atravessá-lo ejetando-se do veículo. Se colidirem com algo dentro da cabine, na chamada segunda colisão, sofrerão uma desaceleração bem maior que as anteriores, pois ocorrerá em um espaço e em um tempo bem menores.

Considera-se, a seguir:

- tempo e a distância de colisão de 0,10s e 0,69m
- a aceleração de 14,17G
- a mesma velocidade inicial de 50Km/h.

A velocidade inicial era de 13,9m/s. Em 0,10s o carro pára, mas o ocupante, por inércia, segundo HALLIDAY, RESMICK e WALKER (1993), continua se movendo à mesma velocidade. Em 0,10s o corpo da pessoa percorreria a distância de:

$$13,9\text{m/s} \cdot 0,10\text{s} = 1,39\text{m}.$$

Mas neste mesmo tempo o veículo percorre aqueles 0,69m da deformação do impacto e pára. Neste instante, dentro da cabine, o corpo do ocupante dianteiro atinge o painel à uma velocidade praticamente igual aos 13,9m/s iniciais, pois seu único freio foi um pequeno atrito entre sua roupa e o revestimento do banco. No caso de um ocupante sentado no centro do banco de trás a sua velocidade diminuirá um pouco mais, ao resvalar entre os encostos dos bancos dianteiros.

Um painel moderno, com o impacto de uma pessoa, permite uma deformação de aproximadamente uns 20cm. Neste espaço o corpo do passageiro dianteiro ou traseiro central desacelera dos 50Km/h até a imobilidade. Ver terceira coluna (C) do Quadro 6.

<b>Painéis hipotéticos:</b>	A	B	C	D	E	F
deformação do painel (cm):	10	15	20	25	30	40
distância de 50 a 0km/h (m):	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40
velocidade média (Km/h):	25	25	25	25	25	25
velocidade média (m/s):	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
tempo de 50 a 0km/h (s):	0,014	0,022	0,029	0,036	0,043	0,058
variação de velocidade (Km/h):	-50	-50	-50	-50	-50	-50
variação de velocidade(m/s):	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9	-13,9
variação do tempo (s):	0,014	0,022	0,029	0,036	0,043	0,058
aceleração(m/s <sup>2</sup> ):	-965	-643	-482	-386	-322	-241
aceleração da gravidade(m/s <sup>2</sup> ):	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
aceleração da gravidade (G)	1	1	1	1	1	1
aceleração do ocupante (G)	-98	-66	-49	-39	-33	-25
massa do ocupante (Kg)	70	70	70	70	70	70
força para retê-lo (Kgf)	-6889	-4593	-3445	-2756	-2296	-1722

Quadro 6 - Cálculo da força do impacto do ocupante contra o painel em colisões de 50 a 0 Km/h, partindo da distância de deformação deste último.

A velocidade média é de 25Km/h, isto é, 6,9m/s.

Pela fórmula (3):

$$0,2m = 6,9m/s \cdot t,$$

$$t = 0,2m / 6,9m/s = 0,029s.$$

Em 0,029s o corpo da pessoa vai de 13,9m/s (50Km/h) à imobilidade.

A variação da velocidade foi de -50Km/h, ou -13,9m/s.

A variação do tempo foi de 0,029s.

Logo o valor da aceleração é obtido, segundo HALLIDAY, RESMICK e WALKER (1993), pelas fórmulas 1 e 2:

$$a = -13,9m/s / 0,029s = -482m/s^2$$

$$aG = -482m/s^2 / 9,8m/s^2 = -49G.$$

A força desta segunda colisão para uma pessoa de 70Kg, segundo a expressão (4) será de:

$$70Kg \cdot 49G = 3.445Kgf. \text{ Que corresponde ao Peso de um Hipopótamo.}$$

Os valores hipotéticos das colunas à esquerda (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>) podem ser atribuídos a painéis de carros antigos, menos seguros, porque têm deformação e tempo menores em um impacto, e conseqüentemente maiores forças sobre os ocupantes.

Os valores hipotéticos das colunas à direita (4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup>) podem ser atribuídos a existência de outros 'absorvedores' desse impacto ocupante/painel. Por exemplo colisões protagonizadas por ocupantes do banco de trás, que são amortecidas pelo estofamento dos bancos da frente (desprendidos pela força bem superior àquela que suportam) e até pelo corpo solto do respectivo ocupante dianteiro,

aumentando o tempo e a distância da desaceleração e tendo, conseqüentemente, menores forças sobre o corpo do protagonista.

Se o ocupante dianteiro estiver usando o cinto, também servirá de amortecedor do impacto entre o ocupante traseiro e o painel, e a chance deste segundo matar o primeiro é de 80%, segundo ICHIKAWA, NAKAHARA e WAKAI (2002).

Se o ocupante traseiro não for retido por coisa alguma do interior do veículo (cinto de segurança, banco dianteiro, corpo do ocupante dianteiro, painel), nem mesmo pelos vidros das janelas e pára-brisas, ele continuará se deslocando até ser contido por ‘algo’ do lado de fora (ejeção do veículo). Sua sorte dependerá disso. Quanto mais rígido (menos deformável) for esse ‘algo’, maior é a chance de sofrer lesões graves e de morrer. Mesmo que a pessoa consiga não bater em ‘algo rígido e desacelerar aos poucos, rolando (como, por exemplo, um motoqueiro faz ao cair da moto em velocidade) existe o perigo de ser atropelado por outro veículo que venha em seguida.

Em colisões laterais a aceleração é, provavelmente, muito alta, pois existe pouco espaço entre o respectivo ocupante e a lateral do veículo para absorção do impacto, principalmente atrás, como será visto no capítulo 5. O cinto de segurança ajuda pouco nesta situação e a proteção do ocupante é bastante difícil de ser resolvida.

Em uma colisão por trás, a aceleração pode atingir valores suficientemente grandes para fraturar o pescoço, no chamado ‘efeito chicote’, caso falte o apoio de cabeça ou este esteja muito baixo (ver seção 4.5.1. e figura 4-37). Os cálculos e valores das grandezas envolvidas são análogos, mas o pescoço (coluna cervical) não possui tanta flexibilidade para trás quanto permite para frente, daí a probabilidade de fratura. Neste caso, o cinto de segurança atuaria como coadjuvante, protegendo o ocupante de ser projetado para frente, após o impacto traseiro.

Colisões verticais são muito raras, exceto quando associadas às outras três, nos casos de capotagens ou quedas de grandes alturas. O cinto de segurança ajuda muito nesses tipos de acidentes, pois evita que os ocupantes sofram impacto entre si e contra o teto (BOHLIN, 1999).

### 2.3. Falácias e Opiniões Contrárias ao Uso do Cinto

Segundo o relatório final da pesquisa sobre a utilização do cinto de segurança encomendada pelo Departamento Nacional de Trânsito à Coordenação dos Programas de Pós-Graduação da UFRJ, em 1979, 18,5% das pessoas entrevistadas não usavam o cinto por medo de ficar preso na ocorrência de fogo e 13,1% por medo de afogamento na queda do veículo na água.

Para escapar dessas duas situações é necessário estar consciente após o impacto (com a água ou com o que motivou o fogo), e uma das funções do cinto é justamente impedir que se bata com a cabeça contra o interior do carro (segunda colisão), preservando o estado consciente do ocupante. Entretanto, no capítulo 4 será mostrado que os cintos de segurança subabdominais de 2 pontos estão sendo descontinuados por serem bem menos eficazes na proteção da cabeça, em caso de acidentes.

O fato de que pessoas morrem em acidentes usando o cinto e, particularmente, em situações de incêndio ou submersão, não significa que foi o cinto a causa da morte. Alguns fatores contribuem para que o uso do cinto seja insuficiente para preservar a vida dos ocupantes, como por exemplo: cinto mal colocado, ocupante fora de posição, velocidade do impacto acima do limite de tolerância para o corpo, carroceria com pouco espaço para absorção do impacto, colisão de outro ocupante ou objeto sobre a vítima, etc.

Outra observação diz respeito às ações necessárias para sair do veículo: livrar-se do cinto e livrar-se do carro. Para a primeira, basta apertar o botão que destrava o cinto usando apenas uma das mãos. Para a segunda, deve-se destravar a porta puxando a maçaneta para dentro (em alguns casos é preciso liberar uma outra trava) e empurrá-la para fora, ou abrir janela e tentar sair por ela, usando geralmente as duas mãos e os respectivos braços para realizar essas últimas ações.

Outro fator que isenta o cinto como causador do aprisionamento do ocupante é que, com o impacto, seu dispositivo de trava dificilmente será atingido, enquanto a porta, freqüentemente, sofre deformações que impedem sua abertura com facilidade (Figura 2-9).

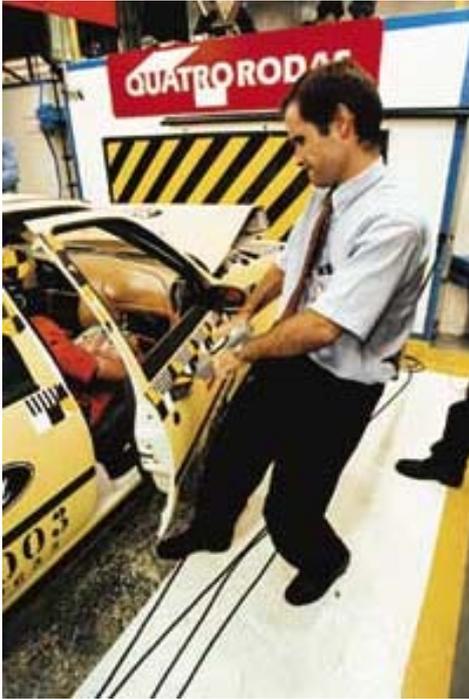


Figura 2-9 O auditor mede a resistência de abertura das portas, após o teste de impacto realizado pela revista Quatro Rodas, n. 484 - Disponível em: <<http://quatrorodas.abril.com.br/carros/testes/1100crash.shtml>> Acesso em: 11 jan. 2005.

Se considerarmos o risco de quebra (em colisões) de componentes do fecho do cinto em relação ao mesmo risco para os componentes da porta (a maçaneta e a trava, o mecanismo de movimentação do vidro da janela, a sua manivela ou interruptor e motor elétricos), a possibilidade é bem maior no segundo caso, inclusive pela maior quantidade de dispositivos - mecânicos ou elétricos – ali presentes.

## **2.4. Conclusão**

De maneira geral, um automóvel conduzido por um motorista sem pretensões esportivas, não deve ultrapassar o valor de 0,3G, em frenagens cotidianas como as diante do fechamento de um semáforo (EVANS, 2002).

Em uma frenagem pânica (onde se freia o máximo possível), existe uma pequena variação de forças entre um carro popular e um carro esportivo, sendo muito difícil atingir 1G.

Porém, no momento de uma colisão, foi visto neste capítulo que os ocupantes de um automóvel, estão sujeitos à forças de intensidade bem maior do que normalmente se experimenta no uso ordinário do veículo.

Em uma colisão não importa a capacidade de arrancada e de frenagem dos vários tipos de veículos, mas, entre outras coisas, importa principalmente:

- a velocidade do início do contato,
- a distância de deformação da carroceria e
- o uso de um dispositivo que retenha o ocupante bem junto ao banco.

O dispositivo de retenção mais utilizado é o cinto de segurança. Quando se usa o cinto, em uma colisão frontal a 50Km/h, as forças que atuam sobre os ocupantes atingem valores acima de 14G. Para os que pensam que são fortes o bastante para se segurar dentro do veículo e agüentar o tranco, um aviso: são valores inatingíveis pela musculatura do corpo humano. Nem alças, punhos ou assentos suportam a força resultante de 14 vezes a massa de um ocupante, em um impacto a 50 Km/h; somente os cintos de segurança.

Caso não estejam seguros pelo cinto em um impacto frontal a 50Km/h, os ocupantes de um automóvel podem sofrer uma força de 50G ao colidir contra um acolchoado painel moderno (deformando uns 20cm), causando graves lesões. Ou sofrer forças bem maiores que 50G, colidindo com partes mais rígidas do carro e fora dele (em caso de ejeção), causando até suas mortes.

Será mostrado, mais adiante, que as forças que atuam na retenção do ocupante, podem chegar a valores por volta de 50G, porque, na realidade, os ocupantes não formam um único conjunto na desaceleração de uma colisão. O espaço de desaceleração (deformação) de um acolchoado painel moderno (20cm) pode ser o mesmo de cinto folgado (ver seção 4.6).

Conclui-se, também, que o motorista e o passageiro dianteiro, mesmo usando o cinto, correm um alto risco de morrer, se os passageiros de trás estiverem sem o equipamento, em uma colisão frontal. Os corpos dos primeiros servem de retenção para os últimos. Se essa retenção levar os mesmos hipotéticos 20cm de espaço, representará uma força de 50G.

Um bom exemplo da grandeza da força de retenção próxima de 50G está na Figura 2-10, onde um manequim de 75Kg foi usado em um teste de impacto a 48,3Km/h. Sensores no tórax do manequim detectaram uma desaceleração de 52,5G. Supondo que cada ponto de fixação do cinto de 3 pontos reteve 1/3 dos

75Kg, chega-se ao valor de 25Kg para o ponto que reteve o tórax. Assim, a força nesse ponto foi de aproximadamente  $25\text{Kg} \cdot 52,5\text{G} = 1.312,5\text{Kgf}$ .



Figura 2-10 Dano causado na fixação do cinto na coluna 'B' do Corsa, resultado da força exercida pelo cinto para retenção de um manequim de 75Kg em um impacto a 30mph ou 48,3Km/h contra uma barreira rígida. Quatro Rodas, n. 484, nov. 2000, p. 89.

### 3 História e Legislação

#### 3.1. Histórico inicial

No final do século XIX, os primeiros carros eram modelos únicos, verdadeiros protótipos a serem testados. O teste mais realizado era o de velocidade e resistência, onde vários fabricantes concorriam para saber qual modelo era o melhor. Ocorriam muitos acidentes e muitas pessoas que assistiam de perto esses testes eram mortas ou gravemente feridas

Essas primeiras provas de corrida de automóveis eram também fatais para muitos pilotos que, protegidos apenas por uma touca de couro e óculos, eram considerados heróis por sua coragem e destreza no comando daquelas máquinas estranhas e velozes. Aquele que chegava ao final de um campeonato ‘vencedor’ podia ser considerado um ‘sobrevivente’, ou vice-versa.

Segundo Mary Bellis (BELLIS, 2004), a Volvo teve o Primeiro cinto de segurança em 1849, mas a primeira patente foi registrada em 10 de fevereiro de 1885, em Nova York , por E. J. Claghorn (Figura 3-1).

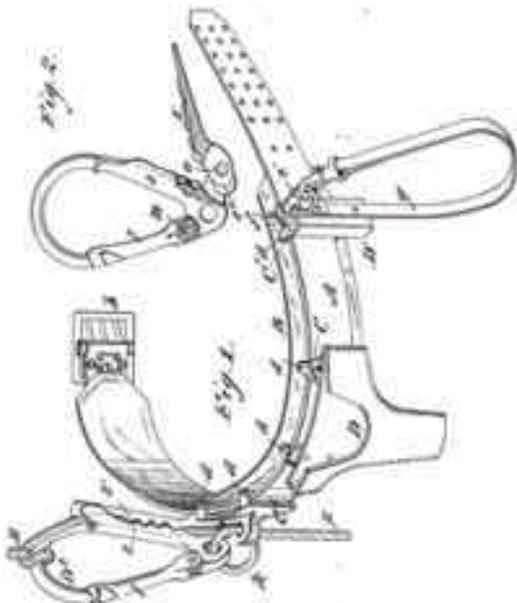


Figura 3-1 United States Patent #312,085 for a Safety-Belt. Disponível em: <[http://inventors.about.com/library/inventors/bl\\_seat\\_belts.htm](http://inventors.about.com/library/inventors/bl_seat_belts.htm)> acesso em 26 jul. 2004.

Outras fontes (QUATRO RODAS, 2004) dizem que os primeiros cintos de segurança surgiram em 1896, usados pelos pilotos da corrida Paris-Marselha, para mantê-los em seus lugares ao passar em buracos ou bater em alguém. O cinto só teria sido patenteado em 1903, pelo francês Gustave Désiré Liebau.

Os primeiros automóveis de passeio do início do século XX ainda eram lentos e raros, fazendo com que eventuais acidentes fossem muito pouco conhecidos. Com o aumento da produção e do consumo com Henry Ford (DENIS, 2000: 101) e os avanços tecnológicos dos motores, os carros passaram a ser rápidos e comuns nas grandes cidades. Isto certamente aumentou o número de acidentes, de mortos e feridos.

Enquanto as vendas e o consumo não paravam de crescer, que fabricante iria pensar em melhorias do automóvel para aumentar a segurança dos seus usuários? Segundo TURBELL, em 1930, muitos médicos americanos começaram a equipar seus próprios carros com cintos de segurança pélvicos (de dois pontos de fixação, na pélvis), usados para fixar os pilotos de avião em seus assentos durante as manobras bruscas das aeronaves, e, pensando em salvar vidas, a exigir que os fabricantes assim equipassem da mesma forma todos os carros novos.

Com o aparecimento de novos fabricantes e a desaceleração das vendas individuais, a concorrência forçou a produção diversas inovações a cada ano. Eram primordialmente estéticas e poucas na área de segurança.

Regras e sinalização de trânsito foram criadas para reduzir o crescente número de acidentes e a engenharia desenvolveu melhores sistemas de segurança ativa, tais como: iluminação, freios, rodas, pneus, suspensão e direção. Entretanto, quase nada se fez durante décadas, na engenharia do produto, para proteger os ocupantes em caso de acidente (segurança passiva). Pensava-se que carros não eram projetados para bater e os acidentes podiam ser totalmente eliminados se os usuários dirigissem com cuidado e a engenharia de tráfego cuidasse das ruas e estradas. Uma das poucas preocupações dos fabricantes foi dotar os carros de teto rígido, pois as capotagens eram muito frequentes no início do século XX.

Somente após as duas guerras mundiais, quando se pôde comparar o número de mortos e feridos em combate com o de vítimas de acidente de automóvel, um fabricante da Suécia começou a produzir carros pensando em proteger os ocupantes em caso de acidentes. Em 1944, a Volvo lançou modelos

com estrutura mais rígida na cabine, mais deformável nas extremidades, e com vidro dianteiro laminado (uma lâmina de plástico grosso colada em duas lâminas de vidro, uma dentro, outra fora).

Quando a sociedade e os governantes perceberam os resultados de tais melhorias nas estatísticas de usuários de carro mortos e feridos, trataram de criar leis e normas para que outros fabricantes, até mesmo em outros países, fossem obrigados a adotar em seus automóveis os dispositivos de segurança recém aprovados.

A história do cinto de segurança em automóveis começa com a sua disponibilidade apenas para os ocupantes dianteiros e como um acessório opcional, pelos seguintes motivos:

- . exigia maior custo – peças e mão de obra, na produção;
- . provocava redução da estética – eram estranhos elementos pendurados nos assentos;
- . lembrava o perigo de acidente – pensava-se que carros seguros, dirigidos em ruas e estradas bem construídas e sinalizadas, por motoristas competentes, não precisariam de cintos; eles eram uma opção dos poucos compradores preocupados com a possibilidade de algo dar errado.

Em 1947, Preston Tucker, um revolucionário empresário automotivo, desenvolveu o Tucker Torpedo com várias soluções para reduzir o número de mortos e feridos em acidentes.

Tucker era um ‘Designer’- executivo que pensava também em salvar vidas, mas seus colegas só pensavam em ganhar dinheiro.

“Os cintos de segurança foram testados e discutidos. Os executivos do departamento de vendas disseram que, se eles fossem acessórios originais, poderiam sugerir que o carro era perigoso. Tucker não gostou nem um pouco, mas aderiu à idéia a contragosto.” (CASTAINGS, 1999)

Em 1948, Preston Tucker lança, nos Estados Unidos, o Tucker Torpedo com as ancoragens (fixações, ver seção 4.2.5.) dos cintos de segurança, que podiam ser adquiridos como acessórios.

Este ano seria o primeiro da existência do cinto de segurança (opcional) em automóveis, mas os problemas financeiros da fábrica eram enormes e em 3 de março de 1949 ela fechou suas portas. Dentro, apenas 49 carros construídos de

forma artesanal e o protótipo original. Preston Tucker pediu, em vão, ajuda ao governo americano para salvar sua fábrica e seu sonho.



Figura 3-2 Preston Tucker e um dos 51 Tucker Torpedo que construiu –Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/bestcars/classicos/tucker-2.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004.

“Tucker era obcecado por segurança. O carro tinha maçanetas recuadas para dentro das portas, o espelho interno era de plástico flexível e estava colocado em um suporte pouco resistente e o interior era todo acolchoado. O pára-brisa ficava encaixado sobre uma espuma de borracha, de modo a ser projetado para fora quando uma pressão de 6,8 atmosferas fosse aplicada sobre ele pela parte de dentro.” (CASTAINGS, 1999)

Em 1951, dois ex-aviadores americanos, Hugh De Haven e Roger W. Griswold, projetaram e patentearam um cinto de 3 pontos de fixação em forma de ‘Y’, onde a diagonal era presa atrás do banco, quase diretamente atrás do ocupante. Chamado de cinto de segurança de cintura, era unido com uma fivela sobre o abdome, que acabava machucando os órgãos internos, mais do que protegendo, em caso de acidente (GUSHIKEN, 2004).

Em 1953, a Sociedade Médica do Estado do Colorado publicou um plano de ação defendendo a instalação de cintos pélvicos (ver seção 4.2.6.1.) em todos os automóveis. Neste ano, um fabricante de automóveis ofereceu os cintos como opcionais, sem sucesso (GUSHIKEN, 2004).

Em 1954, o Clube de Carros Esporte da América exigiu que os pilotos de competição usassem cintos pélvicos e a Câmara de Representantes da Associação

Médica Americana votou defendendo instalação de cintos pélvicos em todos os automóveis.

Em 1955, o Código de Veículos da Califórnia foi alterado para exigir aprovação do Estado para os cintos de segurança antes de sua venda ou uso; o Conselho de Segurança Nacional, a Faculdade Americana de Cirurgiões e a Associação Internacional dos Chefes de Polícia votaram defendendo instalação de cintos pélvicos em todos os automóveis; e a Sociedade dos Engenheiros Automotivos (SAE) estabeleceu o Comitê dos Cintos de Segurança dos Veículos a Motor, onde seus engenheiros também pensavam em salvar vidas com o cinto de segurança.

Em 1956, enquanto, do outro lado do atlântico, a Volvo lançou no mercado o cinto de 2 pontos diagonal como acessório, Ford e Chrysler ofereceram cintos pélvicos como opção em alguns modelos e a Ford anunciou por dois anos uma campanha baseada em segurança, focando intensamente nos cintos.

Em 1957, a Volvo equipa seus carros com ancoragens para cintos diagonais de 2 pontos (entre um dos ombros e o lado oposto do quadril) nos bancos dianteiros, enquanto o Subcomitê Especial em Segurança Rodoviária e a Câmara dos Deputados dos Estados Unidos, abrem os ouvidos para a eficiência dos cintos de segurança em automóveis.

O cinto diagonal da Volvo apresentava, em relação ao cinto pélvico, a vantagem de ter uma área de contato com o corpo maior e de reter a parte superior do tronco, evitando o impacto entre a cabeça e o volante / painel.

É o início do interesse dos fabricantes em investir na segurança dos seus carros, o que se tornou uma grande estratégia de marketing.

Em 1958, a Volvo equipa seus carros com ancoragens para cintos de 2 pontos diagonais também nos assentos traseiros e junto com Nils Bohlin, seu ‘Designer’- engenheiro, patenteia o ‘Basics of Proper Retention Systems for Car Occupants’, mais conhecido como cinto de segurança de 3 pontos. O dispositivo consiste em duas cintas, uma cinta sobre o colo e uma sobre um dos ombros.



Figura 3-2 Nils Bohlin, 'Designer'- engenheiro da Volvo, e o cinto de segurança de 3 pontos. – Disponível em:

<<http://a332.g.akamai.net/f/332/936/12h/www.edmunds.com/edweb/editorial/innovations/NilsBohlinVolvoSafetyBelt.jpg>> Acesso em: 28 dez. 2004.

O cinto diagonal de 2 pontos tinha a desvantagem de permitir o efeito submarino, que era o escorregamento do ocupante por baixo dele. Os assentos foram elevados na parte dianteira (joelhos) e rebaixados na parte traseira (quadril) para diminuir o efeito. Mas a melhor solução foi mesmo a do cinto de 3 pontos de Nils, a que mais salvou vidas na história do automóvel.

Inventado pelo engenheiro Bohlin, que veio da indústria Sueca de aviação, o recurso chamou a atenção pela comprovada eficácia, simplicidade de construção e de uso. O dispositivo, na forma de um 'V' horizontal, podia ser colocado com apenas uma das mãos. O outro tipo, em 'Y', além dos problemas citados anteriormente, necessitava das duas mãos para sua colocação.

Em janeiro de 1959, nascem os primeiros automóveis equipados de série com cintos de 3 pontos nos assentos dianteiros, em todos os modelos: Volvo P121, P122 e PV 544. No mesmo ano, Nova York rejeita um documento que exigia o cinto de segurança em todos os carros novos vendidos naquele Estado.



Figura 3-3 Primeiro automóvel equipado com cinto de 3 pontos de série nos assentos dianteiros: Volvo P121. – Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/bestcars/carros/volvo/antigos/p121-p122-3.jpg>> Acesso em: 28 dez. 2004.

Em 1960, Nova York rejeitou novamente o documento que exigia o cinto de segurança em todos os carros novos vendidos naquele Estado.

Esta fase pode ser chamada de pré-história da legislação do cinto, na qual algumas montadoras livremente disponibilizaram desde as ancoragens dos cintos para sua colocação opcional, passando pelos cintos de 2 pontos, até a presença dos cintos de 3 pontos nos Volvo.

### **3.2. Lei obriga as ancoragens (fixações) e opção dos cintos como acessório**

Além de médicos, engenheiros e ‘Designers’, uma parte da sociedade começa a perceber a importância do cinto e pressiona as autoridades para que ele esteja disponível em todos os carros novos fabricados.

Em 1961, a SAE publicou a norma (J4) para os cintos de segurança nos Estados Unidos, o Estado de Nova York exigiu ancoragens do cinto de segurança em posições externas dianteiras do assento (vigorando em 1º de janeiro de 1962), o Estado de Wisconsin exigiu cintos de segurança nas posições externas dianteiras do assento e a Associação dos Padrões da Austrália publicou uma norma padrão para “cintos de segurança e montagem dos cintos”.

Em 1962, a Associação para Ajuda de Crianças Paralíticas e a União dos Consumidores patrocinaram uma conferência marcante sobre “Projeto de carro de passeio e a segurança em estradas” tendo a proteção do ocupante como o único tema. Ainda em 62, seis Estados americanos exigem ancoragens externas dianteiras do cinto de segurança e os fabricantes americanos fornecem ancoragens do cinto de segurança nas laterais dianteiras como item de série.

Em 1963, a Volvo publica um relatório sobre a eficácia do novo equipamento e entra no mercado americano com automóveis equipados de série com cinto de 3 pontos na parte dianteira, enquanto alguns fabricantes americanos fornecem cintos pélvicos de 2 pontos em posições externas dianteiras (23 estados criam leis exigindo cintos na parte dianteira, que vigoraram em janeiro de 1964). A SAE publica a norma revisada (J4a). O congresso americano aprovou o documento chamado P.L. 88-201 para permitir que o departamento do comércio emita padrões imperativos para cintos de segurança vendidos no âmbito interestadual.

Em 1964, aproximadamente a metade dos estados americanos exige ancoragens do cinto de segurança nas laterais dianteiras. A maioria dos fabricantes americanos fornece cintos pélvicos de 2 pontos em posições externas dianteiras do assento. Na Austrália, os Estados de Victoria e Austrália do Sul exigem ancoragens do cinto de segurança em posições externas dianteiras em carros novos (eram permitidos 2 ou 3 pontos de fixação).

Em 1965, o Departamento de Comércio Americano publica a primeira norma padrão de cinto de segurança (adotado padrão SAE), a SAE publica a norma revisada (J4c) e, nessa altura, todos os fabricantes americanos fornecem cintos pélvicos de 2 pontos em posições externas dianteiras. Nesse ano, alguns fabricantes americanos fornecem retratores de travamento automático (ALRs, ver seção 4.4.1.2.) nos cintos pélvicos dianteiros. Os retratores enrolavam a cinta (cadarço) evitando que o cinto ficasse caído após o uso, o que provocava sua

contaminação e dificultava seu alcance. A vantagem era o travamento automático, que ocorria durante o afivelamento, permitindo que usuários de tamanhos diferentes ficassem com o catarço sempre junto ao corpo sem folgas prejudiciais à eficiência no caso de acidente.

Pela primeira vez o cinto de segurança sofre melhoria em sua usabilidade.

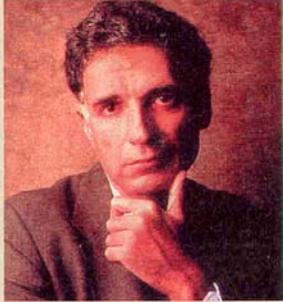
Ainda em 1965, foi lançado nos EUA por Ralph Nader (Figura 3-5) o livro “Unsafe at any speed” (Inseguro em qualquer velocidade), considerado um clássico na defesa do consumidor.

**Ralph Nader, o advogado que enfrentou as montadoras**

Filho de um imigrante libanês, desde criança Ralph Nader (foto) frequentava as salas dos tribunais junto com o pai, um entusiasta por júris. Formou-se em Harvard, a mais famosa escola de Direito do país. Especializou-se em causas de defesa do consumidor e investiu principalmente contra a falta de segurança

dos carros americanos. Em 1965, aos 30 anos, escreveu um livro que mudaria os rumos da indústria de carros – *Inseguro a Qualquer Velocidade*. Nader sustentava que as fábricas cuidavam muito mais da aparência dos carros do que da segurança de seus ocupantes. A obra tornou-se um best-seller, levando os fabricantes a se

preocupar mais com a segurança de seus produtos. Embora tenha se notabilizado por sua briga contra as montadoras, Nader envolveu-se em dezenas de outras causas, sempre em defesa dos direitos dos consumidores. Nesse ano, ele concorria pela segunda vez à Presidência dos Estados Unidos, pelo Partido Verde.



GAMMA-LIAISON/WILLIAM COUPON

Figura 3-5 Recorte da revista ‘40 anos de Quatro Rodas’, n. 484-B, Segurança, p. 9.

Pensava-se até então que os acidentes automobilísticos eram sempre em decorrência de erro dos motoristas. Nessa obra o advogado analisou o modelo Corvair da General Motors, mostrando que o índice de acidentes era alto a partir de resultados de testes em laboratórios automobilísticos.



Figura 3-6 Corvair Station-Wagon e Sedã – Disponível em: <http://www2.uol.com.br/bestcars/carros/gm/corvair-61.jpg>  
Acesso em: 28 dez. 2004.

A principal causa era o projeto mal concebido, nas suas palavras “um dos maiores atos de irresponsabilidade industrial deste século”. O livro vendeu mais de 420.000 cópias e levou à modificação dos padrões de segurança. É claro que vozes se levantaram, dizendo que os novos padrões seriam inviáveis e levariam ao fechamento de linhas de montagem e fábricas. Na Europa, as associações locais pleitearam a alteração dos testes para simular condições mais reais de acidentes (LAZZARINI, 1999).

Nader lutou contra os poderosos da indústria automotiva e mostrou que se um produto funciona mal, deve-se primeiro reavaliar seu projeto, antes de culpar seus usuários de mal uso.

Em 1972, uma investigação do congresso inocentou o Corvair das acusações. Ele não era o vilão que Nader acusava, pois estava na média de outros carros americanos da época. Mas já era tarde demais. O Corvair era história e será lembrado como um dos grandes fracassos da indústria automobilística de todos os tempos (FONSECA, 2000).

Em 1966, a Volvo e Nils Bohlin apresentam o relatório dos 28.000 acidentes, tendo como base todas as colisões envolvendo automóveis Volvo, cujo resultado deixou claro que o cinto de 3 pontos salva vidas, reduz ou evita lesões em mais da metade dos casos. Naquele ano, os regulamentos suecos proíbem o cinto diagonal de 2 pontos em assentos junto às portas, e todos os cintos tipo ‘Y’; o Departamento de Comércio Americano publica a norma revisada do cinto de segurança (SAE, j4c); o Congresso americano aprova o documento chamado P.L. 89-593, criando o Departamento Nacional da Segurança de Estrada (National Highway Safety Bureau, hoje NHTSA) e o Clube dos Carros Esporte da América exige que pilotos de competição usem cinto de ombro assim como cinto pélvico.

Em 1967, finalmente os americanos se lembram do banco traseiro, quando a Sociedade dos Engenheiros Automotivos (SAE) estuda uma solução ao clamor para cintos de segurança de 2 pontos, bancos com encosto alto e outras estratégias de proteção do ocupante para ônibus escolares; os fabricantes fornecem cintos pélvicos de 2 pontos nas posições externas traseiras (nos modelos 1967) e a NHTSA publica os primeiros Padrões de Segurança Federais para Veículo Automotores (FMVSS 208 e 209), ajustando padrões para os cintos de 3 pontos em posições externas dianteiras e cintos pélvicos em todas posições restantes (em vigor a partir de primeiro de março de 67 e de janeiro de 68, respectivamente).

Nesse mesmo ano, a Volvo introduziu o cinto de 3 pontos de série na parte traseira dos automóveis em determinados mercados; a Grã Bretanha exigiu cintos de 3 pontos em posições externas dianteiras; foi publicada norma padrão Australiana para as ancoragens do cinto; a Austrália do Sul exigiu cintos de segurança (ainda permitiram os cintos pélvicos de 2 pontos) em posições externas dianteiras.

Em 1968, na Suécia, a Volvo forneceu, como item de série nos seus cintos de 3 pontos dianteiros, retratores de travamento em emergência (ELRs, ver seção 4.4.1.3.), usados até hoje em todos os cintos de segurança dianteiros.

Da mesma forma que ocorreu nos EUA com o cinto pélvico, o cinto de segurança de 3 pontos passou por melhorias em sua usabilidade, ainda bem antes de seu uso se tornar obrigatório.

Nesta fase da legislação do cinto, algumas montadoras livremente passaram a disponibilizar, além das ancoragens dos cintos obrigatórias, cintos de 2 pontos (alguns com retratores ALRs) e cintos de 3 pontos (alguns com retratores ELRs).

### **3.3. Lei obriga a presença dos cintos dianteiros**

Os cintos de segurança passam a equipar todos os assentos de automóveis e a ser experimentados pelo consumidor em vários países. Os registros de acidentes, os testes com ‘dummies’ e com cadáveres humanos mostravam a diferença entre bater o carro usando o cinto e bater não usando o cinto. Isto começou a ser divulgado de forma sistemática pelos órgãos de segurança de trânsito e pelas seguradoras.

Ainda em 68, a Grã Bretanha exige a adequação dos cintos de 3 pontos na parte dianteira em todos os modelos de 1965 em diante. Muitos carros americanos neste ano fornecem ALRs.

Em 1969, a Suécia exige os cintos de 3 pontos aprovados na parte dianteira e a Volvo fornece o cinto de 3 pontos na parte traseira como item de série, para todos os mercados. A Mercedes-Benz adiciona o cinto de 3 pontos em assentos externos traseiros como item de série, para todos os mercados. O Japão exige cintos de segurança, parte dianteira e parte traseira. A Austrália exige os cintos de

3 pontos nos assentos externos da parte dianteira para todos os carros registados desde 1965.

Os governos passaram a exigir que as montadoras disponibilizassem os cintos dianteiros, mas apenas o Japão exigiu cintos também para o assento traseiro.

### 3.4. Lei obriga uso na dianteira

“A primeira lei obrigando o uso dos cintos de segurança em um país com uma substancial população de carros teve efeito no estado de Victoria na Austrália, em 1970 (Costa do Marfim e Malawi são relatados como tendo passado a lei pouco antes)” (ADAMS, 1994).

Em 1970, os comerciais de TV ingleses ‘Clunk Click’, estrelados por Jimmy Saville, mostram os perigos de ser projetado através do pára-brisas em uma colisão. Nessa época, as taxas de uso do cinto eram muito baixas.



Figura 3-7 Campanha Inglesa Clunk-Click – Como você gostaria de ter sua cara amassada? - Disponível em:  
<<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/campaigns/seatbelts/images/03.jpg>> Acesso em: 28 dez. 2004.

Em 1971, o uso do cinto é exigido na Alemanha (HOFFMANN e CRUZ, 2003).

Em janeiro de 1983, excepcionalmente, como uma concessão às dúvidas que tinham sido levantadas nesse tempo, a primeira lei do cinto de segurança da Grã

Bretanha foi aprovada por um período experimental de três anos, apenas para os ocupantes dianteiros.

Sem haver um novo estudo ergonômico do uso do cinto para torná-lo mais amigável aos consumidores, começa a nova e polêmica estratégia da legislação para reduzir o número de mortos e feridos em acidentes automotivos: obrigar os ocupantes a usar o cinto, seja ele qual for.

Poucos perceberam que a obrigatoriedade teve conseqüências muito negativas, como por exemplo o aumento de acidentes, em especial, de atropelamentos de pedestres e ciclistas, devido ao fenômeno chamado de ‘compensação do risco’, explicado a seguir.

Provavelmente este foi o primeiro teste experimental da hipótese de que o uso do cinto de segurança altera o comportamento de dirigir em condições realísticas de tráfego (JANSSEN, 1991). Depois de identificar usuários habituais e não usuários dos cintos, sob a desculpa de que estariam participando de uma experiência a respeito do conforto do cinto de segurança, pediram que eles dirigissem um carro instrumentado em um circuito que incluía rodovias públicas e um trecho de obstáculos em um caminho sem pavimentação. Verificou-se, então, que:

- nenhum dos usuários habituais concordou em dirigir sem usar o cinto e Janssen não tentou persuadi-los;
- os não usuários habituais dirigiram no circuito com e sem cinto de segurança, seguindo fielmente a indicação dada.

Janssen concluiu que seu experimento rendeu evidência para o recrutamento seletivo e para efeitos de adaptação em relação ao uso do cinto de segurança (ADAMS, 1994), pois no primeiro caso os usuários não habituais dirigiram mais rapidamente do que usuários habituais com o cinto, e no segundo, os usuários não habituais passaram a dirigir mais rápido ainda, quando tiveram que usar o cinto.

Esses pesquisadores fazem parte de uma minoria contra a obrigatoriedade do uso do cinto e no seu artigo “Seat belt legislation: the evidence revisited” Adams relata alguns episódios em que foi ridicularizado por ser contra a maioria dos líderes da época.

### 3.5. Lei obriga a presença dos cintos traseiros

Em 1969, ao exigir a presença dos cintos dianteiros, o Japão também o fez, acertadamente, para os traseiros.

Em 1970, a Suécia exigiu cintos de 2 pontos na parte traseira (diagonal e estático permitidos; o pélvico não foi aprovado).

Mas se em 69 o governo sueco já exigia cintos de 3 pontos na dianteira, deveria ter feito o mesmo para o banco traseiro.

Ainda em 1970, o Estado de Victoria, na Austrália exigiu das montadoras, os cintos de 3 pontos, dianteiros e traseiros e, ao mesmo tempo, cobrou dos consumidores o seu uso na parte dianteira e na parte traseira.

Demorou três anos, mas, em 1971, a Volvo forneceu ELRs como item de série também na parte traseira, para todos os mercados. A Administração Nacional da Segurança de Tráfego de Estrada (NHTSA) emenda o Padrão Federal de Segurança de Veículo Automotor (FMVSS) 208 para exigir cintos passivos na parte dianteira, passando a vigorar em 1973.

Os ‘Ergoesigners’ da Volvo saíram na frente de novo em 1972, introduzindo o ponto de ancoragem de cintos dianteiros ajustável na coluna B (não como item de série), para permitir melhor ajuste da parte do ombro do cinto de 3 pontos.

Em 1972, a NHTSA começou a fazer o papel de conduzir o FMVSS 222, para tratar da proteção do assento do ocupante em ônibus escolares.

A última lei estadual australiana que exigia o uso do cinto, dianteiro e traseiro, entrou em vigor em 1º de janeiro. A Nova Zelândia exigiu o uso do cinto, tanto na parte dianteira quanto na parte traseira. A Alemanha Ocidental exigiu a presença dos cintos de 3 pontos, tanto na parte dianteira quanto na parte traseira. NHTSA exigiu ancoragens para cintos de ombro (destacáveis) para as laterais traseiras (FMVSS 210). A Volkswagen mostrou o sistema de cinto de 3 pontos com pré-tensionador embutido.

Em 1973, a Mercedes-Benz forneceu ELR nos cintos de 3 pontos em carros grandes (Classe ‘S’).

Assim, também para o assento traseiro, primeiro os governos passaram a exigir que as montadoras disponibilizassem os cintos em todos os modelos, e só a

Nova Zelândia passou a exigir que os passageiros de trás usassem os seus respectivos cintos, antes destes serem melhorados.

### **3.6.**

#### **Lei obriga a presença de ELRs nos cintos dianteiros e nos traseiros, logo em seguida**

Alguns governos, pressionados por estudiosos do assunto, começavam a exigir cintos com ELRs, pois seu custo maior o tornara exclusivo de carros mais caros.

Em 1974, enquanto a Mercedes-Benz começava a fornecer ELR nos cintos de 3 pontos em carros de tamanho médio (Série 300), a Suécia exigia ELR em cintos dianteiros. A NHTSA exigiu os cintos de 3 pontos (com cintos de ombro não-destacáveis) nas posições externas dianteiras.

Em 1975, a Suécia exigiu cintos de 3 pontos com ELR na parte traseira e obrigou o uso na parte dianteira pelas pessoas com idade a partir de 15 anos.

Em 1976, o uso do cinto dianteiro torna-se obrigatório em Ontário (Canadá), na Dinamarca, Suíça e Alemanha Ocidental a partir de janeiro (GDV, 2004), e na Áustria a partir de julho.

Finalmente alguns governos passaram a exigir que as montadoras disponibilizassem cintos com ELR em todos os modelos. A Suécia passou a exigir que os ocupantes dianteiros usassem os cintos apenas um ano depois de exigir cintos com ELR.

### **3.7.**

#### **Lei de uso obrigatório na traseira**

Percebendo que o cinto continuava sendo rejeitado bem mais pelos ocupantes do assento traseiro, alguns governos ignoraram a necessidade do desenvolvimento de cintos de segurança mais ergonômicos e bateram novamente na tecla da imposição do uso.

Em 1977, o FMVSS 222 (Assento do Passageiro de Ônibus Escolar e Proteção do Ocupante) foi promulgado através de norma pela NHTSA.

Em 1978, nos Estados Unidos, militantes do uso dos cintos de segurança, frustrados com sua rejeição ao citar os benefícios de se salvar vidas obtidos pela obrigatoriedade do uso dos cintos de segurança, apresentaram a um inquérito do Congresso alguns levantamentos, como por exemplo:

- “uso imperativo do cinto de segurança... tem o potencial de salvar 89.000 vidas em rodovias pelos próximos dez anos.”
- “o potencial para salvar vidas neste instante é tremendo, com estimativas que variam de 10.000 a 20.000 vidas por ano.”
- “a polícia francesa estimou que os cintos de segurança reduziram fatalidades na França em 63 por cento.”
- “dois estudos separados [na Suécia]... acharam que cintos de segurança reduziram fatalidades e os ferimentos sérios em 50 a 70 por cento, e os ferimentos menores em 20 por cento.”
- “o governo [Alemão] estima que 1700 mortes e 30.000 ferimentos são evitados anualmente pelo uso de cintos de segurança.”
- “os cintos são a maior invenção de segurança de trânsito que nós jamais tivemos desde que o automóvel apareceu. É mais importante do que os aspectos de segurança das estradas interestaduais, mais importantes do que colocar motoristas bêbados fora do trânsito.”

Em 1979, a França exigiu cintos de segurança na parte traseira: 3 cintos pélvicos de 2 pontos ou de 3 pontos em posições externas e cinto pélvico no centro (a maioria de fabricantes escolhiam a última opção). Nova Zelândia exigiu nas posições externas os cintos de 3 pontos, nas dianteiras e nas traseiras.

Em 1980, a Mercedes-Benz forneceu o ‘Airbag’ e o ‘bolster’\* de joelho do lado do motorista, e pré-tensionador para todos os cintos de 3 pontos.

Na época da votação no Parlamento Inglês em 1981, a lei dos cintos de segurança tinha adquirido um número impressionante de patrocinadores influentes: a Associação Médica Britânica, a Sociedade Real para a Prevenção de Acidentes, a Faculdade Real dos Cirurgiões, a Faculdade Real de Enfermagem, o Clube Escocês Real do Automóvel, a Sociedade de Fabricantes e Comerciantes Automotivos e a Associação do Automóvel.

---

\* Bolster: espécie de apoio acolchoado com espuma na parte baixa do painel com a finalidade de amortecer o impacto dos joelhos numa batida frontal.

No debate da Câmara dos Lords, Lord Avebury, em 11 de junho de 1981, ofereceu esta lista dos patrocinadores como evidência de pressão para a legislação. “Por que, depois de tudo, - perguntou - iriam estas instituições procurar desencaminhar o público?”

Em 1981, a NHTSA rescinde exigências para a instalação eventual de sistemas passivos de retenção.

Em 1983, Novo Brunswick e Ontário (Canadá) fazem o uso do cinto imperativo, dianteiro e traseiro. A montadora Saab introduziu cintos de 3 pontos na parte traseira de todos os modelos vendidos nos Estados Unidos (já os fornecia anos antes apenas na Escandinávia e na Europa).

Em 1984, a Áustria torna o uso do cinto imperativo na parte traseira para carros licenciados após janeiro de 84. A Alemanha Ocidental torna o uso do cinto do assento traseiro imperativo nos carros manufaturados desde maio de 79. Sete das 10 províncias do Canadá, nesta época, exigem que ocupantes de veículos automotores usem todos os dispositivos de ajuste do sistema do cinto que estejam disponível para eles.

Em 1985, o uso do cinto (dianteiro e traseiro) se torna imperativo na Nova Escócia. O uso do cinto traseiro tornou-se imperativo na Noruega nos veículos registrados após janeiro de 84 (uso dianteiro do assento imperativo desde setembro de 75).

Naquele ano o uso do cinto se tornou imperativo em New York, tanto o dianteiro quanto o traseiro, sendo neste último caso obrigatório para pessoas a partir de 10 anos de idade. A Mercedes-Benz introduziu no mercado americano o ‘Airbag’ com ‘bolster’ de joelho no lado do motorista e cintos de 3 pontos com pré-tensionadores.

Em 1986, a lei Britânica se tornou definitiva para os cintos da frente. Para crianças, o uso se tornou compulsório na Inglaterra em setembro de 1989, mas somente em julho de 1991 isto ocorreu para adultos no banco traseiro.

Como, depois que os cintos passaram a ser retráteis, houve grande aceitação da obrigatoriedade nos assentos dianteiros, alguns governos passaram a exigir que também os ocupantes traseiros usassem os cintos. Já haviam estatísticas convincentes de mortes de passageiros do assento de trás por causa do não uso do cinto de segurança.

### 3.8. Usabilidade do cinto no banco traseiro fica esquecida e apenas campanhas educativas são implementadas

Em 1993, na Inglaterra, o comercial de TV “Elefante”, ainda em preto e em branco, demonstrava o perigo apresentado por um passageiro do assento traseiro sem cinto em um acidente frontal, sendo jogado para a frente com o impacto de três toneladas e meia.

Em 1996, os comerciais de rádio ‘Peter Pan’ e ‘Doctor’ foram executados com o objetivo de aumentar a atenção com as crianças e os adolescentes.

Em 1998, o comercial de TV ‘Julie’, que mostra uma jovem presenciando a morte de sua mãe causada pelo impacto do seu irmão vindo do banco traseiro, veio para lembrar que passageiros do assento traseiro sem cinto de segurança podem não apenas se machucar, mas também matar outras pessoas no carro, em caso de acidente.

Em 1999, um comercial de cinema ‘Vectorscope’ foi mostrado em todo o país junto com o comercial ‘Julie’.

De 1999 a 2002, o comercial de TV ‘Julie’ continuou a ser mostrado pelo menos duas vezes por ano junto com advertências pelo rádio e divulgação de material impresso.



Figura 3-8 Campanha Inglesa para uso do cinto traseiro – Disponível em:

<<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/campaigns/seatbelts/images/julie1.jpg>> Acesso em: 28 dez. 2004.

### **3.9. Brasil**

Em 1968, a Resolução 391/68 tornou o cinto item obrigatório em todos os automóveis, fazendo do Brasil, segundo HOFFMANN e CRUZ (2003), o primeiro país no mundo a exigir esse dispositivo de segurança.

Em 1972 esta Resolução foi revogada pela 456/72, deixando a critério das montadoras o fornecimento do cinto.

Em 1983, a Resolução 615/83 exigiu o uso do cinto pelo motorista e passageiros apenas nas estradas, a partir de 1 de janeiro de 84, e também nas cidades, a partir de 1 de janeiro de 85. Foi também revogada.

Somente em 1985 vigorou o porte obrigatório de cintos de 3 pontos com o sistema ELR, mas apenas na dianteira dos carros novos, permitindo ainda, a instalação de cintos de 2 pontos pélvicos ou de 3 pontos, fixos ou retráteis no assento traseiro.

Para o assento traseiro, as montadoras instaladas no Brasil optaram, logicamente, pelos cintos mais baratos, deixando os mais ergonômicos (de 3 pontos com ELRs) apenas para os carros de luxo. Obviamente, era muito raro encontrar alguém usando os desconfortáveis cintos do assento traseiro.

Em 1988, a obrigatoriedade do uso voltou com a Resolução Nº 720/88, apenas nas estradas federais, em vigor a partir de 1 de janeiro de 1989, permanecendo até hoje.

A obrigatoriedade de uso nas vias estaduais e municipais se deu por iniciativas isoladas como as das prefeituras de São Paulo e de Florianópolis, respectivamente em novembro de 94 e em 1995, e a do Governo do Estado de Santa Catarina, em 1996.

Até que em 1 de janeiro de 1998, entra em vigor a lei federal Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) estendendo a obrigatoriedade do uso a todas as vias públicas do país.

Os artigos 64, 65, 167, 168 (CTB) e a Resolução Nº 15/98 criaram as seguintes modificações:

- os cintos laterais traseiros devem ser de 3 pontos, (não constou ‘com retrator’ como ocorreu para os dianteiros em 1984);
- os cintos centrais podem ser de 2 pontos, inclusive na frente;
- uso obrigatório em todos os assentos e em todas as vias.

Aqui se encontra, novamente, um grave erro da legislação: não exigir que as montadoras disponibilizassem cintos traseiros com retrator em todos os modelos de carros novos e exigir que os ocupantes traseiros usem cintos de segurança obsoletos do ponto de vista ergonômico, médico e legal (SAFETYFORUM.COM, 2004; WILLIS LAW FIRM, 2004).

Os cintos pélvicos, por terem apenas 2 pontos de fixação, uma área de contato com o corpo pequena e por não reterem a parte superior do tronco, estão sendo abolidos em muitos países e a tendência é a sua extinção, pois vários passageiros se feriram gravemente ou morreram de lesões causadas pelo seu uso (ver seção 4.3.1).

O cinto de 3 pontos fixo (estático, sem retrator) que já tinha deixado de equipar os assentos dianteiros há 20 anos volta a ser montado nos carros novos em detrimento da melhor usabilidade e eficiência do sistema com retrator (ver itens 5.2.5.1.; 5.3.1.; 5.3.2.; 5.3.3. e 5.3.4.).

Nota-se que, na contramão da história, a cada ano no Brasil, mais carros e versões diferentes saem de fábrica sem retratores nos cintos de 3 pontos laterais traseiros. Como por exemplo as versões mais baratas do Palio desde 1996, todos os Uno Mille desde 1998, as versões mais baratas do Fiesta e do Novo Fiesta, o Celta 2 portas 2004, Gol Special 2003 e todas as versões do Gol 2004. Pelo seu custo maior, estão presentes apenas nos modelos mais caros (menos vendidos).

Apenas o Palio e o Fiesta podem ter os retratores de fábrica como opcionais pagos à parte.

A pior situação é a do Uno Mille que não dispõe dos cintos traseiros com retrator nem como peça de reposição, e a partir do modelo 2003 deixou de ter a ancoragem para fixação do retrator (que foi a primeira coisa que surgiu nos carros para proteção do passageiros, há meio século atrás).

### 3.10. Rio de Janeiro e São Paulo

Três anos antes do novo CTB, no dia 30 de junho de 1995, foi sancionada pelo prefeito da Cidade do Rio de Janeiro a lei nº 2332 (projeto de autoria do vereador Milton Nahom) que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança nas vias públicas no Município, e dá outras providências:

“ Art.1º. É obrigatório o uso de equipamento de cinto de segurança em automóveis em trânsito nas vias públicas no território do Município, na forma desta lei.

§ 1º. Aos condutores dos veículos e passageiros do assento dianteiro é obrigatório, e facultativo quanto aos passageiros do assento traseiro.”

Uma iniciativa semelhante a de outras prefeituras, como a de São Paulo, que nunca devem ter ouvido falar da compensação do risco (JANSSEN, 1991), mas que perceberam nesta lei, a grande oportunidade de arrecadar dinheiro de forma fácil. Basta ter agentes de fiscalização observando os carros em vias de trânsito lento, para autuar os infratores, sem precisar abordar veículo algum.

Para Fábio Racy, presidente da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (Abramet), o grande problema é que as questões de segurança no trânsito são diagnosticadas por etapas. “Primeiro a gente especifica o uso do cinto para o motorista, depois para o carona ao lado e por último vai lembrar que atrás também tem passageiro”, diz o presidente. Essa foi a idéia da prefeitura de São Paulo ao tornar obrigatório o uso do cinto apenas para os assentos da frente em outubro de 1994, quatro anos antes da adoção do CTB. Gilberto Lehfeld, presidente da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) de São Paulo na época, diz que foi uma estratégia. “Se a lei fosse rígida demais, a obrigatoriedade seria comprometida pela não aceitação popular”, afirma. “Mas a intenção era dar continuidade ao trabalho e depois abordar outros temas, como o transporte infantil e o cinto no banco traseiro.” Para o sociólogo Eduardo Biavati, “foi uma estratégia burra”. “Isso só colaborou para disseminar a idéia de que o cinto atrás não é importante”, diz Biavati (CIASCA, 2002)

A ‘não aceitação popular’ mencionada pelo presidente da CET de São Paulo é o ponto que deveria ser olhado, para se entender porque os cintos dianteiros foram aceitos e os de trás ainda são tão rejeitados.

As prefeituras não se atreveram a impor o uso do cintos traseiros, até que o novo CTB o fizesse, junto com uma resolução que obrigasse os fabricantes a disponibilizar no assento traseiro, cintos de segurança de melhor eficiência e usabilidade, como são os dianteiros desde 1985.

Para decepção dos que desejam reduzir o número de mortos e feridos em acidentes, a Resolução N° 48/98 do novo CTB não cobrou dos fabricantes a instalação de cintos traseiros semelhantes aos dianteiros em todos os lugares de todos os veículos, embora o artigo 65 (CTB) imponha o uso dos cintos a todos os ocupantes.

### **3.11. Conclusão**

A cronologia da legislação foi muito semelhante em cada nação.

1. algumas montadoras equiparam seus carros com cintos de segurança;
2. com as estatísticas dos acidentes, esses cintos mostraram que funcionavam;
3. os governos criaram leis exigindo que os cintos estivessem presentes em todos os carros;
4. poucos anos depois, percebendo que não bastaram as campanhas de divulgação da eficácia do cinto, os governos criaram leis exigindo que os ocupantes usassem os cintos;
5. percebeu-se que mesmo com as campanhas educativas e com a obrigatoriedade sendo cobrada, ainda existia muita rejeição;
6. algumas montadoras equiparam seus carros com cintos de segurança de melhor usabilidade (com retratores, regulagem de altura do ponto junto ao ombro, etc.);
7. com as estatísticas dos acidentes, esses cintos de melhor usabilidade funcionaram em um maior número de casos;
8. os governos criaram leis exigindo que os cintos de melhor usabilidade estivessem presentes em todos os carros;
9. poucos anos depois, percebendo que não bastaram os cintos de melhor usabilidade, as campanhas educativas e a obrigatoriedade sendo cobrada, os governos aumentaram a fiscalização e o valor das multas para que todos os ocupantes usassem os cintos.

Atualmente, ainda existe rejeição ao uso do cinto dianteiro e muita rejeição ao uso do cinto traseiro, principalmente no Brasil. Qual deveria ser o próximo

passo? Aumentar ainda mais a fiscalização e o valor das multas para os usuários? Ou exigir das montadoras melhorar ainda mais a usabilidade dos cintos, principalmente os do banco traseiro?

Uma medida que deve ser corrigida urgentemente é a de ainda permitir cintos sem retrator, por sua má usabilidade (ver seção 5.2.5.1), e cintos com apenas dois pontos de ancoragem, por sua baixa eficácia na retenção do ocupante (ver seção 4.3.).

Outra coisa inaceitável é, como no caso do Uno Mille, não dispor dos cintos traseiros com retrator como peça de reposição, e deixar de ter a ancoragem para fixação do retrator nos modelos novos. Quem precisar ou desejar substituir seus cintos traseiros deve ter o direito de comprá-los e ter como instalá-los.

Vale salientar que os cintos do assento traseiro deveriam ser no mínimo semelhantes aos dianteiros, mas nunca inferiores, como se observa na maioria dos carros produzidos. Pois, enquanto a rejeição dos dianteiros não acarreta prejuízo aos passageiros de trás, o desuso dos cintos traseiros, além de expor aos riscos de lesões e morte os respectivos usuários, pode matar também os ocupantes dianteiros em 80% dos eventuais acidentes, conforme a conclusão da relevante pesquisa da Universidade de Tóquio (ICHIKAWA, NAKAHARA e WAKAI, 2002).

## 4

# Ergonomia, 'Design' e Cinto de Segurança

### 4.1.

#### Conceito de 'Ergoesign'

#### 4.1.1.

#### Ergonomia

Algumas definições e formas de atuação:

“Ergonomia, também conhecida como ‘human factors’\*, é uma disciplina científica que trata da interação entre os homens e a tecnologia. A Ergonomia integra o conhecimento proveniente das ciências humanas para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações físicas e mentais das pessoas” (KARWOWSKI, 1996).

“Ergonomia é um corpo de conhecimentos sobre as habilidades humanas, limitações humanas e outras características humanas que são relevantes para o ‘design’. Projeto ergonômico é a aplicação da informação ergonômica ao ‘design’ de ferramentas, máquinas, sistemas, tarefas, trabalhos e ambientes para o uso humano seguro, confortável e efetivo. A palavra significante nestas definições é ‘design’, porque ela nos separa de disciplinas puramente acadêmicas como antropologia, fisiologia e psicologia” (CHAPANIS, 1994).

“Ela atua de duas formas: como teoria substantiva, que através de teorias e pesquisas busca fornecer dados para adaptar o homem aos meios e métodos de trabalho; e como teoria operativa, que através da operação direta busca resolver os conflitos humanos no sistema homem-máquina (considerando-se máquina tudo aquilo que através do qual executa-se uma atividade, com um dado propósito).

Como tecnologia operativa a Ergonomia define parâmetros, para os projetos de ‘Design’, tais como: interfaciais, instrumentais, informacionais, acionais, comunicacionais, cognitivos, movimentacionais, espaciais/arquiteturais, físico-ambientais, químico-ambientais, securitários, operacionais, organizacionais, instrucionais, urbanos e psicossociais.

A Ergonomia orienta-se, prioritariamente, para a aplicação. Ela integra o estudo das características físicas e psíquicas do homem, as avaliações tecnológicas do sistema produtivo, a análise da tarefa, com a apreciação, o diagnóstico, a projeção, a avaliação e a implantação de sistemas homens-tarefa-máquinas” (MORAES e MONT’ALVÃO, 2003).

---

\* Fatores Humanos

#### 4.1.2. 'Design'

Vários autores tentam definir o 'Design' através da atividade de projetar. "Através da atividade projetual, o desenhista industrial coteja requisitos e restrições, gera e seleciona alternativas, define e hierarquiza critérios de avaliação e engenha um produto que é a materialização da satisfação de necessidades humanas, através de uma configuração e de uma conformação palpável." (MORAES, 1993, p. 365)

As áreas de conhecimentos teóricos que se utiliza como fundamentos do 'Design' são a filosofia, as ciências e as artes. " 'Design', no entanto, não se relaciona imediatamente a nenhuma filosofia, ciência ou arte em particular; ao contrário, enquanto atividade interdisciplinar, busca fundamentos nestes três domínios." (BOMFIM, 1994)

A atividade projetual é interdisciplinar, integrada e constitui um modo cooperativo de ação para desenvolvimento de produtos industriais.

O 'Designer' coordena e integra aportes de diferentes especialistas, desde a especificação de matéria-prima, passando pela produção à utilização do produto.

A definição de 'Design' pelo ICSID 'International Council of Societies of Industrial Design' é:

"O 'Design' é uma atividade criadora cujo propósito é determinar as qualidades formais dos objetos produzidos industrialmente. Por qualidades formais dos objetos produzidos não se deve apenas entender as características exteriores, mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que são objeto de uma unidade coerente." (SCHULMAN, 1994, p. 10).

Estefan (apud ABRAMOVITZ, 1997) apresenta também como qualidade de uso, a adequabilidade do produto ao sujeito, que é "a capacidade do produto em adaptar-se ao usuário. Qualidade que é determinada pela altura, tamanho, Peso, distribuição de partes, etc.", Incluem-se dentro do conceito de adequabilidade, aspectos tais como manuseabilidade, comodidade, conforto, discriminabilidade, etc. Estes fatores são estudados pela ergonomia.

"Tem-se, portanto, que o 'Design' vai além da concepção estética do produto, sendo responsável pelos aspectos funcionais, técnicos e ergonômicos. O desenvolvimento de produto utiliza uma metodologia de projeto que engloba a técnica de levantamento e análise de dados que permitem a compreensão das necessidades do usuário, criatividade na geração de alternativas de solução e planejamento para a produção." (ABRAMOVITZ, 1997, p. 15)

### 4.1.3. 'Ergodesign'

“A Ergonomia como ciência trata de desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano e que se relacionam com o projeto de interfaces, entre indivíduos e outros componentes do sistema.” Desta forma a Ergonomia se torna relevante para o ‘Design’, pois trata das habilidades, limitações e outras características humanas. O uso das informações da Ergonomia no projeto de ‘Design’ faz dele um projeto ergonômico, é o princípio do ‘Design’ voltado ao usuário.

Segundo PHEASANT (1997), a abordagem ergonômica em relação ao ‘Design’ pode ser resumida como:

*“O princípio do ‘Design’ centrado no usuário - Se um objeto, um sistema ou um ambiente é projetado para o uso humano, então seu ‘Design’ deve se basear nas características físicas e mentais do seu usuário humano. O objetivo é alcançar a melhor integração possível entre o produto e seus usuários, no contexto da tarefa (trabalho) que deve ser desempenhada. Em outras palavras: Ergonomia é a ciência que objetiva adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário.”*

Para MEISTER (1998),

*“O aspecto singular que particulariza a Ergonomia - e que faz dela uma disciplina específica - é a interseção do domínio comportamental com a tecnologia física, principalmente o ‘Design’ de equipamentos. Eu sei de muitos especialistas em Ergonomia que a consideram como uma forma de psicologia, mas eu contesto esta assunção veementemente - ela deslegitima a Ergonomia. A psicologia não trata da tecnologia, a engenharia não se interessa pelo comportamento humano, a não ser quando a Ergonomia exige. O foco principal da Ergonomia é o desenvolvimento de sistemas, que é a tradução dos princípios comportamentais para o ‘Design’ de sistemas físicos”.*

## 4.2. Cinto de segurança

Segundo a norma NBR 7461, de agosto de 1982, o cinto de segurança é definido como “conjunto de cadarços, fecho ou fechos de segurança, dispositivos de regulagem e elementos de ligação, fixados ou ligados às ancoragens (ver seção 4.2.5) do veículo, destinado a impedir ou diminuir danos corporais ao usuário em certos tipos de acidentes”.

O assento, com seu encosto, complementa o sistema de retenção protagonizado pelo cinto e sua ancoragem é determinada pelas normas NBR 8834 (1985) e NBR 8835. Elas determinam que a ancoragem ou fixação de cada assento posicionado no sentido longitudinal (virado para dianteira ou para a traseira do veículo) deve resistir a uma aceleração, positiva ou negativa, de 20Gs (sem a influência da presença de ocupantes). Se houver algum passageiro for deslocado em direção ao assento no momento do impacto, sua ancoragem não resiste e se rompe.

Os componentes do cinto são definidos pela NBR 7337 (1997) e têm características e funções específicas:

#### **4.2.1. O Cadastrarço**

O Cadastrarço é uma tira flexível, em geral feita de material tecido de alta resistência às intempéries, podendo ser de várias cores, apesar da cor preta ser a mais utilizada no Brasil.

Pode e deve ser lavado apenas com sabão neutro, água morna e escova (FIAT, 1995). Sua resistência à tração pode atingir mais de 2.270Kgf. Quando tensionado, tem a propriedade de esticar seu comprimento em torno de 8% a 13% durante retenção do corpo do usuário, sem retornar ao tamanho original (BERTOCHI, 2004). Isto é, sofrer uma deformação plástica, não elástica. Desta maneira, o cadastrarço funciona como um amortecedor do impacto, dissipando a energia, sem provocar o efeito elástico de devolver o ocupante contra o banco. Por isso, assim como as cordas de alpinismo, o cinto de segurança deve ser trocado por um novo, após ter sido usado na absorção de um impacto.

#### **4.2.2. O Fecho**

Conjunto composto de fivela e elemento de engate, incapaz de abrir por si só, permite o desengate rápido e simples, podendo incorporar o dispositivo de regulação.

Segundo o item 5.1.2.2 da NBR 7337 o conjunto de Fecho tem alguns requisitos, como:

- “ser de fácil acesso e manuseio”
- “precisar de uma força para engate da lingüeta menor ou igual a 40N (4Kgf)”
- “não desengatar com força menor ou igual a 10N (1Kgf)”

O Fecho já assumiu formas bem diferentes em décadas passadas (ver Figuras 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5 e 4-6).

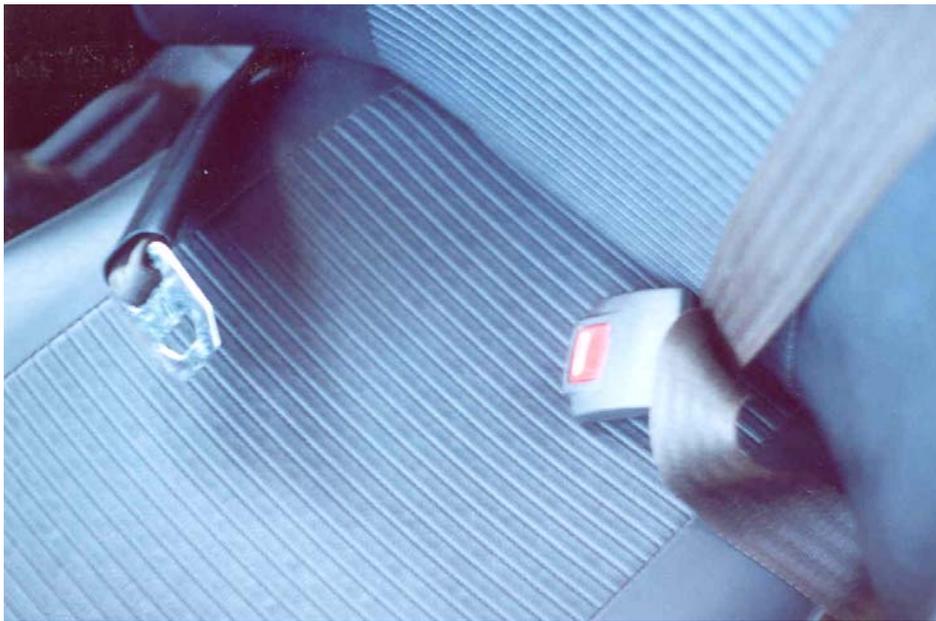


Figura 4-1 Fecho aberto, tipo 'push-button' (botão de apertar), com lingüeta na parte sem regulagem (à esquerda, E) e fivela na parte regulável do cinto (à direita, D) dianteiro diagonal de 2 pontos do Fusca 1981.



Figura 4-2 Fecho aberto tipo alavanca, com lingüeta na parte sem regulagem (E) e fivela na parte regulável do cinto (D) dianteiro subabdominal de 2 pontos com trava de 3 dentes em um carro antigo do início dos anos 70.



Figura 4-3 Fecho aberto tipo magnético, com lingüeta/alavanca na parte regulável (E) e fivela na parte sem regulagem do cinto (D) dianteiro subabdominal de 2 pontos de um Chevette 1973.



Figura 4-4 Fecho aberto tipo mosquetão, com pino macho na parte sem regulagem (E) e engate trava fêmea na parte regulável do cinto (D) dianteiro subabdominal de 2 pontos de um modelo VW dos anos 70.



Figura 4-5 Fecho aberto tipo alavanca, com lingüeta na parte sem regulagem (baixo), fivela na parte regulável do cinto (meio) e bolsinha para guardar o terceiro cinto (alto) dianteiro subabdominal de 2 pontos de um Opala 1969.

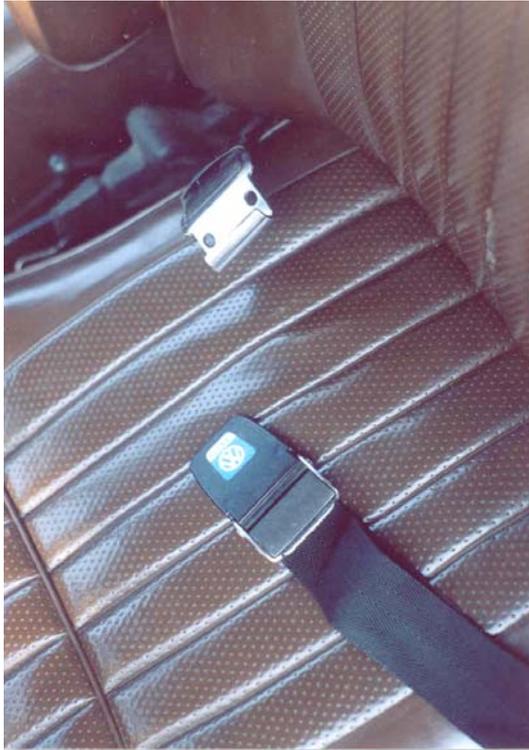


Figura 4-6 Fecho aberto tipo magnético, com fivela/alavanca na parte regulável (baixo) e gancho na parte sem regulagem do cinto (alto) dianteiro diagonal de 2 pontos em um VW 4 portas 1969.

Atualmente os fechos têm formas muito similares, que possuem na fivela um botão para destravar (laranja ou vermelho). Daí o nome ‘push-button’, botão de apertar (Figura 4-7).



Figura 4-7 - Dois fechos abertos tipo ‘push-button’, com lingüetas nas partes reguláveis (E, baixo) e fivelas nas partes sem regulagem do cinto (D, alto), traseiros: o fecho mais acima é de 3 pontos retrátil original do Uno CSL argentino e o fecho mais abaixo é subabdominal de 2 pontos original do Mille EP 1996 brasileiro.

Esse tipo de fecho está presente em quase todos os carros do mundo, o que facilita seu uso. Entretanto foi objeto de ‘recall’ (chamada de retorno à concessionária autorizada para troca gratuita de componentes defeituosos dos carros novos) de muitos fabricantes brasileiros e estrangeiros, nos últimos anos.

Mesmo em veículos que não sofreram essas campanhas de substituição de defeituosos, percebe-se que, com o passar do tempo, os fechos atuais apresentam freqüentemente dois problemas graves: travar e/ou destravar com dificuldade. Um dos motivos é que o orifício da fivela, onde é introduzida a lingüeta, fica vulnerável à entrada de impurezas, tais como: areia ou terra trazidas pelos usuários em suas vestes, farelos de biscoitos e outros alimentos, poeira, pelos de animais domésticos, etc. (Figura 4-8).



Figura 4-8 Fecho aberto tipo ‘push-button’ e da presença comum de impurezas no assento traseiro.

O proprietário do veículo deve verificar periodicamente o perfeito funcionamento dos fechos e sua eventual substituição, em caso de anomalia, conforme indicado em alguns poucos manuais de uso e manutenção. Isto é negligenciado por muitos usuários leigos e até mesmo profissionais de oficina.

O do tipo alavanca parece ser a melhor solução, pois inexistente orifício na fivela. Provavelmente por isso, é utilizado em quase todas as aeronaves, militares ou comerciais.

O item 3.3.5.4 da NBR 7338 (1997) trata da execução do ensaio para determinar a força máxima de acionamento de botão ou alavanca para desengatar

o fecho. Nesse ensaio, o conjunto não deve estar fora das condições ambientais prescritas de  $23\pm 2^\circ\text{C}$  e de  $65\pm 5\%$  de umidade relativa por mais de 5 minutos. Após ser sofrido uma tração de 11.100N (1.110Kgf), o conjunto do fecho, ainda sob uma carga de tração de 340N (34Kgf) não deve necessitar de mais de 133N (13,3Kgf) para ser aberto.

Seria importante saber, em uma situação de capotamento, onde o usuário fica pendurado pelo cinto, qual será o nível de dificuldade para desengatar o fecho, no caso de ocupantes acima de 34Kg de Peso (a maioria dos adolescentes e adultos).

Segundo a opinião do bombeiro entrevistado (ver seção 7.2.1.), o fecho magnético com fivela/alavanca e gancho, muito usado em carros brasileiros nos anos 70, além de ser o mais fácil de soltar em caso de resgate de acidente, nunca falhou no destravamento.

Sua experiência de 30 anos socorrendo vítimas de acidentes mostrou que, em vários resgates onde o fecho era do tipo lingüeta e fivela com botão trava 'push-button', o destravamento, ao contrário do fecho magnético, falhou.

Em alguns encontros de carros antigos visitados em 2004, muitos proprietários mostraram que esses fechos magnéticos, apesar da estética prejudicada pelo tempo, funcionavam perfeitamente, demonstrando ter maior durabilidade que os modernos 'push-button' (Figura 4-9).



Figura 4-9 Parte de trás da fivela/alavanca do fecho tipo magnético, subabdominal, diagonal de três pontos em um carro dos anos 70.

Em uma pesquisa realizada na década de 70 em 6 capitais brasileiras, sendo duas no Sudeste e uma em cada Região do país, constatou-se que o fecho magnético estava presente em apenas 166 veículos, enquanto o tipo ‘push-button’ equipava 347 veículos (mais que o dobro) e o de encaixe estava em 666 veículos (mais que o quádruplo). Apesar de naquela época apenas 14% dos veículos possuísem o fecho magnético, ele foi considerado o melhor fecho entre os dez tipos avaliados no Laboratório de Ergonomia da COPPE. Foi considerado o mais fácil de ser acionado, o mais eficiente, e teve o menor tempo médio gasto no seu desengate, ou desvencilhamento (PETZHOLD et al., 1979).

#### **4.2.3. O Dispositivo de Regulagem**

Esse dispositivo permite alterar o comprimento do caderço de acordo com as dimensões do corpo do usuário, mas necessita de conhecimento e certa habilidade manual.

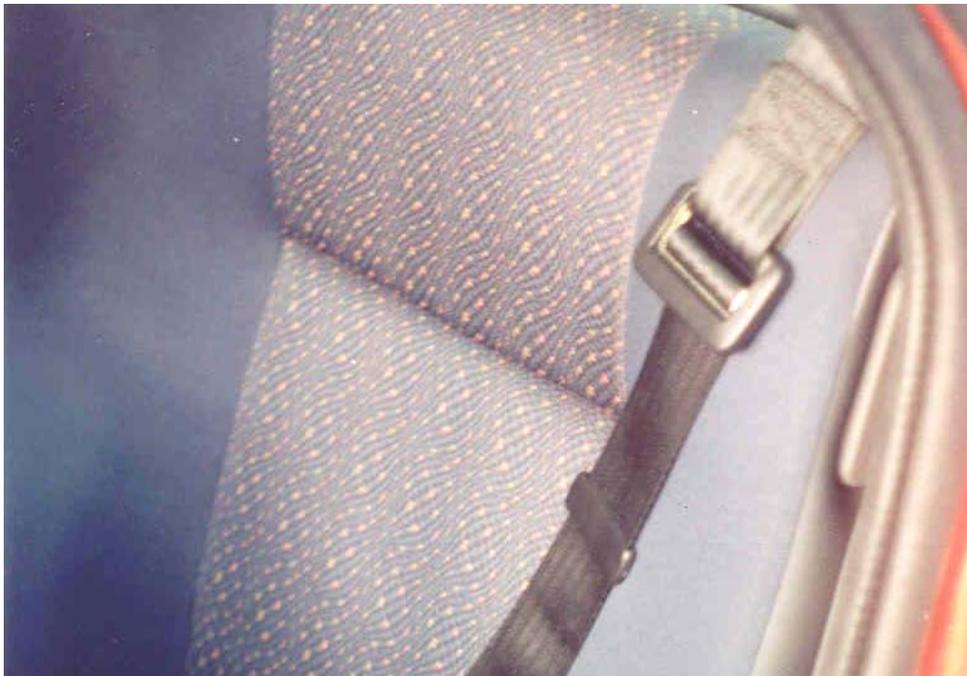


Figura 4-10 Dispositivo de regulagem do comprimento do caderço do cinto de três pontos fixo em um Palio 4 portas.

Segundo o item 5.1.3.1 da NBR 7337 (1997), o dispositivo deveria ser de uso simples pelo usuário sentado, permitindo o ajuste do cinto com uma das mãos, o que é impossível na maioria dos carros assim equipados. Foi substituído pelo enrolador automático (retrator), em quase todos os carros, pois, apesar do custo maior, permite que o cinto fique ajustado ao corpo de qualquer usuário, sem necessidade de conhecimento nem de habilidade manual.

#### **4.2.4. A Haste**

Conecta o fecho ao elemento de ligação, normalmente uma ponta de metal fixada ao veículo através de um parafuso. Atualmente as hastes dos cintos dianteiros são rígidas e presas aos assentos, facilitando muito o acesso pelo usuário (Figura 4-11).



Figura 4-11 Fivelas dos cintos dianteiros do Palio.

Já os cintos traseiros possuem, na maioria dos carros, hastes flexíveis feitas de tecido igual ao do cinto. Alguns carros possuem encaixes ou alojamentos para guardar as fivelas dos cintos traseiros e evitar que caiam entre o assento e o encosto (ver seção 5.2.1.4.). As hastes de melhor usabilidade seriam as rígidas e

longas, infelizmente presentes apenas em alguns carros com pré-tensionadores dos cintos (ver seção 4.5.2.).

#### **4.2.5. O Ponto de Ancoragem**

É onde o cinto é fixado ao veículo ou ao assento. Constitui-se de uma rosca fêmea soldada com reforços estruturais.

Projetado para resistir à força do impacto em caso de acidente, da mesma forma que o seu parafuso e a ponta de metal ligada à haste, segundo a NBR 6091 (ABNT, 1998). Somente após a realização de testes em laboratório de engenharia a fixação do cinto é aprovada.

O principal componente que diferencia os tipos de cinto é o número de pontos de ancoragem (fixação).

#### **4.2.6. Cinto de 2 pontos**

Os primeiros cintos produzidos tinham apenas 2 pontos de fixação e seguiam duas formas de uso: subabdominal e diagonal.

##### **4.2.6.1. Cintos subabdominais**

Usados inicialmente em aviões de guerra e, a seguir, em carros americanos, possuem os pontos de fixação ao lado dos quadris e posicionam-se abaixo da barriga ou abdome (daí o nome). São também chamados de cintos pélvicos, por que essa região do corpo é chamada de pélvis.

A função de manter o ocupante em seu assento durante as manobras bruscas dos primeiros aviões de guerra e durante as turbulências dos atuais vôos comerciais é bem cumprida por esse tipo de cinto. Hoje os supersônicos aviões de guerra exigem cintos com mais pontos de fixação para segurar o piloto, pois são muito mais rápidos que as antigas aeronaves.

Porém, em caso de acidente com impacto frontal (o mais comum), esse cinto não protege o ocupante de lesões graves tão eficazmente quanto se deseja. Retendo apenas os quadris, ele pode provocar lesões graves no abdome e permitir o impacto da cabeça contra o que estiver perto dela (ver seção 4.3.). As mulheres grávidas devem evitar esse tipo de cinto.

#### 4.2.6.2. Cintos diagonais

Usados inicialmente em automóveis Volvo e outras marcas européias, tinham a vantagem de distribuir em uma área maior a força de retenção, no momento do acidente. Possuíam um ponto de fixação junto a um dos ombros e o outro junto ao quadril oposto, sendo posicionado em diagonal (daí o nome) sobre o tronco do ocupante.

Muitos carros da Volkswagen do Brasil eram montados com este tipo de cinto nos anos 70, até o início dos anos 80. Fabricados pela empresa Chris, possuíam dois metros de comprimento (Figura 4.2.1).



Figura 4-12 Etiqueta de identificação do cinto diagonal do Fusca 1981. Na penúltima linha, onde se lê 2MT, significa dois metros de comprimento.

Apesar de reter o tronco e a cabeça, esse modelo não retinha os quadris. Para diminuir as lesões na parte de baixo do corpo, foram adotados anteparos de joelho sob o painel do veículo e o assento foi feito bem mais elevado sob os joelhos do que sob os glúteos, dificultando que o ocupante escorregue por baixo do cinto (chamado efeito submarino) e ainda seja enforcado por ele. Mesmo assim, sua pouca eficácia determinou sua descontinuação.

#### **4.2.7. Cinto de 3 pontos**

Com a invenção do cinto de 3 pontos de fixação, foram somadas as vantagens dos subabdominais, dos diagonais e as áreas de contato e distribuição de força sobre o corpo, resultando em um equipamento muito eficiente, na maioria dos acidentes de automóvel.

Estima-se que mais de um milhão de pessoas foram salvas pelo cinto de 3 pontos desde que foi criado em 1958 pelo engenheiro sueco Nils Bohlin da Volvo (ABRAMET, 2004).

#### **4.2.8. Cinto de 4 pontos**

Presente em muitos carros esportivos, em vários protótipos e carros conceito, possui mais um ponto de fixação junto ao outro ombro não observado pelo de 3 pontos. Apresenta vantagens na maior distribuição da força e na retenção do outro ombro. Os cadarços podem estar dispostos em 'X', em 'V' ou como suspensórios.

Na disposição em 'X' encontra-se um cinto de 3 pontos com seu fecho ao lado quadril, acrescido de um cinto de 2 pontos na diagonal oposta com seu fecho ao lado do outro quadril (Figura 4-13).



Figura 4-13 – Cinto 3+2 da Autoliv, recorte Quatro Rodas, n.517, ago. 2003.

Além de também não lesionar o abdome (barriga) do ocupante, é indicado também para gestantes. Sua desvantagem está na existência de 2 fechos e no custo de um mecanismo que destrave-os simultaneamente (a norma 7337 diz que o destravamento deve ser feito com apenas uma das mãos).

Na disposição em ‘V’ (Figura 4-14) tem-se um único fecho que une os cadarços dos ombros e os dos quadris no meio do abdome (barriga).



Figura 4-14 – Cinto de 4 pontos usado em um Escort de competição, ano 1985.

Seu custo é menor que o anterior, mas é desaconselhável para ocupantes ‘barrigudos’, gestantes ou não. Os cadarços dos quadris devem estar bem

apertados para que o conjunto fique o mais baixo possível, junto a uma região mais forte do tronco (pélvis).

Na disposição como suspensório tem-se os cadarços dos ombros descem do até se ligar a um cinto subabdominal por meio de laços de extremidades devidamente costuradas, ao contrário de prendedores metálicos dos suspensórios autênticos (Figura 4-15).



Figura 4-15 - Cinto de 4 pontos adaptado em um Subaru Impreza, ano 1998. Disponível em: <[http://store3.yimg.com//soloracerdotcom\\_1744\\_988275](http://store3.yimg.com//soloracerdotcom_1744_988275)> Acesso em: 4 jun. 2003.

Seu custo é menor ainda, pois utiliza um fecho comum entre os cadarços dos quadris. Também é desaconselhável aos barrigudos e deve ter a parte dos quadris bem apertada, como no cinto em ‘V’.

#### 4.2.9. Cinto de 5 pontos

Muito utilizado em carros de competição e em alguns modelos super esportivos. Consiste em um cinto de 4 pontos em 'V' com mais um ponto de fixação entre as pernas, ligado ao único fecho (Figura 4-16).



Figura 4-16 - Cinto de 5 pontos. Disponível em:

<[http://store1.yimg.com//soloracerdotcom\\_1824\\_294060](http://store1.yimg.com//soloracerdotcom_1824_294060)> Acesso em 13 jan. 2005.

Apresenta vantagens na maior distribuição da força de retenção e no posicionamento mais baixo dos cadarços dos quadris. O ocupante barrigudo e/ou vestido de saia deve ter dificuldade em travar o cadarço entre as pernas, quando usar esse tipo de cinto. É mais eficiente que os anteriores.

#### 4.3. Lesões e Mortes relacionadas ao uso do cinto de 2 pontos pélvico

Embora estudos relatem uma diminuição de 40 a 50% na mortalidade, bem como uma diminuição na severidade dos ferimentos, o uso crescente do cinto de segurança nas últimas décadas, mostrou uma situação nova dos ferimentos entre adultos e crianças envolvidas em acidentes.

Desde os anos 50, estudos médicos reconhecem o número crescente de ferimentos abdominais para os ocupantes que usam somente cintos de segurança pélvicos (subabdominais). Estes ferimentos incluíram colunas fraturadas, perfuração dos intestinos, fraturas faciais, ferimentos graves na cabeça, e mesmo a morte. Os engenheiros automotivos logo perceberam que em impactos frontais, a cabeça e o tórax dos ocupantes usando apenas o cinto pélvico (subabdominal) eram violentamente deslocados para frente ('efeito canivete').

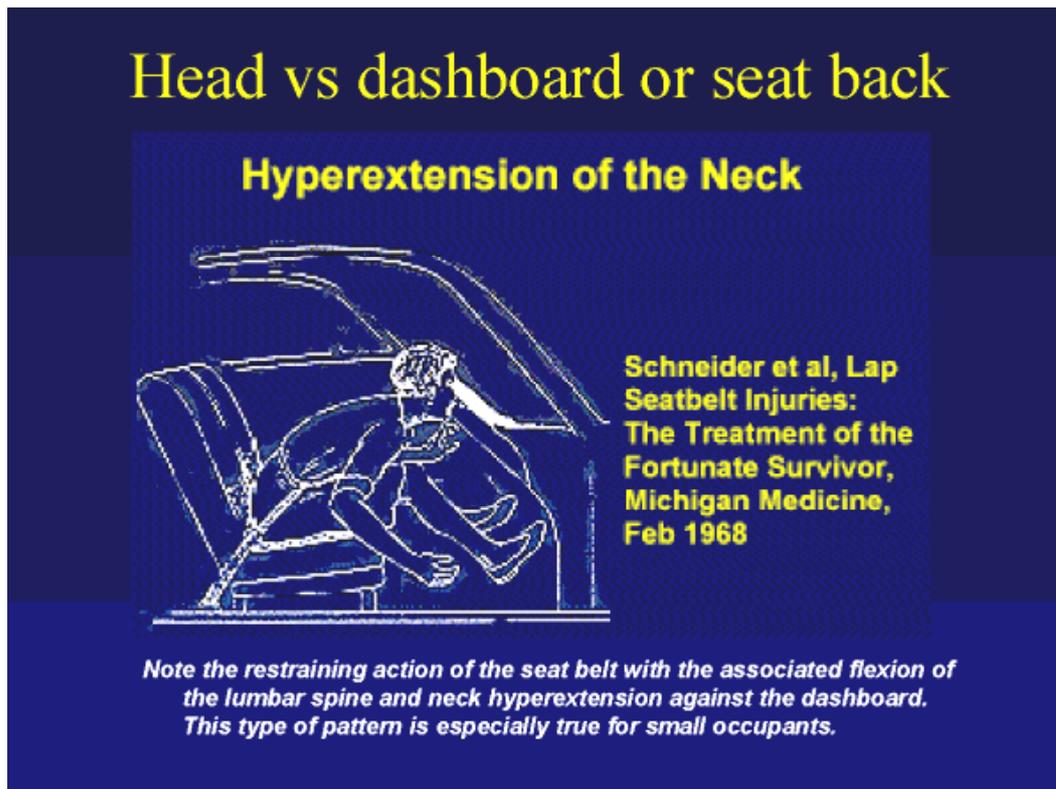


Figura 4-17 Cabeça contra o painel ou o encosto do assento. Hiperextensão do pescoço. Schneider e outros, Lesões do Cinto Pélvico: O tratamento do afortunado sobrevivente, Medicina de Michigan (EUA) fev. 1968. Note a ação de retenção do cinto associada com a flexão da coluna lombar e a hiperextensão do pescoço contra o painel. Esse tipo de padrão ocorre especialmente com ocupantes pequenos. Slide da apresentação 'Lap Seat Belt Injuries', disponível em:

<<http://www.adhb.govt.nz/trauma/presentations/Forums/lap%20belt%20injuries/sld010.htm>> Acesso em 13 jan. 2005

Em 1967, um engenheiro da Ford escreveu em um memorando confidencial que o cinto de 3 pontos tinha demonstrado proteção muito maior ao ocupante do veículo do que o cinto subabdominal, pois impedia os ferimentos do 'efeito canivete'. Afirmou que todos os ferimentos que envolviam os sistemas de 3

pontos seriam provavelmente muito piores se os indivíduos estivessem usando somente o de 2 pontos. Concluiu que, usado corretamente, obviamente o sistema de 3 pontos protegia o ocupante melhor do que um sistema de somente 2 pontos.

Tendo este conhecimento, acreditou-se que os fabricantes remediariam rapidamente esta situação mortal, mas preferiram lutar contra a exigência de incluir cintos de 3 pontos como o equipamento padrão dos carros novos. Mesmo depois que os cintos de 3 pontos foram exigidos para os assentos externos dianteiros, os fabricantes continuaram sua luta contra a exigência para os ocupantes traseiros nos modelos americanos de 1987.

Desde os anos 70, quando a NHSTA propôs cintos de 3 pontos em todos os assentos externos, os executivos das montadoras defendem seus lucros deixando a segurança dos consumidores de lado. Como exemplo disso, Lee Iacocca, então presidente da Ford americana, e outros executivos da indústria fizeram um lobby com sucesso para que o presidente americano Richard Nixon obstruísse a execução de tais regulamentos. Durante estes debates, Iacocca afirmou que o terceiro ponto de fixação dos cintos e os apoios de cabeça eram completo desperdício de dinheiro, mesmo reconhecendo que não havia dúvidas sobre sua eficácia em salvar vidas. Anos mais tarde, Lee Iacocca em sua autobiografia afirmou que a grande verdade é que se alguém estiver usando o cinto de 3 pontos, é quase impossível ser morto em um impacto abaixo de 50 Km/h.

Os carros vendidos na Europa pelos Estados Unidos e por fabricantes estrangeiros foram equipados com cintos de 3 pontos muito tempo antes que fossem usados nos carros vendidos nos Estados Unidos. Em consequência do forte lobby, não havia nenhuma exigência para os tais cintos, mas em 1972 os fabricantes foram obrigados a pôr o terceiro ponto de ancoragem (ou suporte) para colocação dos cadarços de ombro traseiros, estimados para custar aproximadamente entre 12 e 14 dólares por carro. Entretanto, em vez de instalar este artigo barato de segurança, muitos fabricantes começaram a vender jogos de adequação. Estes jogos custavam muitas vezes mais do que custava para um fabricante instalar cintos de três pontos. Infelizmente, observou-se que os revendedores normalmente não estocam jogos de adequação. Os investigadores compreenderam claramente as contradições e a hipocrisia de não fornecer cintos de três pontos a cada ocupante independentemente da posição de seu assento.

Várias vezes em impactos frontais, os ocupantes sentados na frente saem salvos da colisão (devido ao cinto de 3 pontos), mas os ocupantes traseiros são seriamente feridos ou mortos quando suas cabeças e tórax são acelerados violentamente contra o encosto do banco dianteiro ou contra as colunas entre o assoalho e o teto. Se os fabricantes de automóvel não tivessem resistido a implementação de um sistema tão simples e comprovado de segurança, milhares de pessoas seriam poupadas dos horrores dos ferimentos na cabeça e das paralisias.

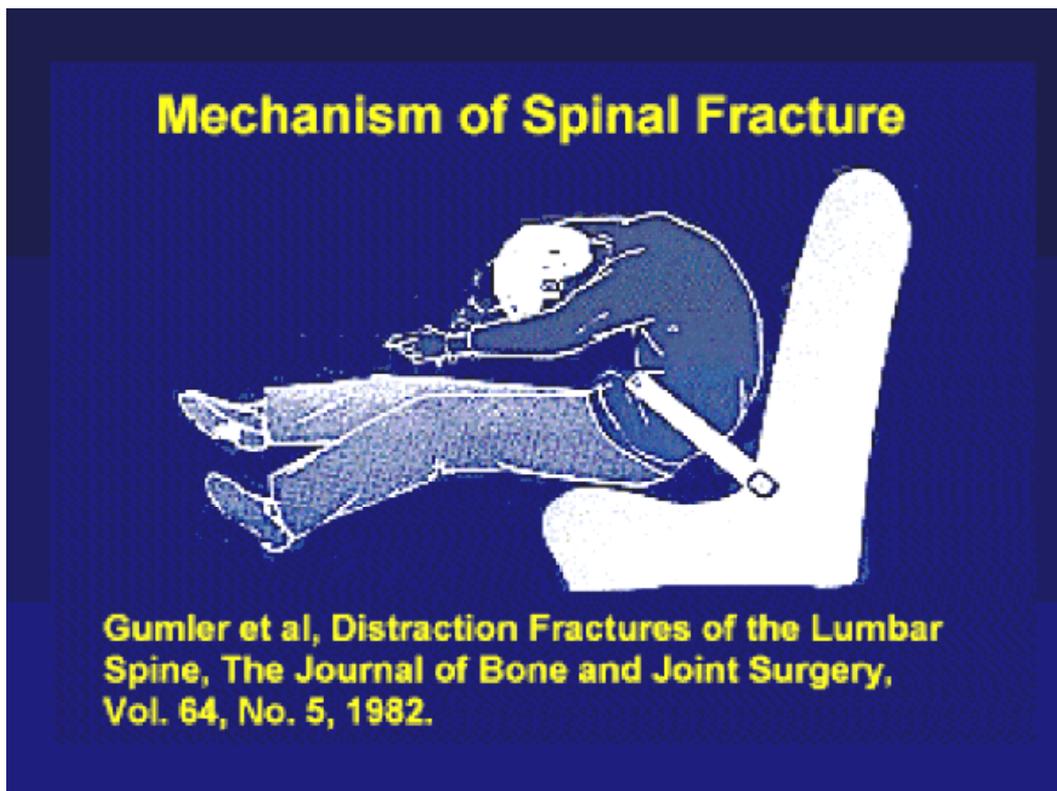


Figura 4-18 Mecanismo da fratura da coluna. Gumler e outros, Fraturas de distensão da coluna lombar, O Jornal de Cirurgia de ossos e articulações, vol. 64, N° 5, 1982. Slide da apresentação 'Lap Seat Belt Injuries', disponível em:

<<http://www.adhb.govt.nz/trauma/presentations/Forums/lap%20belt%20injuries/sld008.htm>> Acesso em 13 jan. 2005.

De acordo com estudos do governo americano, a falta do terceiro ponto de fixação dos cintos nos assentos traseiros pode ter causado 6.000 mortes e ferimentos sérios por ano. Quando os fabricantes foram forçados pela NHTSA a instalar cintos de 3 pontos nos assentos traseiros, os números destes tipos de ferimentos desapareceram quase que da noite para o dia nos modelos de veículos mais novos (WILLIS LAW FIRM, 2005).

“Embora todos os veículos novos fabricados e vendidos nos Estados Unidos estejam agora equipados com cintos de 3 pontos, os ocupantes da posição central dos assentos ainda estão sem essa proteção e infelizmente, milhares ou centenas serão feridos também antes que as leis sejam mudadas outra vez” (WILLIS LAW FIRM, 2005).

#### 4.3.1. Síndrome do cinto pélvico (subabdominal)

A síndrome do cinto subabdominal foi primeiramente descrita por Garrett e por Braunstein em 1962 e se refere aos ferimentos das vísceras abdominais e da coluna lombar associados à retenção do cinto de segurança em um impacto frontal.

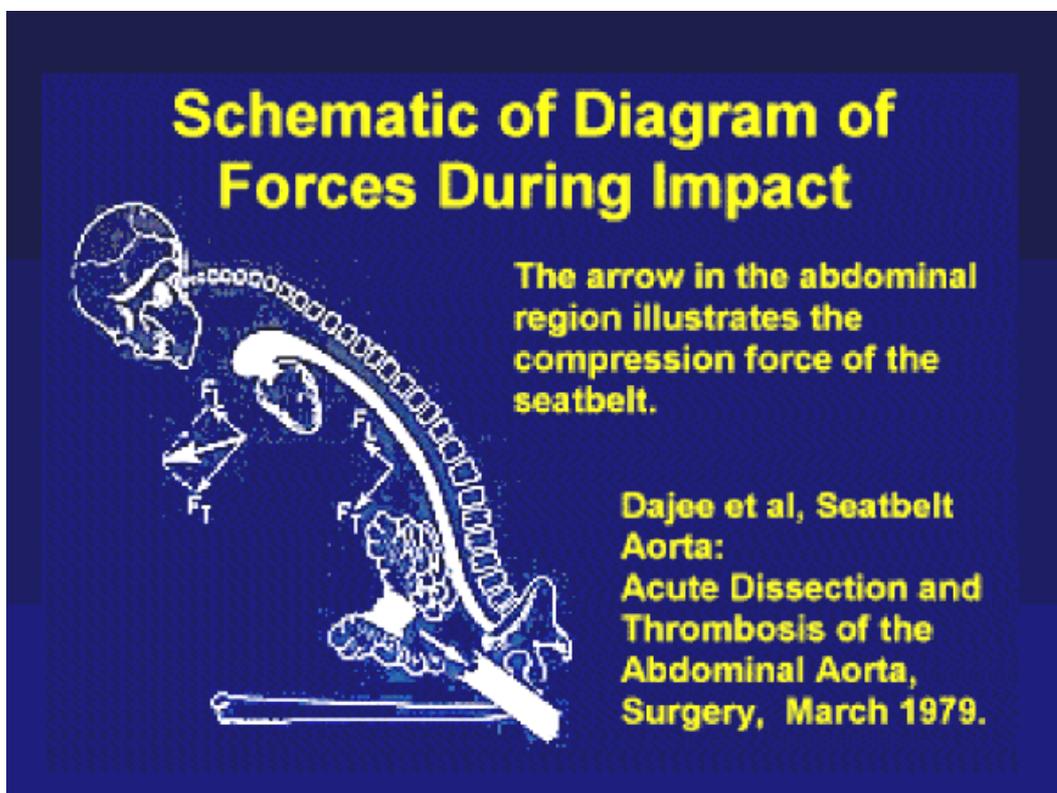


Figura 4-19 Diagrama esquemático das forças durante um impacto. A seta na região abdominal ilustra a força de compressão do cinto de segurança. Dajee e outros, Aorta do Cinto: Corte profundo e trombose da Aorta abdominal, Cirurgia, mar. 1979. Slide da apresentação Lap Seat Belt Injuries, disponível em: <<http://www.adhb.govt.nz/trauma/presentations/Forums/lap%20belt%20injuries/sld009.htm>> Acesso em 13 jan. 2005.

Freqüentemente, isto envolve rasgo ou perfuração do intestino e de seu mesentério, acompanhado pela fratura, pela distensão, ou pelo deslocamento da

coluna lombar. Estes ferimentos complexos são causados pela desaceleração rápida característica de batidas de alto impacto, tendo por resultado a flexão repentina do tronco em torno do cinto de segurança subabdominal, e pela compressão conseqüente das vísceras abdominais entre o cinto e a coluna.

As crianças são especialmente vulneráveis a estes ferimentos (BOULIANE, BUREAU e MAHOOD, 2001). Seus órgãos intra-abdominais são menos protegidos pelo tórax e pela pélvis e suas cristas ilíacas são menos desenvolvidas do que as dos adultos, permitindo que o cinto escorregue para cima, sobre o abdome.

“As crianças em idade escolar de cinco a 12 anos estão em um risco maior de ter esta associação dos ferimentos, porque elas são muito grandes para usar seus assentos infantis de segurança mas não são ainda altas bastante para caber corretamente nos cintos projetados para adultos. Embora raro, esta síndrome pode ser de importância clínica grande, porque as deficiências neurológicas permanentes foram associados com os ferimentos da coluna lombar na síndrome do cinto subabdominal. Newman e outros relataram uma incidência de 25% de paraplegia entre pacientes com fraturas da coluna lombar na síndrome do cinto subabdominal” (CYR, LEMOINE e SANTACHI, 2005).

#### **4.3.2. Cinto de 3 pontos em todas as posições**

Em maior quantidade nos países desenvolvidos como os E.U.A., Inglaterra, França e Alemanha, é crescente o número de veículos que saem de fábrica com cintos de 3 pontos em todas as posições (Figura 4-20).

Em breve, provavelmente todos os países desenvolvidos terão uma lei obrigando os fabricantes a eliminar a montagem de cintos com apenas dois pontos de fixação.



Figura 4-20 Berlingo feito na França, Recorte Quatro Rodas, n. 477, abr. 2000.

#### **4.4. Sistemas Complementares**

##### **4.4.1. Retrator**

No Brasil, há 20 anos, era comum ver cintos de segurança caídos dentro dos carros e até para fora da respectiva porta de acesso do ocupante. Para evitar esse problema, antes da existência do retrator, alguns modelos adotaram pequenas bolsas para prender o cinto junto ao ponto de fixação na coluna, enrolado na própria fivela de fechamento (Figura 4-21).

Poucos usuários tinham a paciência de enrolar o cinto ao chegar ao destino, e desenrolá-lo ao iniciar no trajeto com o carro. Acabavam não usando o cinto por comodidade ou para evitar se sujar depois de tê-lo esquecido caído no chão.



Figura 4-21 Cinto diagonal fixo enrolado dentro da bolsinha em um VW 72.

Outro dispositivo mais prático foi criado, na tentativa de melhorar a usabilidade do cinto. Tratou-se de uma lingüeta de suporte junto ao terceiro ponto de ancoragem na coluna. Para evitar que alguém tropeçasse no cinto ou que este se sujasse quando não estivesse sendo usado, a sua própria fivela era encaixada no dispositivo, que era bem próximo ao ombro externo do ocupante (Figura 4-22).



Figura 4-22 Fivela do cinto diagonal fixo encaixada na lingüeta de suporte junto ao terceiro ponto de ancoragem em um VW 81.

Por ter baixo custo, este tipo de solução deveria ter sido adotado nos cintos traseiros que não possuísem retrator, mas infelizmente isso foi esquecido pelas montadoras.

Já o retrator é um dispositivo composto de um carretel que, acionado por uma mola espiral, enrola o cadarço do cinto de maneira que fique sempre esticado, seja em repouso, seja em uso junto ao corpo do ocupante.

Quando em repouso, o cinto com retrator mantém a lingüeta do fecho sempre na mesma posição, facilitando sua localização e acesso. Já a lingüeta e o cadarço do cinto sem retrator (estático) ficam caídos sobre o assento, ou sobre o assoalho do veículo, ou, eventualmente, até para fora da porta lateral traseira (ver itens 5.3.2. e 5.3.3).

Quando em uso, ele mantém o cadarço sem folgas junto ao corpo de qualquer tamanho de ocupante, sem necessidade de ajustes que são necessários no uso do cinto estático. Outra grande vantagem é que o usuário mantém uma certa liberdade de movimentos sem precisar soltar a fivela, para alcançar as partes mais distantes do painel, como o porta-luvas.

Por esses motivos, pode-se considerar o retrator como o maior invento para melhorar a usabilidade do cinto de segurança.

Foram produzidos 4 tipos de retrator descritos a seguir.

#### **4.4.1.1. Retrator simples**

Composto somente do mecanismo que enrola o cadarço, quando em desuso, e o mantém esticado em torno do usuário, quando em uso.

#### **4.4.1.2. Automatic Locking Retractor (ALR) - Retrator de travamento automático**

Um retrator que mantém o comprimento do cadarço fixo durante o uso. Indicado para a instalação de assentos infantis.

O cinto deve ser puxado em um único movimento até ser afivelado, para então ele atuar como uma catraca, eliminando a folga e impedindo uma extensão adicional (até que seja solto e rebobinado completamente). Na maioria dos ALRs, se ouve um pequeno clique, indicando que o cinto ficou travado dentro do dispositivo.

#### **4.4.1.3. Emergency Locking Retractor (ELR) - Retrator de travamento emergencial**

Permite que o cinto mova-se livremente, travando somente se o veículo ou o ocupante se movem de forma abrupta ou param de repente. Não serve para fixar um assento de segurança infantil, porque não o mantém na posição correta durante a movimentação do veículo.

#### **4.4.1.4. Combination (Switchable) Retractor ELR/ALR- Retrator combinado de travamento emergencial cambiável para automático**

Um retrator de cinto de segurança que pode ser operado na modalidade de travamento em emergência para adultos e ser comutado à modalidade de travamento automática para o uso com um assento infantil de segurança.

A mudança da modalidade ELR à modalidade ALR é feita manualmente. Para isso, puxa-se o cadarço do cinto **todo para fora** do retrator e deixa-se que seja retraído até a posição necessária para prender uma cadeirinha para criança. Assim o cinto trava, não podendo ser estendido, para fixar a cadeirinha. Ao soltar o fecho, removendo a cadeirinha, o cinto deverá ser **todo rebobinado para dentro** do retrator, para retornar à modalidade ELR.

Em alguns modelos, os retratores mudam de ELR para ALR apertando-se um botão.

#### **4.4.1.5. Como identificar o tipo de retrator**

Seguindo-se os seguintes passos (CPSAFETY, 2004):

- Puxa-se vagarosamente o cinto para fora aproximadamente metade do seu comprimento e pare;
- Deixa-se o cinto retrair alguns centímetros;
- Tenta-se puxar o cinto mais para fora (se ele não puder ser puxado e travar, é o tipo ALR);
- Puxa-se vagarosamente todo o cinto para fora e deixe-o retrair alguns centímetros;
- Tenta-se puxar novamente todo o cinto para fora (se ele não puder ser puxado e travar é o tipo Combinado ALR/ELR; se ele ainda puder ser puxado totalmente, é o tipo ELR).

#### **4.4.2. Ancoragem motorizada do cadorço do ombro**

Atualmente em desuso, eram conhecidos como cintos passivos ou automáticos. Possuíam um dispositivo eletro-mecânico que deslocava o ponto de ancoragem do ombro para frente ao se abrir a porta, liberando o ocupante para sair do veículo. Ao se fechar a porta o ponto de ancoragem era deslocado para trás ‘vestindo’ o ocupante junto ao seu ombro.

Mostrou-se pouco eficiente, pois permitia que o ocupante escorregasse por baixo dele em impactos frontais, a exemplo do que ocorria com o cinto diagonal de 2 pontos, e fazia com que o ocupante ficasse sem retenção em capotagens em que a sua porta se abria.

Para solucionar isso, muitos modelos de veículos adotaram esse dispositivo em conjunto com o cinto pélvico manual com retrator, até meados dos anos 90 (Figura 4-23). Os ‘Designers’ tinham resolvido o problema do escorregamento e o da falta de retenção em capotagens com abertura da porta, mas nem sempre os ocupantes colocavam o cinto pélvico.

### Two-Point Motorized Shoulder Belt With Manual Lap Belt

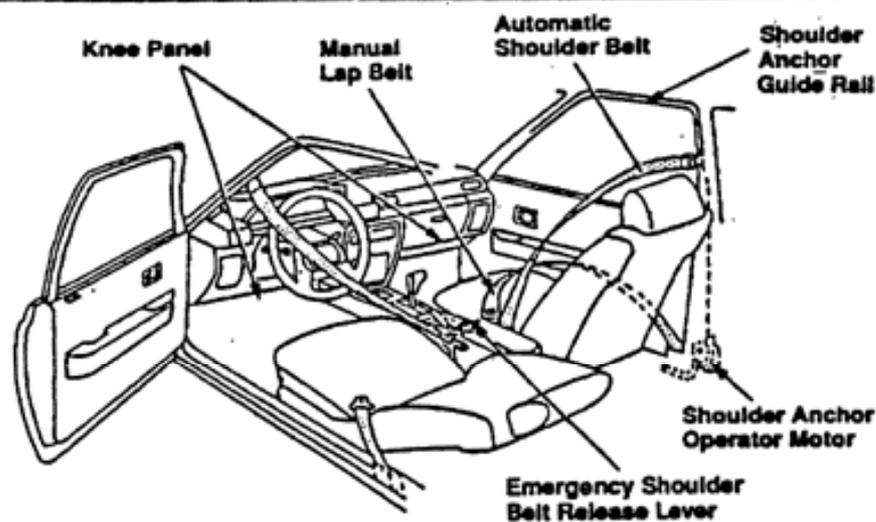


Figura 4-23 Cinto diagonal de dois pontos motorizado e cinto pélvico manual.

Tradução, no sentido do relógio: Apoio de joelho, Cinto pélvico manual, Cinto de ombro automático, trilho guia da ancoragem do ombro, Motor operador da ancoragem do ombro, Alavanca de soltura emergencial do cinto de ombro.

Disponível em: <[http://www.seatbeltdefects.com/automatic\\_belts/Default.htm](http://www.seatbeltdefects.com/automatic_belts/Default.htm)>

Acesso em: 18 jan. 2005.

Um exemplo disso foi o ocorrido com o jogador Dener (Figura 4-24), que além de não ter colocado o cinto pélvico, reclinou demasiadamente o encosto do assento para dormir, com o carro em movimento.



Figura 4-24 Ilustração sobre a morte do Dener. Recorte Motorshow.

“Em 94, aos 23 anos, Dener faleceu em um acidente automobilístico. No dia 19 de abril, ele chegava ao Rio de Janeiro para participar do treinamento da manhã pelo Vasco, clube em que estava emprestado até julho. Miranda dirigia o Mitsubishi Eclipse branco de Dener, que dormia no banco ao lado. O carro, vindo da Avenida

Brasil, bateu em uma árvore na Avenida Borges de Medeiros, na Lagoa Rodrigo de Freitas. A morte foi imediata. Dener foi estrangulado pelo cinto de segurança e apresentava asfixia e fratura cervical. Deixou viúva e três filhos. Meses depois do acidente, um laudo policial confirmou que Miranda havia dormido no volante, perdendo a direção do veículo. No acidente, o amigo do craque acabou perdendo as duas pernas.” (FOLHA, 2003)

Esse dispositivo foi descontinuado devido, principalmente, a seu custo elevado e ao fato de que muitos usuários deixavam de colocar o cinto pélvico, por esquecimento ou por ignorância, vindo a sofrer graves lesões e morte.

Além disso, alguns usuários reclamavam do susto provocado pelo deslocamento rápido e ruidoso do dispositivo.

#### 4.4.3. Ancoragens na porta

Tinham um custo bem menor que o dispositivo anteriormente descrito, com um efeito semelhante, de vestir o ocupante ao fechar a porta e liberá-lo ao abri-la (Figura 4-25). Outra vantagem era a de não assustar o usuário com deslocamentos rápidos ou ruídos.

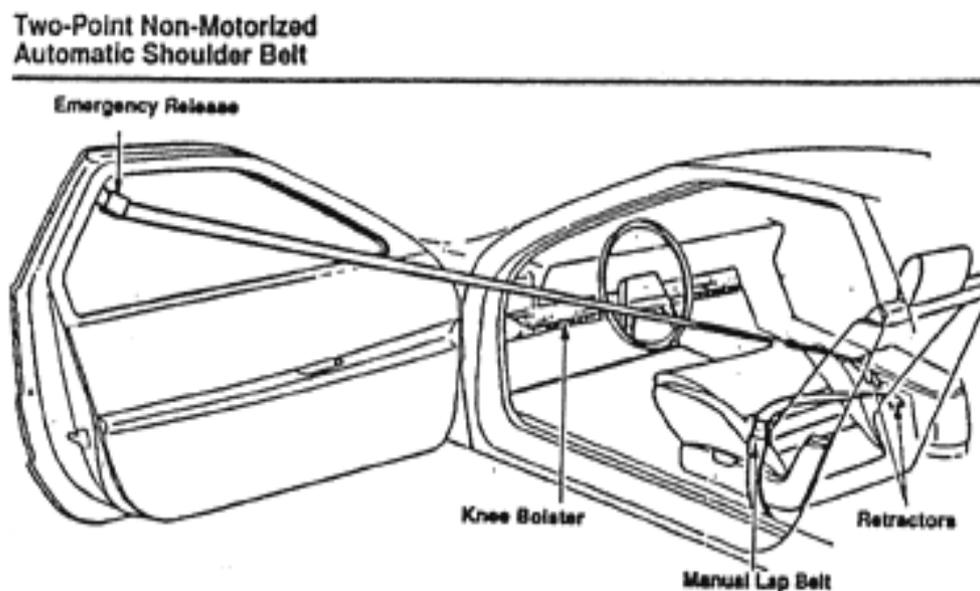


Figura 4-25 Cinto diagonal de dois pontos automático não motorizado e cinto pélvico manual. Dispositivo emergencial de soltura, apoio de joelho, cinto pélvico manual, Retratores. Disponível em:

<[http://www.seatbeltdefects.com/automatic\\_belts/Default.htm](http://www.seatbeltdefects.com/automatic_belts/Default.htm)> Acesso em: 18 jan. 2005.

Estreou no VW Rabbit em 1975, apenas na ancoragem do cadorço do ombro (Figura 4-26), logo tido como ineficaz, como todo cinto diagonal simples.

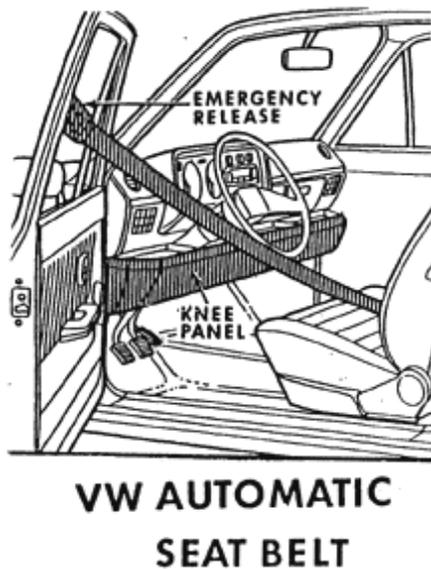


Figura 4-26 Cinto diagonal de dois pontos automático não motorizado. Dispositivo emergencial de soltura, apoio de joelho. Disponível em: <[http://www.seatbeltdefects.com/shoulder\\_only\\_belts/Default.htm](http://www.seatbeltdefects.com/shoulder_only_belts/Default.htm)> Acesso em: 18 jan. 2005.

Antes da tentativa da adoção conjunta do cinto pélvico manual, alguns modelos adotaram também a ancoragem do cinto subabdominal na porta (Figura 4-27), mas a dificuldade de acesso ao interior do carro e o problema da abertura da porta em capotagens inviabilizaram seu uso em escala.



Figura 4-27 Cinto de 3 pontos automático não motorizado. Disponível em: <<http://www.safetyforum.com/automaticbelts/>> Acesso em: 18 jan. 2005.

#### 4.4.4. Dispositivo emergencial de soltura

Em caso de falha na liberação do ocupante após o acidente, esse dispositivo permitia uma rápida soltura, por estar junto ao ponto de ancoragem do ombro.

Todos os cintos deveriam ter esse tipo de dispositivo como uma segunda opção de soltura, em caso de falha no fecho principal ou até mesmo para facilitar o resgate das vítimas de acidentes, permitindo ao agente de salvamento seu acionamento sem a necessidade de se alcançar o fecho no centro do veículo (ver entrevista com Bombeiro, na seção 7.2.1.).

As falhas na soltura do fecho principal que ocorrem após uma batida ou até mesmo na saída corriqueira do ocupante do veículo provocam a rejeição do uso do cinto em muitas pessoas (ver entrevista com taxistas, na seção 7.3.2.). Isto deveria ser solucionado de alguma forma: instalando o dispositivo emergencial de soltura, trocando o fecho por um que não falhe no desengate ou provendo todos os veículos de uma ferramenta para cortar o cadarço rapidamente após a colisão.

#### 4.4.5. Regulagem de altura da ancoragem do cadarço do ombro

Existem duas maneiras de resolver o problema da variação da altura do ombro do ocupante (Figura 4-28): prover mais pontos de ancoragem do 3º ponto ou instalar sub-sistema de regulagem de altura.



Figura 4-28 Ilustração de uma mulher pequena com duas posições da ancoragem do ombro: a incorreta (x), que passa pelo pescoço e a correta (o), que passa pelo ombro.

Prover mais pontos de ancoragem tem seu custo para as montadoras, aumentado a cada novo ponto criado (Figura 4-29).



Figura 4-29 Ancoragem do cadorço do ombro no Palio possui mais dois pontos alternativos abaixo (os círculos menores nos extremos não são pontos de ancoragem).

Como a lei brasileira só obriga a existência de mais um ponto alternativo de ancoragem do cadorço do ombro para os ocupantes dianteiros, as montadoras produzem a maioria dos automóveis sem muitas alternativas para os usuários dianteiros e com apenas uma posição de ancoragem para os ocupantes traseiros. O resultado dessa economia é que muitos usuários dianteiros, e, mais ainda, os que ocupam o assento de trás ficam com o cadorço do ombro fora da posição correta, que é sobre a clavícula e afastada do pescoço.

Outro aspecto importante é que a mudança de um para o outro ponto de fixação necessita de ferramenta e de uns 15 minutos de tempo, tornando inviável adaptar-se a usuários diferentes em uma troca temporária de ocupantes, como de passageiros em um taxi, ou de motoristas em uma viagem.

A instalação de um sub-sistema de regulagem de altura (ver seção 5.2.1.6., Figura 5-33), apesar de ter um custo superior para a montadora (que é repassado ao consumidor), possibilita a solução do problema de forma satisfatória para o consumidor, desde que seja bem estudada para atender os usuários extremos. Na

maioria dos casos são 5 possíveis posições à escolha do ocupante dianteiro. São poucos os modelos de automóvel que dispõem de sistema de regulagem para os ocupantes traseiros.

#### **4.4.6. Dispositivos de conforto**

##### **4.4.6.1. Alças**

Têm como função impedir que o caderço do ombro saia das proximidades da parte superior do encosto. Podem ser abertas (Figura 4-30) ou fechadas (Figura 4-31).



Figura 4-30 Alça aberta no Renault Clio.

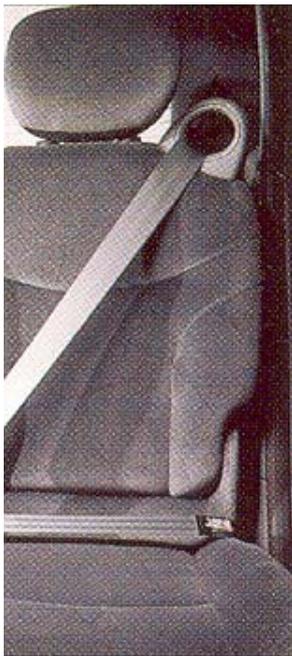


Figura 4-31 Alça fechada do Scenic. Divulgação da Renault.

#### 4.4.6.2. Trilhos

Têm como função fazer a extremidade do cadarço afastar-se do vão da porta, quando em repouso, para liberar a passagem dos usuários do assento traseiro nos carros de duas portas (Figuras 4-32 e 4-33). Devido ao fato desse afastamento ser lento, é comum haver tropeços ao se entrar ou sair do assento traseiro.



Figura 4-32 Trilho do Palio 2 portas visto de cima/fora.



Figura 4-33 Trilho do Palio 2 portas visto de lado/dentro.

#### 4.4.6.3. Braços

Têm como função deixar o cadarço e a lingüeta mais próximos do alcance do usuário (Figura 4-34). Podem ser elétricos, porém com custo elevado.



Figura 4-34 Braço do cinto do motorista no Subaru Impreza 2 portas

#### 4.4.6.4. Travamento do enrolador

Têm como função deixar o cadoarço frouxo sobre o usuário para não incomodá-lo na região de contato junto à clavícula (Figura 4-35).



Figura 4-35 Enrolador travado no Monza 1990.

Foi desenvolvido e legalizado sem considerar a importância de se reduzir ao máximo qualquer tipo de folga do cadoarço, para melhor proteger o usuário das lesões decorrentes de um impacto violento (ver capítulo 2). Em um impacto, o excesso de folga do cadoarço não retinha a parte superior do corpo, permitindo que o ocupante sofresse graves lesões na cabeça, como ocorria com o cinto pélvico (subabdominal). Foi abolido há mais de 10 anos, somente depois de vitimar muitos usuários.

A introdução desse dispositivo de conforto foi uma tentativa de melhorar a aceitação do uso do cinto, mas não havia considerado a conseqüente redução da eficácia na retenção do ocupante, princípio da necessidade da existência do cinto.

#### **4.4.6.5. Revestimento acolchoado (cover)**

Têm como função aumentar a área de contato entre o cadarço e o usuário para reduzir a pressão sobre o corpo (Figura 4-36).

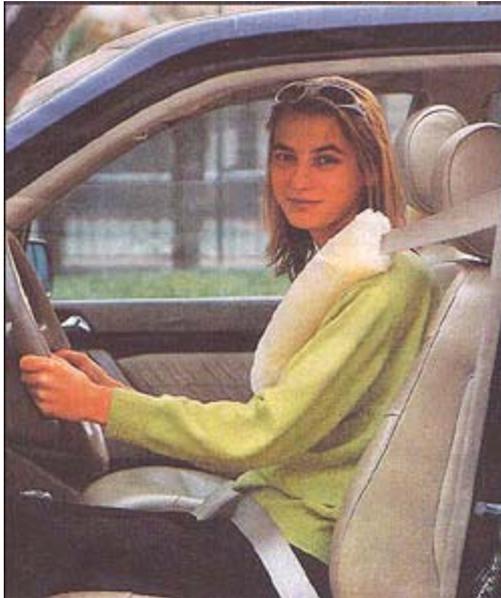


Figura 4-36 Revestimento acolchoado de pelúcia no cinto dianteiro. Disponível em: <[http://www.shearlingworld.com/auto\\_accessories.htm](http://www.shearlingworld.com/auto_accessories.htm)> Acesso em: 14 mar. 2005.

Bastante usado em carros de competição, oferece duas vantagens físicas: reduz o incômodo sobre a clavícula e reduz as eventuais lesões causadas pelo uso do cinto em acidentes violentos.

Além disso o acolchoado favorece a aceitação do uso pela sua aparência de conforto e proteção.

## **4.5. Sistemas Suplementares de Retenção**

### **4.5.1. Apoio de Cabeça**

Considerado pelos leigos como um acessório de conforto, destinado ao relaxamento do pescoço, semelhante aos assentos dos ônibus para trajetos interurbanos, é na verdade um componente coadjuvante do cinto na retenção do ocupante. Pois, em um impacto frontal, apesar do cinto absorver boa parte da energia do corpo do ocupante em uma deformação plástica, existe ainda uma elasticidade do sistema que faz o corpo sofrer um movimento contra o encosto do banco. Isto faz com que a cabeça precise de um apoio para evitar que ela dobre o pescoço para trás (o ‘efeito chicote’), o que pode provocar fraturas das vértebras cervicais, semiplegia, paraplegia e, em casos mais violentos, até a morte do ocupante.

Nas colisões traseiras, como citado na seção 2.2.1, o apoio de cabeça é vital.

Para cumprir essa função de apoiar a cabeça é necessário que o dispositivo permaneça em uma altura e em uma distância da cabeça suficientes para retê-la antes de haver lesão cervical. Estudos e testes foram realizados na Europa mostrando que muitos desses dispositivos não oferecem a proteção mínima necessária para evitar lesões no pescoço, pois alguns ficam fora de posição durante o impacto e o movimento da cabeça (Figura 4-37)



Figura 4-37 Teste de apoio de cabeça, Recorte da revista '40 anos de Quatro Rodas', n. 484-B, Segurança, p. 17.

#### 4.5.1.1. Sistema de Apoio de Cabeça Dinâmico

Volvo e Saab foram pioneiros em adotar um sistema de apoio de cabeça dinâmico em seus veículos. O sistema consiste de uma placa que recebe a força das costas do ocupante durante o impacto e move uma alavanca, que aproxima o apoio da cabeça (Figura 4-38)



Figura 4-38 Apoio de cabeça dinâmico. Divulgação da Volvo.

#### 4.5.1.2. Apoio de Cabeça Lateral

Nas colisões laterais, somente carros de competição possuem bancos com apoio lateral para a cabeça do ocupante(Figura 4-39), o que seria importante ocorrer também nos carros de passeio.



Figura 4-39 Porsche de competição GT2. Recorte MotorShow.

#### 4.5.2. Pré-tensionador

Dispositivo que aperta o cinto de segurança no momento inicial do impacto, para eliminar folgas do cadarço e melhor reter o ocupante (Figura 4-40).

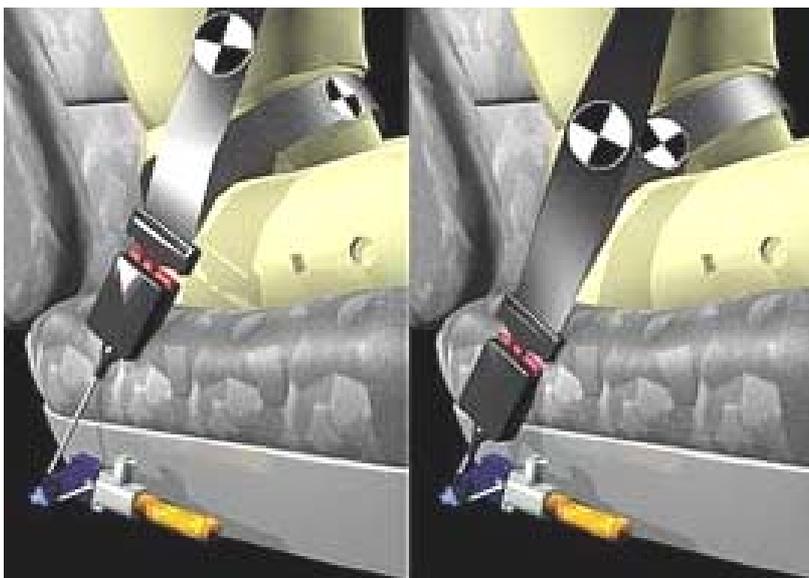


Figura 4-40 Pré-tensionador localizado na base do assento puxa a fivela, à direita.  
Disponível em: <[http://www.renault.com.au/renault/world/safety\\_passive.asp#](http://www.renault.com.au/renault/world/safety_passive.asp#)>  
Acesso em: 20 jan. 2004.

Pode ser considerado um dos melhores suplementos do cinto, pois reduz o pico da força de retenção do cinto em mais de 20%, reduz o movimento do ocupante para frente, pode evitar o efeito submarino (deslizar por baixo do cinto), pode corrigir um eventual posicionamento errado do ocupante e o manterá retido firmemente em seu assento durante uma possível capotagem (MÜLLER e LINN, 1998) e não há registros de lesões ou mortes decorrentes de seu uso, como ocorre com o 'Airbag'.

Está presente na maioria dos carros com 'Airbag', para que o ocupante seja melhor retido pelo cinto e não fique perto da área de expansão do Saco de Ar (ver seção 4.5.3), o que poderia ser perigoso e fatal (Figura 4-41).

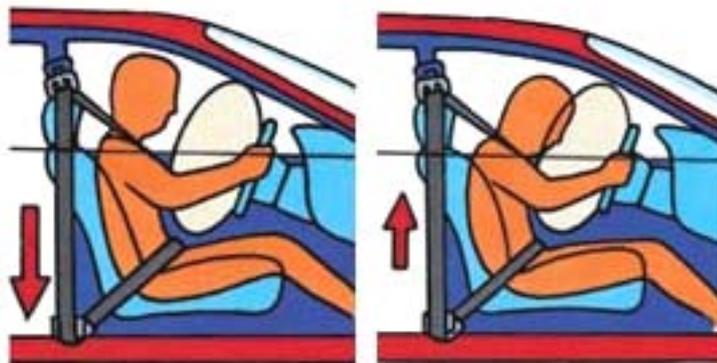


Figura 4-41 A seta maior à esquerda indica o pré-tensionamento do cinto antes do tronco e cabeça atingirem o 'Airbag'. A seta menor à direita indica o esticamento do cadarço, em torno de 8% do comprimento total. Divulgação da Renault.

Quando o ponto pré-tensionado é a fivela, existe um aumento da usabilidade do cinto. Pois ela fica mais alta que o normal, facilitando sua localização e acesso a todos os tipos e tamanhos de usuários, inclusive obesos e idosos (Figura 4-42).



Figura 4-42 Fivelas dianteiras equipadas com pré-tensionadores em um Vectra 1999.

Quando o ponto pré-tensionado é o retrator próximo ao caderço do ombro, existe um aumento da eficiência do cinto, pois o caderço do ombro, onde existe maior folga, é mais tensionado do que o caderço do quadril. O retrator com esse dispositivo recebe um sinal elétrico assim que o sensor de impacto é sensibilizado. Isto provoca uma pequena explosão dentro de uma espécie de caracol anexado ao retrator. Com a expansão dos gases da explosão algumas esferas colam dentro do caracol enrolando o caderço do cinto antes dele ser tensionado pelo corpo do ocupante (Figura 4-43).



Figura 4-43 Pré-tensionador-retrator – Quadros retirados da animação Disponível em: <[http://www.autoliv.com/appl\\_alv/Autoliv.nsf/pages/seat\\_belts\\_pretensioners](http://www.autoliv.com/appl_alv/Autoliv.nsf/pages/seat_belts_pretensioners)> Acesso em: 20 jan. 2005.

#### 4.5.2.1. Pré-tensionador mecânico por mola

Um sistema de alavancas, acionadas pelo próprio impacto, destrava um mecanismo que libera a distensão de uma mola, tensionando o caderço. Sempre antes do corpo se afastar do encosto do banco (Figura 4-44).

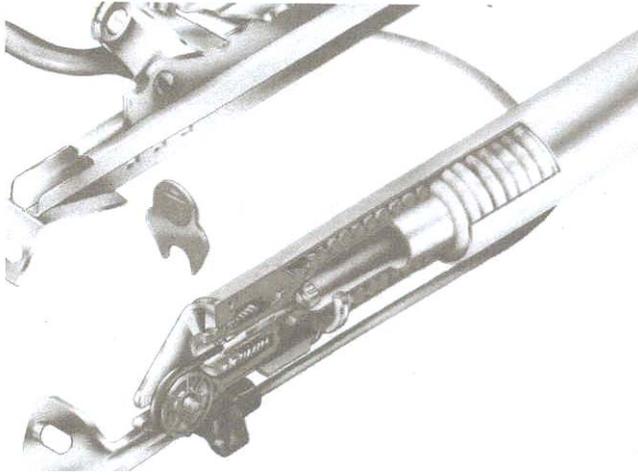


Figura 4-44 Cartucho com mola do pré-tensionador que se localiza na base do assento, ligado à fivela por um cabo de aço. Recorte do Paper SAE 980557.

#### 4.5.2.2. Pre-tensionador pirotécnico

Acionado da mesma forma que o ‘Airbag’, através de uma central eletrônica, que depois de ‘perceber’ o impacto, envia um sinal elétrico para uma cápsula com material explosivo.

- Pirotécnico de Cartucho:

Com a pequena explosão, um êmbolo é empurrado, puxando um cabo de aço que puxa a fivela do cinto (Figura 4-45).

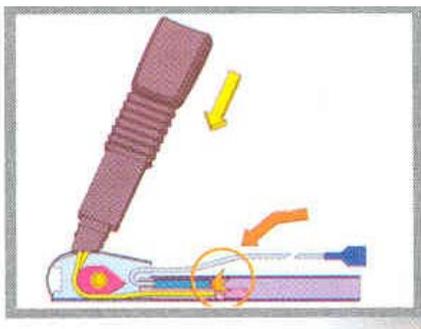


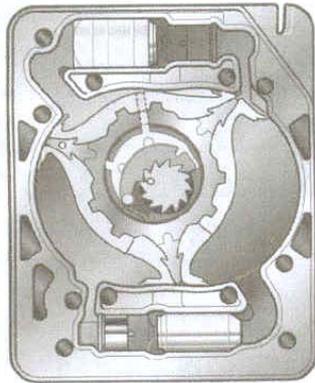
Figura 4-45 A seta e o círculo de cor laranja indicam a explosão, que empurra o êmbolo para a direita levando a extremidade do cabo de aço amarelo, que puxa a fivela no sentido da seta amarela. Divulgação da GM.

- Pirotécnico de esferas:

Usado nos retratores como mostrado na Figura 4-43.

- Pirotécnico Wankel:

Com pequenas explosões em três pequenos cartuchos, um rotor triangular é girado, enrolando o carretel do retrator que puxa o cadarço do cinto (Figura 4.5.2.2.2).



Wankel Retractor Pretensioner ('97 VW Passat)

Figura 4-46 Pré-tensionador Wankel, Recorte do Paper SAE 980557

### 4.5.3. 'Airbag'

Dispositivo inventado para ajudar (Europa) ou tentar substituir (E.U.A.) os cintos de segurança na função de reter o ocupante, absorvendo e dissipando parte da energia do impacto do corpo contra o interior do veículo, em uma batida frontal, (Figura 4-47).



Figura 4-47 Funcionamento do 'Airbag'. Recorte Quatro Rodas, n. 480, jul. 2000, p.120.

A vantagem ergonômica do ‘Airbag’ é que:

- ele aparece somente no momento do impacto, não incomodando antes disso;
- ele aparece de forma automática, não necessitando de acionamento prévio, como o cinto.

Como os cintos de segurança passivos (automáticos) não foram adiante, muitos americanos pensaram que o ‘Airbag’ foi criado para substituir o cinto, por não necessitar de acionamentos para funcionar.

Para cumprir seu papel, o ‘Airbag’ possui vários pequenos furos para seu esvaziamento logo após sua expansão. Quando o ocupante encontra o ‘Airbag’ no instante em que ele termina a expansão e inicia o esvaziamento, o sistema funciona perfeitamente.

Mas se o ocupante estiver mais próximo do volante ou do painel, o que é muito comum com usuários de menor tamanho, o ‘Airbag’ pode atingi-lo ainda na sua fase de expansão. Nesta fase, a velocidade de crescimento da bolsa de ar contra o rosto do ocupante varia de 150 a 320Km/h. Por isso já ocorreram muitos casos de lesões graves e mortes provocadas pelo dispositivo (ver anexo 10.10).

Alberto Sabbag, secretário Geral da ABRAMET - Associação Brasileira de Medicina de Tráfego, declarou:

“É uma tremenda contradição um equipamento de segurança ter matado 160 pessoas. Ele é na verdade um equipamento de insegurança. Eu jamais compraria um carro com ‘Airbag’. Não me sento protegido com uma bomba que pode explodir na minha cara.”

“Se um remédio mata 160 pessoas, a indústria farmacêutica não diz ‘foi a pessoa que não soube tomar’. O ‘Airbag’ é um engodo tecnológico que serve apenas aos interesses econômicos das montadoras.” (SEGALLA, 2000)

Os manuais de instrução dos ‘Airbags’ alertam o usuário sobre os perigos decorrentes da existência do dispositivo. Uma das advertências diz respeito à maneira de se segurar o volante. Cruzar os punhos em manobras e segurar o volante na parte mais alta, deixando os cotovelos próximos, representa risco de fraturas graves em caso de acionamento do ‘Airbag’. Para muitos condutores, os hábitos de segurar o volante por dentro do aro em manobras e segurar a parte central (onde fica o ‘Airbag’) em trechos sem curvas, precisam ser mudados. Os manuais recomendam que o volante deve ser sempre manuseado por fora do aro e segurado pelas mãos em posições opostas em relação ao centro do aro, chamada

de *posição 15 para as 3* ou *posição 9 e 15* dos ponteiros do relógio, deixando sempre espaço livre para a expansão violenta do ‘Airbag’.

Outras advertências dizem respeito à distância entre ocupante e painel que deve ser a maior possível: posicionar o assento mais recuado e não ficar sempre junto ao encosto em posição ereta. No caso de condutores de menor estatura, a posição do assento não poderá ser recuada, pois os membros precisam alcançar volante e pedais. No caso do carona, será perigoso, por exemplo, trocar o CD para o condutor ou simplesmente acessar o interior do porta-luvas.

“Por uma questão econômica, os fabricantes tendem a minimizar o problema”, afirma o perito da Polícia Científica Raphael Martello. Segundo Martello, que também é consultor da Dynamics, empresa especializada em perícia de acidentes automobilísticos, quem sobrevive à explosão do ‘Airbag’ pode ter várias seqüelas. “Quando o ‘Airbag’ é liberado, o estrondo atinge 140 decibéis, nível equivalente ao de uma turbina de avião”, diz. “Nos Estados Unidos são comuns braços e mandíbulas quebrados pelo acessório.” (SEGALLA, 2000)

‘Airbags’ causam perda de audição (YAREMCHUK e DOBIE, 1999; BUCKLEY, 1999), ferimentos nos olhos (DUMA et al., 1996) e ataques de asma (GROSS e al., 1995).

Segundo EVANS (2003), a lista de recomendações para se evitar lesões e morte causadas pela expansão do ‘Airbag’ é tão grande que torna esse dispositivo até bem menos passivo (por requerer o ato de ler instruções) que o cinto manual (não automático), cuja recomendação de uso se resume basicamente a encaixar a lingüeta na fivela. Até mesmo os assentos infantis possuem avisos para alertar o perigo do ‘Airbag’ (Figura 4-48).



Figura 4-48 Aviso comum em assentos infantis. AVISO: não coloque o assento infantil virado para traseira no banco dianteiro com 'Airbag'. Podem ocorrer morte ou lesões graves. O banco traseiro é o lugar mais seguro para crianças de 12 anos de idade ou menos.

Existem muitos estudos questionando a eficiência do 'Airbag'. Estima-se uma eficiência de apenas 9% na redução de risco fatal para condutores usando cinto, sem considerar mudanças de comportamento ao volante decorrentes do conhecimento da presença do dispositivo de proteção (EVANS, 1991; ZADOR e CICCONE, 1993; KAHANE, 1996).

#### **4.5.3.1. Euro-bags**

'Airbags' de menores dimensões usado em veículos europeus, onde a incidência do uso do cinto de segurança pelos passageiros dianteiros é de praticamente 100%.

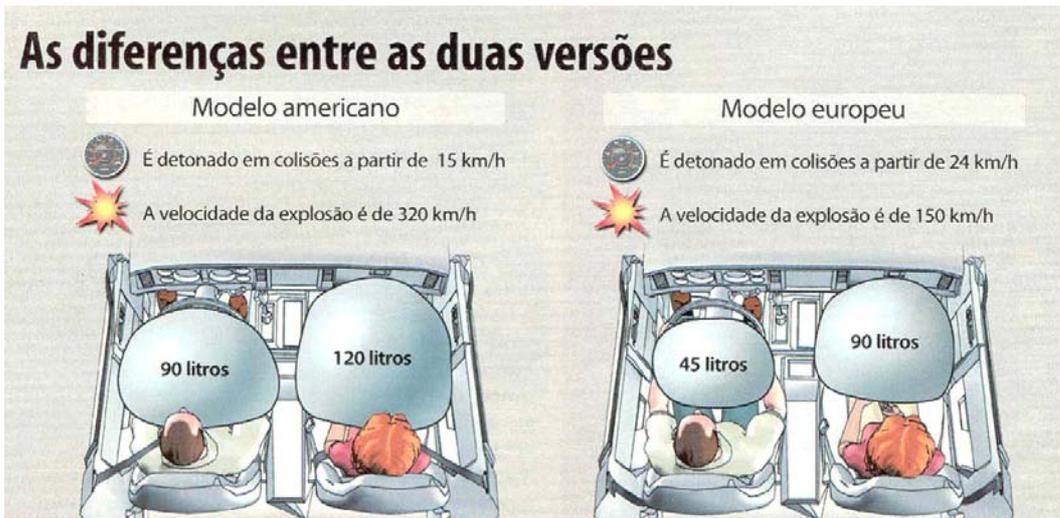


Figura 4-49 Recorte Quatro Rodas, n. 480, jul. 2000, p.121.

#### 4.5.3.2. Side-bags ou 'Airbags' Laterais

'Airbags' localizados no lado externo dos encostos dos assentos dianteiros, com o propósito de absorver impactos laterais, protegendo o tórax e os ombros. Em muitos automóveis não há espaço para esse dispositivo no assento traseiro em decorrência da previsão de um terceiro ocupante entre os dois externos.



Figura 4-50 'Airbag' Lateral Volvo, Recorte da revista '40 anos de Quatro Rodas', n. 484-B, Segurança, p. 15.

#### 4.5.3.3.

#### 'Window-bags' ou 'Curtain Airbags' ou 'Airbags' de janela

'Airbags' localizados junto as janelas no interior da cabine, com o propósito de absorver impactos laterais, protegendo a cabeça de ocupantes dianteiros e traseiros (Figura 4-51) .



Figura 4-51 Ilustração do funcionamento do 'Window-bag' em Auto-CAD. Revista Autodata-Guia 2020.

#### 4.5.3.4.

#### Smart 'Airbags' ou 'Airbags' inteligentes

Para reduzir o número de casos de lesões provocadas pelo 'Airbag', além da interação com os pré-tensionadores, foram criados sistemas inteligentes de disparo do saco de ar. Sensores informam a central eletrônica do 'Airbag' sobre a severidade da colisão, o peso do ocupante e sua presença. O disparo é acionado de maneira seletiva entre zero, um ou dois detonadores pirotécnicos.

Colisões menos severas exigem o acionamento de apenas um detonador.

Colisões mais severas exigem o acionamento dos dois detonadores.

Ausência de ocupante ou presença de ocupantes de menor peso inibem o acionamento do 'Airbag' (MEMMER, 2001).

Os mais modernos sistemas contam com sensores do posicionamento do assento. Se estiver muito próximo do local de expansão do 'Airbag', ele é desativado.

As inovações dos novos sistemas inteligentes não dispensam contudo o uso do cinto de segurança, preferencialmente equipado com pré-tensionadore(s).

#### 4.5.4. Dispositivo limitador da carga de retenção (Renault)

Têm como função reduzir a força sofrida pelo usuário em impactos mais violentos. Quando a deformação plástica do cinto atinge seu limite, o corpo é travado bruscamente. Com esse dispositivo, que predispõe a ancoragem do cinto a deformar de forma gradual, permitindo uma continuação da plasticidade do cinto na retenção do ocupante (Figura 4-52), as forças ou cargas são diminuídas.

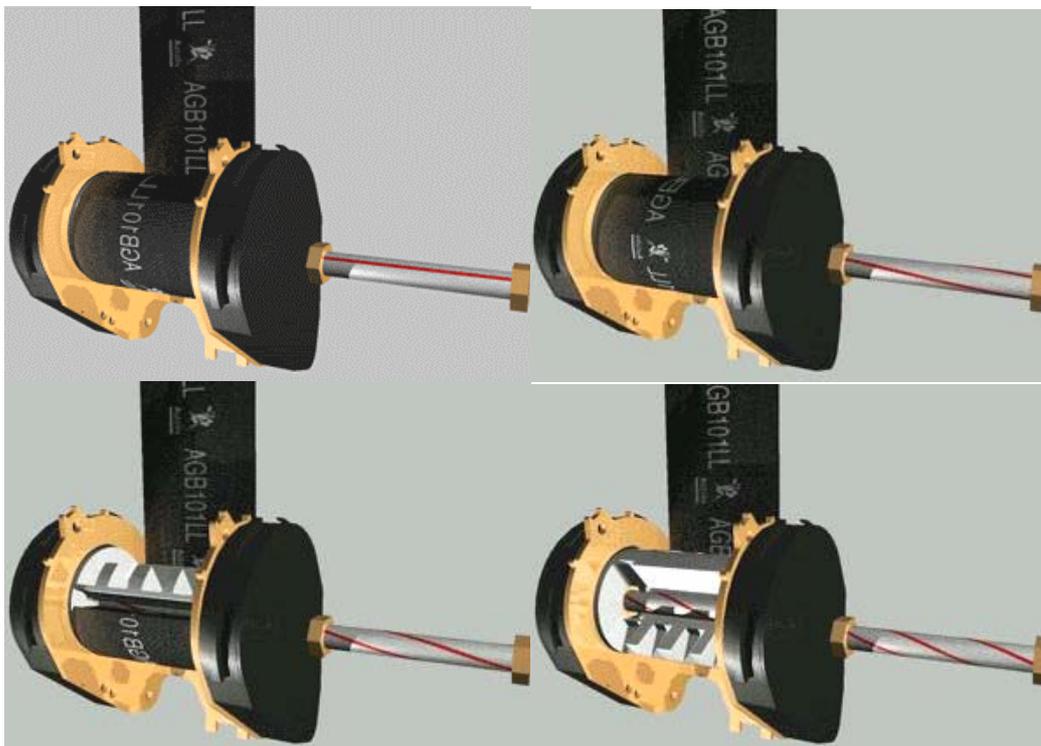


Figura 4-52 Limitador de carga do cinto – quadros retirados da animação. Disponível em: <[http://www.autoliv.com/appl\\_alv/Autoliv.nsf/pages/seat\\_belts\\_limiter](http://www.autoliv.com/appl_alv/Autoliv.nsf/pages/seat_belts_limiter)> Acesso em 20 jan. 2004.

A Renault foi uma das primeiras montadoras a equipar um automóvel com esse dispositivo, por volta de 1995.

Com esse dispositivo torna-se mais uma vez necessário sentar-se o mais recuado possível\* para evitar colidir a cabeça contra o painel ou o volante.

---

\* No caso do condutor, esse recuo não pode ser excessivo a ponto de provocar dificuldade de acionamento dos pedais e volante.

#### 4.5.5. Assento infantil de segurança

Os bancos e cintos dos automóveis são pensados exclusivamente para adultos (Figura 4.5.5). De acordo com o item 1.4 da NBR 7337, os cintos a que se refere são recomendados para ocupantes de massa igual ou maior que 23Kg.



Figura 4-53 Incorreto. NHTSA.gov - people-injury-childps – incorrect.

Para transportar crianças, é necessário o uso de assentos especiais que, em países desenvolvidos, obedecem normas rígidas de segurança e de adequação aos diversos tamanhos e idades dos pequenos (ver seção 5.8).

##### 4.5.5.1. Assento incorporado

Alguns carros modernos possuem assentos infantis incorporados aos encostos dos assentos originais, sendo necessário pequenos acionamentos para torná-los utilizáveis. Localizados no centro do assento, podem ter cintos exclusivos ou usar os cintos dos adultos. São destinados às crianças de idade entre 3 e 10 anos, como no caso do Volvo 940 e 960 (Figura 4-54).



Figura 4-54 Banco traseiro de uma perua. Divulgação da Volvo.

#### 4.5.5.2. 'Booster'

São assentos para crianças maiores que elevam sua posição no assento original do veículo para que os próprios cintos dos adultos possam ser utilizados sem passar pelo pescoço (Figura 4-55).

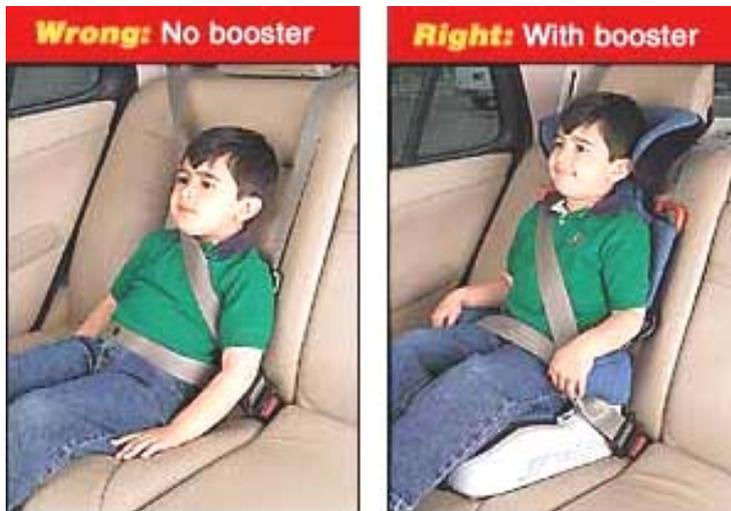


Figura 4-55 Errado: sem 'booster'. Certo: com 'booster'. Divulgação da Volvo.

Podem ser de dois tipos: incorporados ou avulsos:

- Incorporado:

Faz parte do banco traseiro do veículo, como mostra a Figura 4-56.



Figura 4-56 Assento traseiro do Volvo V50 T5. Recorte Quatro Rodas, jul. 2004.

- Avulso:

Podem ser adquiridos em lojas de acessórios e utilizados em qualquer banco traseiro (Figura 4-57).



Figura 4-57 Divulgação Bandeirante 0552 - Kid Seguro Xadrez.

#### **4.6. Anatomia de um acidente**

No Capítulo 2 foi visto que automóveis que possuem o compartimento dianteiro (geralmente do motor) de maior tamanho são, provavelmente, mais

seguros para seus ocupantes em colisões frontais. Isso porque existe uma distância maior para a desaceleração, entre o pára-choque e a cabine. Ocorre que essa distância não define a mesma desaceleração em todos os veículos. Existem variações de tempo e espaço entre o primeiro contato do pára-choque e o esmagamento máximo da dianteira, pois a deformação depende da rigidez dos componentes da dianteira do veículo.

#### 4.6.1. Pulso da batida

A Figura 4-58 apresenta, em um gráfico Desaceleração por Tempo, exemplos de pulsos representativos de 2 veículos em uma batida contra barreira frontal a 30mph ( $\cong 48,3$  Km/h). Nota-se que as desacelerações não são constantes ao longo do tempo, mas de fato têm picos e vales que refletem as diferenças de rigidez de setores particulares da dianteira do veículo que deformam em tempos distintos.

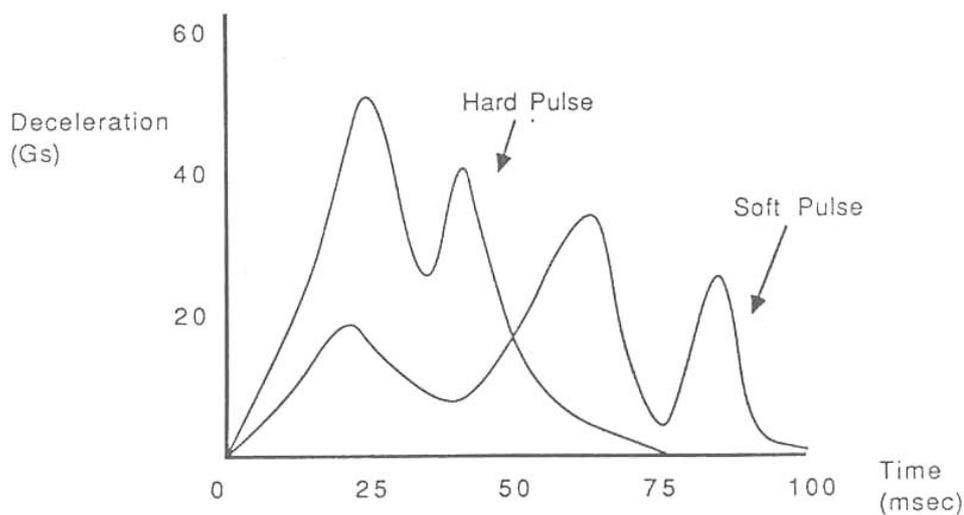


Figure 7.1. Comparison of generic hard and soft crash pulses

Figura 4-58 Gráfico Desaceleração(G) x Tempo(ms) compara pulsos duros ('Hard Pulse') e macios ('Soft Pulse') de uma colisão genérica de um veículo. Refere-se à figura 7.1 retirada do livro Automotive Ergonomics, London, Taylor and Francis, 1993, p.141-160.

O veículo com o pulso 'duro' tem um processo mais rápido (75ms) e com um pulso inicial elevado. Para o veículo com um pulso 'macio', os picos das

desacelerações são mais baixas e são distribuídos em um intervalo mais longo de tempo (100ms). É claro que em ambos os tipos de pulsos da batida, os picos aumentarão junto com a velocidade inicial do veículo.

Os veículos de concepção antiga (pequenos ou grandes), que utilizam chassis com suas grossas e rígidas longarinas, amassam pouco (Figura 4-59), atingindo pulsos elevados em uma colisão.



Figura 4-59 Colisão entre veículos antigos. Recorte do vídeo 'you know it makes sense'  
Disponível em: <<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/seatbelts/download/01archive.mpg>>  
Acesso em: 29 set. 2003.

Veículos modernos, estruturados em forma de monobloco com longarinas menores e mais deformáveis nas extremidades, amassam muito (Figura 4-60) e, tendo picos de desacelerações mais baixos, são mais seguros em colisões, contrariando o senso comum.



Figura 4-60 Crash test off set, ou Teste de impacto deslocado do centro. Disponível em: <[http://www.iihs.org/video/frontal\\_overhead.wmv](http://www.iihs.org/video/frontal_overhead.wmv)> Acesso em: 20 jan. 2005.

- Piorando os pulsos de desaceleração dos carros atuais:

A instalação de acessórios rígidos e protuberantes fixados nas longarinas da dianteira (Figura 4-61) ou da traseira (Figura 4-62) dos automóveis contribui para lesionar ou matar não só os pedestres mas também os ocupantes dos veículos, por aumentar os picos de desaceleração em caso de impacto. Essa prática, muito comum no Brasil, está sendo proibida por lei nos países Europeus.



Figura 4-61 Quebra-mato. Divulgação da Fiat.



Figura 4-62 Pino bola ou gancho de reboque.

No caso de veículos que puxam carretas, barcos, trailers, etc, o gancho de reboque deve ser basculado ou removido quando não estiver em uso.

- Melhorando os pulsos de desaceleração dos carros atuais:

A Volvo está lançando automóveis com motores menores deixando mais espaço livre no cofre (habitáculo do motor) para suavizar ainda mais o pulso da batida (Figura 4-63).



Figura 4-63 A simulação do teste de impacto frontal no computador mostra o grande enrugamento da dianteira favorecido pelo tamanho reduzido do motor. Divulgação da Volvo em 2004.

#### 4.6.2. Forças que o ser humano suporta

No Capítulo 2 foram calculadas as forças de retenção dos ocupantes em um impacto a 50Km/h supondo que eles estivessem ‘colados’ aos seus respectivos lugares formando um único conjunto carro/ocupantes e sofrendo, assim, a mesma desaceleração que a carroceria. Porém isto não ocorre. Seria muito desconfortável andar de carro tão apertados contra os bancos, sem que houvesse folgas entre cinto, ocupante, banco e carroceria.

Segundo LEHTO e FOLEY (1993), as fatalidades podem ocorrer mesmo em variações de velocidade muito baixas. Por exemplo, 50% ocorrem em uma mudança da velocidade de 33mph (53Km/h) ou menos. Em uma variação de velocidade de 50mph (80Km/h), uma batida é provavelmente fatal. A razão para que fatalidades ocorram mesmo em menores velocidades é que as acelerações reais do ocupante são mais elevadas do que aquelas no pulso da batida do veículo.

“A imediata questão ergonômica que se torna aparente após ter observado as curvas do pulso da batida é a de determinar como estas desacelerações provocam ferimento humano. Woodson (1981) conclui que as acelerações da cabeça não devem exceder 80 Gs por mais de 3 ms, acelerações do tórax não devem exceder 60 Gs por mais de 3ms, e as acelerações pélvicas devem ser menos de 50 a 80 Gs.” (LEHTO e FOLEY, 1993)

A comparação dos valores de desaceleração na Figura 4-58 com os dados de aceleração tolerados pelo ser humano revela que muitos acidentes poderiam ser suportados se o ocupante experimentasse o mesmo pulso da batida (desaceleração) que o veículo. Sendo impossível alcançar este objetivo para um ocupante sem retenção, é ainda muito difícil para um ocupante retido, como é mostrado na seguinte análise:

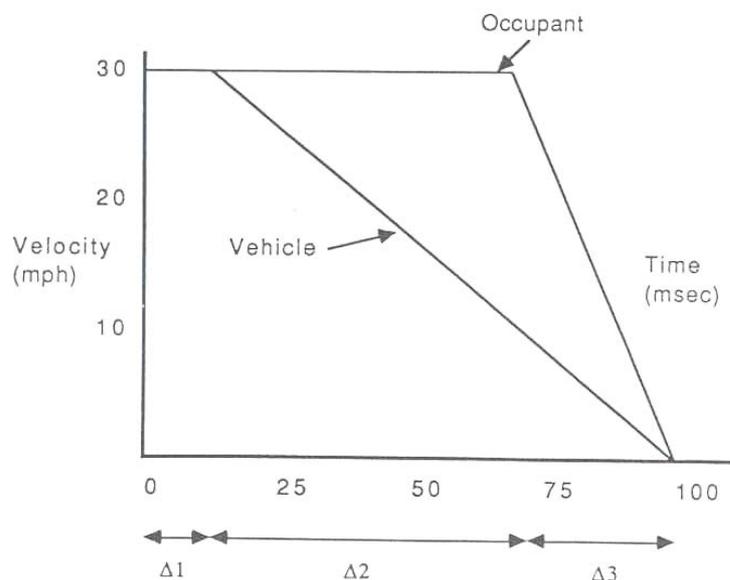


Figure 7.2. Idealized description of vehicle and unrestrained occupant velocities over time in a collision

Figura 4-64 Gráfico Velocidade(mph) x Tempo(ms) compara a velocidade ('Velocity') do veículo ('Vehicle') com a do ocupante ('Occupant') sem retenção, em uma colisão a 30mph ( $\cong$  48,3Km/h). Refere-se à figura 7.2 retirada do livro Automotive Ergonomics, London, Taylor and Francis, 1993, p.141-160.

A Figura 4-64 mostra as mudanças na velocidade do ocupante que ocorrem ao longo do tempo para um ocupante sem retenção, em uma suposta colisão frontal a 30mph ( $\cong$  48,3Km/h).

A Figura 4-65 faz o mesmo para um ocupante retido.

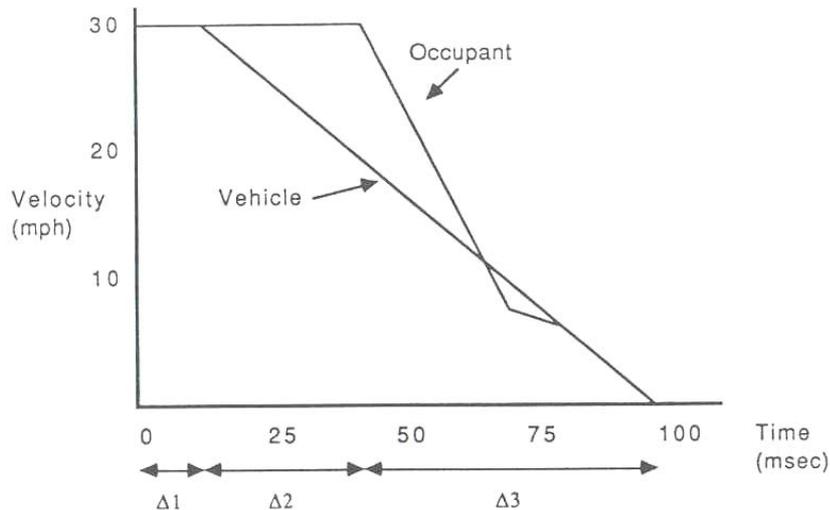


Figure 7.3. Idealized description of vehicle and restrained occupant velocities over time in a collision

Figura 4-65 Gráfico Velocidade(mph) x Tempo(ms) compara a velocidade ('Velocity') do veículo ('Vehicle') com a do ocupante ('Occupant') com retenção, em uma colisão a 30mph ( $\cong$  48,3Km/h). Refere-se à figura 7.3 retirada do livro Automotive Ergonomics, London, Taylor and Francis, 1993, p.141-160.

A visão destas duas Figuras revela três intervalos de tempo que são de particular interesse. O primeiro intervalo ( $\Delta 1$ ) descreve o período (aproximadamente 20ms) do início da batida até quando o movimento relativo começa entre o ocupante e o banco. Este movimento relativo é devido ao veículo e ao banco começarem a diminuir suas velocidades enquanto a velocidade do ocupante permanece inalterada em 30mph (48Km/h).

O segundo intervalo ( $\Delta 2$ ) descreve o tempo entre o começo do movimento relativo do ocupante e o contato inicial com algum componente do interior do veículo (com o pára-brisa, painel de instrumento, ou outro objeto - na Figura 4-64; com o dispositivo de retenção - na Figura 4-65). Esse intervalo (variando extremamente entre Figuras 4-64 e 4-65) descreve, conseqüentemente, o período do movimento sem retenção que termina em uma segunda colisão, aquela entre o ocupante e o interior do veículo (Figura 4-64) ou o dispositivo de retenção (Figura 4-65).

Percebe-se que a velocidade do ocupante permanece inalterada até que o terceiro intervalo ( $\Delta 3$ ) comece.

Isso ocorre para o ocupante sem retenção (Figura 4-64) aproximadamente entre o instante 60 e o 70ms da linha do tempo. Esse intervalo ( $\Delta 3$ ) descreve a duração da segunda colisão que neste caso é de aproximadamente 30 a 40ms (0,03 a 0,04s). Vimos pela planilha 3b, na seção 2.2.3, que o valor de desaceleração de 50 a 0Km/h em 0,04s (40ms) é de 35,43Gs, o que vale agora para o ocupante sem retenção.

Já o valor da desaceleração do veículo iniciada 20ms (0,02s) após o início da batida, levando 80ms (0,08s), pela mesma planilha é de 17,72Gs, menos da metade do valor para o ocupante. Nota-se então pela Figura 4-64, mais uma vez, que a desaceleração do ocupante sem retenção é muito maior do que a do veículo.

Observando o outro gráfico, para o ocupante retido (Figura 4-65) o intervalo ( $\Delta 3$ ) começa aproximadamente no instante 40ms da linha do tempo. Assim, estimando-se em 60ms o tempo da desaceleração do ocupante, encontra-se o valor de 23,62Gs na planilha 3b, na seção 2.2.3.

Conclui-se que, em um impacto a 30mph (48Km/h), para o ocupante contido (Figura 4-65), o valor de desaceleração (23,62Gs) é também mais elevado do que o valor da desaceleração do veículo (17,72Gs), mas bem menor que o valor para o ocupante sem retenção (35,43Gs).

Segundo LEHTO e FOLEY (1993), outras abordagens podem ser verificadas nos termos dos três intervalos de tempo durante uma batida como a descrita acima.

A primeira estratégia é reduzir ou eliminar o intervalo  $\Delta 2$  durante o qual o movimento do ocupante é sem retenção. Alcançar este objetivo é extremamente importante, visto que a aceleração incorrida na segunda colisão aumenta em função do intervalo  $\Delta 2$ : minimizar o intervalo  $\Delta 2$  maximiza o intervalo  $\Delta 3$ .

Os avanços tecnológicos atuais usam o intervalo  $\Delta 1$  para acoplar mais firmemente o ocupante ao veículo, antes do movimento relativo. Seguindo esse raciocínio, desenvolveu-se o pré-tensionador do cinto. Apertando os cintos no intervalo  $\Delta 1$ , a quantidade de movimento do ocupante, antes da significativa retenção pelo sistema do cinto, é reduzida significativamente. Isto obviamente aumenta o potencial de aproximar o valor da desaceleração do ocupante (alto) com o valor da desaceleração do veículo (mais baixo).

Além disso, o ocupante é totalmente retido mais próximo do banco e mais distante do volante e painel, o que é imprescindível no caso de usuários de menor tamanho que posicionam seus assentos mais para frente.

Existem, portanto, duas grandes vantagens de se pré-tensionar o cinto:

- reduzir o risco de ferimentos decorrentes da força de retenção do cinto sobre o corpo do ocupante, e
- reduzir o risco de ferimentos decorrentes do impacto da cabeça (Figura 4-66) e joelhos (Figura 4-67) contra o volante e o painel, mostrado nas respectivas manchas de tinta vermelha e verde no manequim usado no teste de impacto frontal sem pré-tensionador.



Figura 4-66 Tinta vermelha do volante nos lábios e sob o nariz, Quatro Rodas nov 2000.

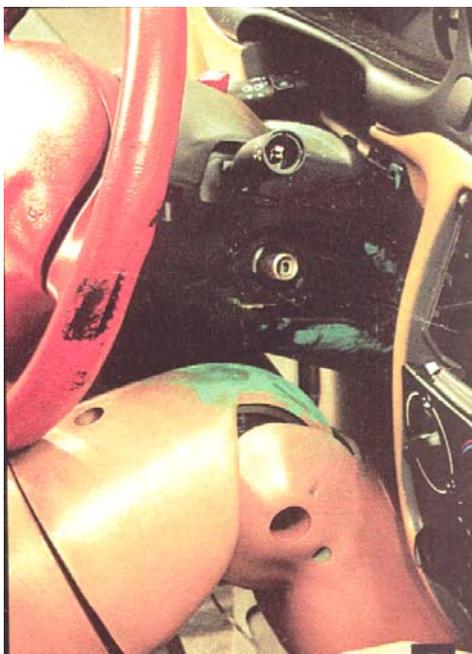


Figura 4-67 Tinta vermelha no volante atinge a coxa do manequim e verde no joelho atinge o painel do Fiesta, Quatro Rodas nov 2000.

Diversas outras estratégias são focalizadas em minimizar os efeitos da segunda colisão que ocorre no intervalo  $\Delta 3$ . Entre tais estratégias, pesquisas sobre a proteção do ocupante tiveram como objetivo dissipar as forças transferidas à cabeça, ao tórax, e aos joelhos no impacto do ocupante contra o interior do carro, o que resultou no desenvolvimento dos conjuntos absorvedores de energia da coluna de direção e do volante (Figura 4.6.G), de pára-brisas resistentes à alta-penetração e de estofamento de lenta recuperação.



Figura 4-68 Volante atingido pelo 'dummie' no Corsa, Quatro Rodas nov 2000.

Embora estas tecnologias tivessem contribuído para diminuir as lesões, o conceito de retenção do ocupante foi reconhecido logo como a característica principal de segurança. Para melhorar o desempenho dos sistemas de retenção no intervalo  $\Delta 3$ , há quatro objetivos:

1. redução da variação na força de retenção aplicada;
2. aumento da distância de excursão (distância que o ocupante percorre entre o início da retenção e a retenção total do ocupante) sobre a qual a força de retenção é aplicada;
3. dissipação, não armazenagem, da energia;
4. distribuição da força sobre a maior área possível.

Os primeiros três objetivos são sujeitos a duas restrições, que reafirmam as duas grandes vantagens do pré-tensionamento do cinto:

- 1) manter forças de retenção dentro das tolerâncias do corpo humano;
- 2) não exceder a distância permissível de excursão.

De acordo com LEHTO e FOLEY (1993), os ‘Airbags’ fazem também o uso parcial do intervalo  $\Delta 1$ , em uma brecha do tempo em que podem se desdobrar e encher de forma extremamente rápida, para receber o contato com o ocupante no início do seu esvaziamento (Figura 4-69).

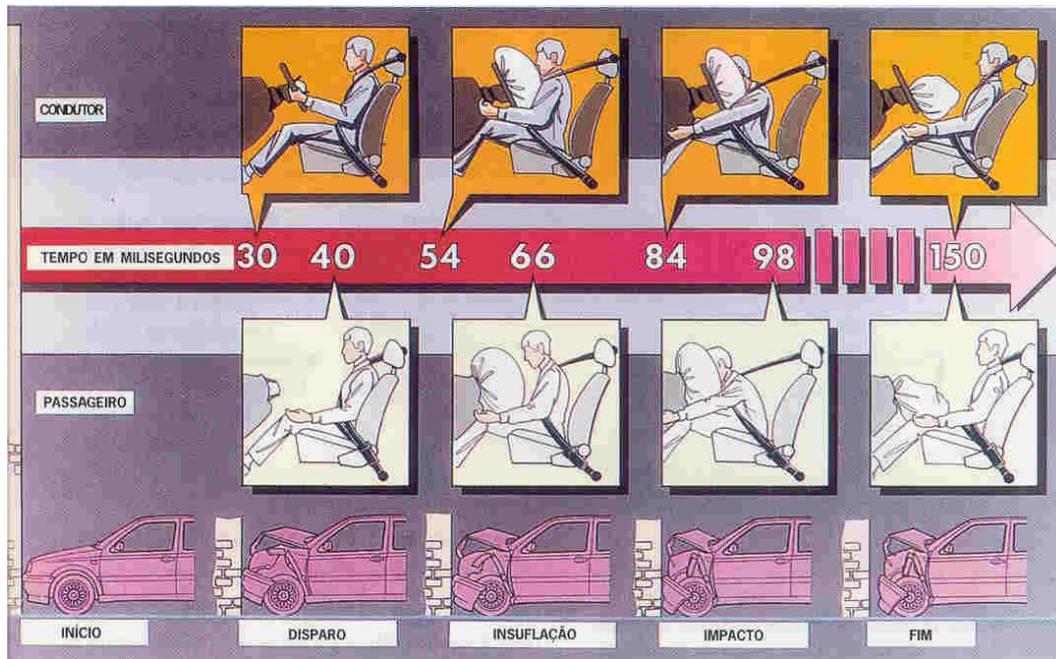


Figura 4-69 Cinemática do ‘Airbag’. Recorte da revista AutoMotor de jun. 1993, p. 46.

Entretanto, esta Figura mostra que a ignição do ‘Airbag’ do condutor começa 30ms após o início do impacto e a do carona 40ms. Ambas, portanto, já no intervalo  $\Delta 2$ , quando o ocupante começa a se distanciar do seu assento, e se aproximar do painel, de onde saem os ‘Airbags’.

Vimos que enquanto a velocidade do veículo (bancos, painel) diminui, a do ocupante permanece inalterada durante todo o intervalo  $\Delta 2$ , que termina no instante 40ms para o ocupante retido e entre os instantes 60 e 70ms para ocupantes sem retenção (sem cinto de segurança).

Outro aspecto importante é que a recomendação de posicionar o assento ocupante dianteiro o mais recuado possível deixa os passageiros de trás mais apertados e com uma sensação de segurança contra impactos frontais equivocadamente elevada. Isto desestimula o uso do cinto porque os passageiros já se sentem suficientemente retidos.

O critério de minimizar a variação na força de retenção se refere à necessidade de uma força razoavelmente constante que esteja abaixo do máximo tolerável pelo ser humano.

Entretanto, a força de retenção fornecida por um cinto tradicional é geralmente uma função linear de seu estiramento. Uma parte substancial de pesquisas foi dirigida para o desenvolvimento de configurações de cinto que limitem as forças aplicadas, dando origem ao dispositivo limitador de força (seção 4.5.4).

Os ‘Airbags’, similarmente, são projetados para expelir gases durante o contato para ajudar limitar as forças incorridas. Ambas as abordagens ajudam também alcançar o quarto critério, aquele de dissipar a energia ser melhor que armazenar energia. Isto é importante porque, se um cinto ou ‘Airbag’ melhor armazenam que dissipam energia o ocupante será jogado para trás violentamente depois que o movimento para frente cessar com uma força comparável à força original de retenção (isto é, como um efeito elástico).

O objetivo final (espalhar a força sobre a maior área possível) é uma das justificativas preliminares para o uso de ‘Airbags’. De fato, mostrou-se que a área larga do ‘Airbag’ reduz a severidade da compressão do tórax e, conseqüentemente, a severidade de lesões nos manequins em impactos frontais. O problema é que se calculou e se testou o funcionamento do ‘Airbag’ para manequins com dimensões e peso equivalentes a um homem médio. Como o peso e as dimensões dos usuários variam muito, o ‘Airbag’ muitas vezes tem ferido e algumas vezes tem matado quando deveria ter protegido e salvado.

Os cintos infláveis, chamados de Air belts (Figura 4-70), buscam o mesmo objetivo de espalhar a força de retenção sobre uma área maior do que um cinto regular. De uma perspectiva mais geral, os cintos infláveis têm o potencial de alcançar todos os objetivos genéricos discutidos acima. Primeiramente, reduzem o intervalo  $\Delta 2$ , inflando firmemente em torno do ocupante durante o intervalo  $\Delta 1$ . Em seguida, distribuem a força de retenção sobre uma área maior do que um cinto padrão. Finalmente, mantêm as forças de retenção em um nível razoavelmente constante e também dissipam a energia exalando o gás durante seu esvaziamento.

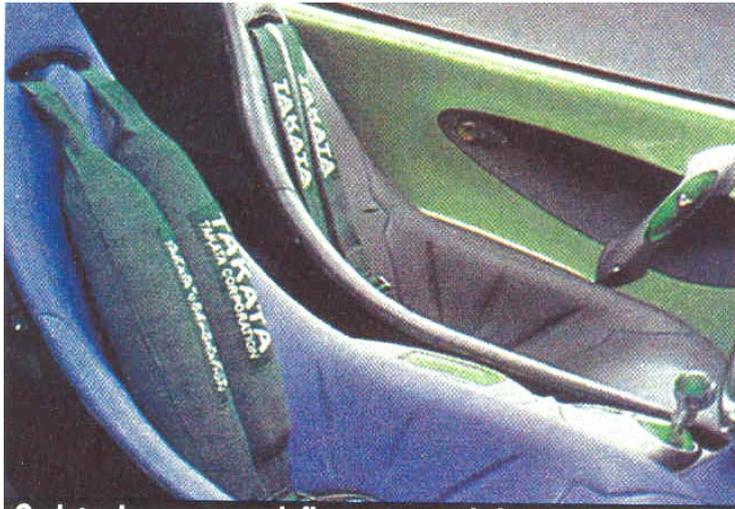


Figura 4-68 Air belt. Divulgação da Honda.

Apesar disso, os cintos infláveis ainda não se tornaram viáveis e são objeto de outros estudos.

#### 4.7. Conclusão

- a) o corpo humano suporta acelerações até certos limites;
- b) em um impacto a bordo de um veículo a desaceleração é próxima dos limites humanos;
- c) quanto maior a velocidade inicial do impacto, menor é a chance de sobreviver;
- d) em um impacto, quanto maior é a deformação da carroceria por fora da cabine dos ocupantes, maior é a chance de sobreviver;
- e) quanto maior a folga do cinto, maior é o tempo e o espaço percorridos sem retenção e maior é a força que o cinto faz sobre o corpo;
- f) quanto mais junto ao banco o ocupante estiver retido, maior é a chance dele sobreviver;

- g) quanto maior área do corpo por onde os cintos distribuem a força de retenção menor é a chance de lesões;
- h) ‘Airbags’, além de não substituírem os cintos, ainda são perigosos e caros;
- i) existem dispositivos de retenção do ocupante mais baratos, eficazes e ergonômicos que o ‘Airbag’, como os cintos de 4 pontos de fixação, os retratores e os pré-tensionadores.

## 5 Cinto de segurança e Banco Traseiro

### 5.1. Introdução

Os custos financeiros mencionados neste capítulo foram estimados em cinco níveis de magnitude, onde o grau 1 encareceria o carro, para o consumidor, em torno de 120 reais; o 2 em torno de 600 reais; o 3 em torno de 3.000 reais; o 4 em torno de 15.000 reais, e o grau 5 encareceria o carro em torno de 75.000 reais.

Ao observar o banco traseiro dos carros-conceito apresentados nos últimos Salões Internacionais, nota-se que são quase todos para dois ocupantes. (Figuras: 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6, 5-7, 5-8, 5-9).



Figura 5-1 Projeto do interior do Sixteen. Divulgação da Cadillac.

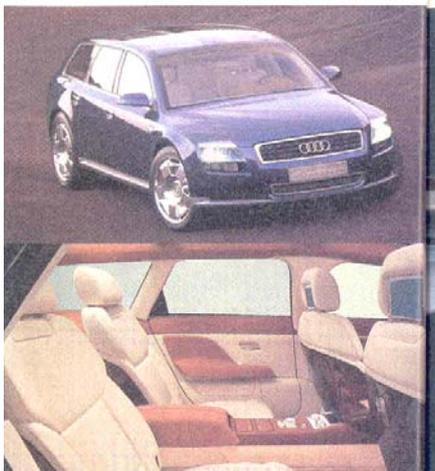


Figura 5-2 Avantissimo Divulgação da Audi.



Figura 5-3 Washu. Divulgação da Mazda.



Figura 5-4 Vision GST. Divulgação da Mercedes

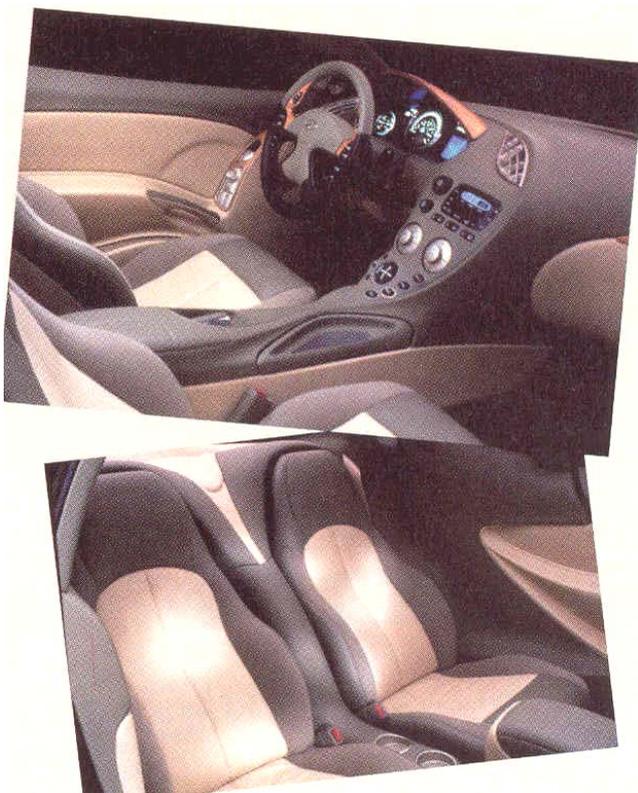


Figura 5-5 Alero. Divulgação da Odsmobile.



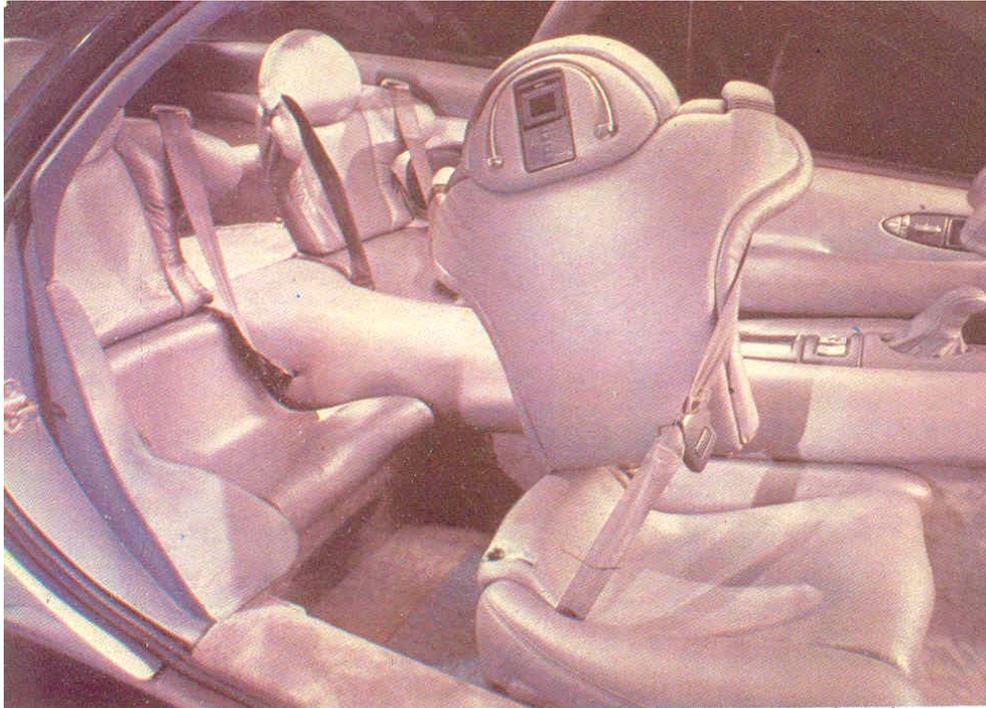
Figura 5-6 SCC. Divulgação da Volvo



Figura 5-7 VCC-i. Divulgação da Volvo.



Figura 5-8 Magellan. Divulgação da VW



*Para melhor acesso ao compartimento traseiro, encosto dianteiro gira lateralmente*

Figura 5-9 Protótipo com 4 lugares. Divulgação da Pontiac.

Entretanto, quando o projeto entra na fase de produção em série para o mercado, o que se vê nas ruas são carros que foram concebidos para 4 pessoas adaptados para transportar 5.

Um bom exemplo disso é o Smart ForFour que, como o próprio nome sugeria, foi concebido para transportar 4 pessoas (Figura 5-10) e mudou para ForAll (ou Formore), quando lançado na Europa (Figura 5-11).

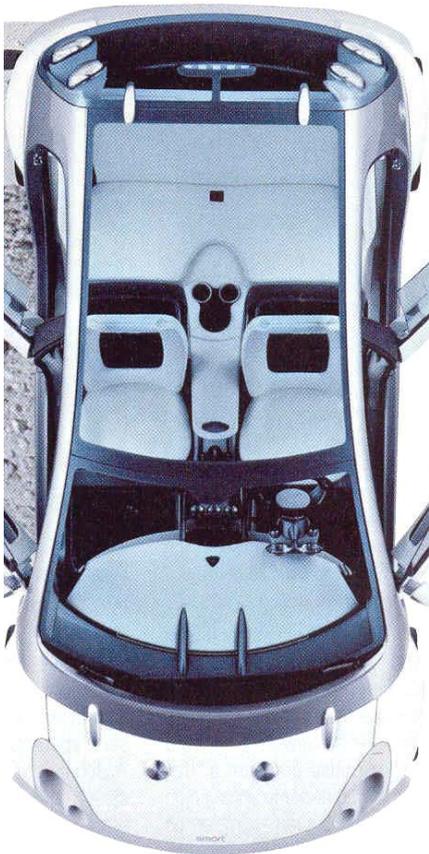


Figura 5-10 ForFour. Divulgação da Smart, dez. 2002.



Figura 5-11 ForAll, ou Formore. Divulgação da Smart, jul. 2003.

Como o banco forma, junto com o cinto, o sistema de retenção e proteção do ocupante, este capítulo quer mostrar que, além do mau ‘Ergodesign’ do cinto de segurança, o espaço incompatível para três passageiros também constitui um problema não só de conforto para quem se senta atrás, mas principalmente de segurança para todos os ocupantes do automóvel.

Até mesmo a previsão de um terceiro passageiro provoca desconforto no uso do cinto de segurança pelos passageiros laterais por causa do conseqüente mau posicionamento das fivelas dos respectivos fechos, como mostra a Figura 5-12. Para instalar o terceiro cinto no meio, os outros ficam posicionados mais afastados para as laterais, fazendo com que as fivelas incomodem os glúteos dos respectivos ocupantes e estes fiquem muito afastados um do outro.

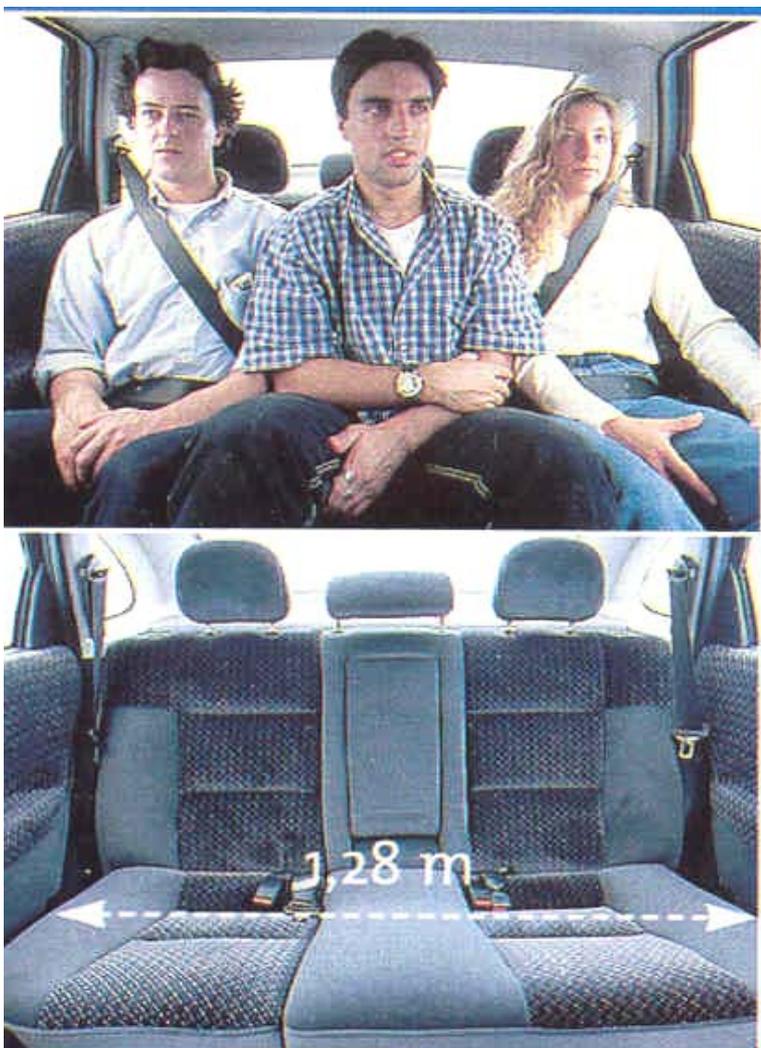


Figura 5-12 Assento traseiro do Vectra, com 3 adultos médios e vazio. Os ocupantes laterais ficam fora da posição dos apoios de cabeça quando está presente o do meio. Quatro Rodas, n. 437, dez. 1996, p. 111.

## **5.2. Parecer Ergonômico**

Segundo a Metodologia Ergonômica do livro de Moraes e Mont'Alvão, a Intervenção Ergonomizadora em um sistema Homem-Tarefa-Máquina começa com uma fase exploratória chamada de Apreciação, onde é feito um mapeamento dos problemas ergonômicos. O fechamento dessa fase é feito com o Parecer Ergonômico.

Trata-se da apresentação ilustrada dos problemas, por classe, com os respectivos requisitos a cumprir, constrangimentos e custos humanos para o usuário, disfunções sistêmicas, sugestões de melhoria e restrições (MORAES e MONT'ALVÃO, 2003).

A ausência do dispositivo retrator, a ausência do dispositivo pré-tensionador, a falta de mais pontos de ancoragem (fixação) do cinto e a inexistência de espaço para o ocupante central são causadores dos principais problemas.

### **5.2.1. Problemas Interfaciais (Posturais):**

#### **5.2.1.1. Falta espaço para acomodar 3 passageiros**

Sejam adultos de maior tamanho ou crianças em suas cadeirinhas, é praticamente impossível acomodá-los lado a lado no assento traseiro de um automóvel.

Em alguns casos, quando a largura do assento traseiro é bem menor que a soma das larguras dos 3 passageiros e/ou cadeirinhas e o porta-malas é pequeno, um dos passageiros deixa de ser transportado junto com os demais e deve esperar por um verdadeiro espaço vago em outro veículo ou em outra oportunidade. (ver Disfunção Sistêmica na seção 5.3.7.)

Requisito não cumprido:

Ter espaço suficiente para os maiores ocupantes ou cadeirinhas de criança, de acordo com a capacidade especificada pelo fabricante.

Constrangimentos:

A) Deslocamento de quadril, tronco, ombros e membros do quinto ocupante e aperto dos demais. Exemplos: ombros e braços deslocados para trás (Figura 5-13), deslocados para frente (Figura 5-14), ou deslocados um para trás e outro para frente (Figura 5-15).



Figura 5-13 Linha Vermelha, Rio de Janeiro, mar. 2003.



Figura 5-14 Mãe com os ombros para frente e seus dois filhos usando assentos infantis.



Figura 5-15 Mãe com os ombros para frente e seus dois filhos usando assentos infantis.

B) Posicionamento do quinto ocupante no bagageiro de carros 2 volumes.

Custos humanos:

A e B) Dores e Desconforto, causados pela má postura.

Disfunções Sistêmicas:

A e B) Desuso do cinto

B) Posicionamento fora da célula de sobrevivência (maior risco de lesão grave ou morte se houver colisão traseira).

Sugestões:

A) Novo 'layout' dos assentos como neste exemplo (Figura 5-16),

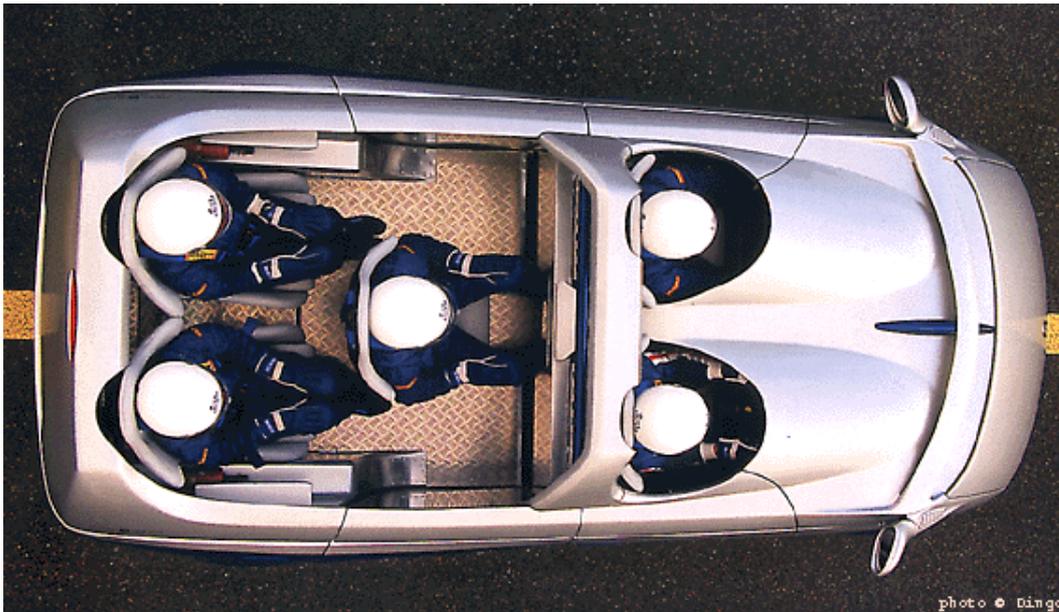


Figura 5-16 Sbarro Renault Matra Espace Spider (1998). Disponível em: <<http://perso.club-internet.fr/phcalvet/sbarro/modelemois/espacespider-janvier2001/espacespider4.html>> Acesso em: 20 jun. 2003.

B) Criação de lugar no bagageiro com um novo ‘Design’ da traseira p/ proteção do ocupante, como o exemplo desta minivan (Figura 5-17), fazendo com que pertença à outra categoria de veículo.



Figura 5-17 Minivan recortada da revista Automotive Engineering set. 2003, p.67.

C) Aumento compatível na largura do assento traseiro e do veículo, como o exemplo do Galaxie/Landau (Figura 5-18),



Figura 5-18 Galaxie. Recorte da revista Quatro Rodas, n.463-B.

D) Reduzir a capacidade especificada para apenas dois passageiros, como o exemplo do Lancia Ypsilon (Figura 5-19).



Figura 5-19 Ypsilon, revista Auto illustrierte, Suíça, out. 2003.

Restrições:

- A) Eliminação do porta-malas do veículo e custo financeiro de grau 3
- B) Diminuição do porta-malas do veículo e custo financeiro de grau 4
- C) Aumento da largura externa do veículo e custo financeiro de grau 5
- D) Desinteresse do fabricante.

### **5.2.1.2. Falta de espaço lateral entre os 3 passageiros**

Isto ocorre até mesmo quando 3 passageiros de menor tamanho estão sentados em um assento traseiro de grandes dimensões.

Segundo REYNOLDS (1993), espaço lateral é importante para o conforto físico e psicológico do ocupante de um assento automotivo.

A falta de espaço lateral atrapalha na visualização e no acionamento da fivela, pois a necessária abdução do braço para a colocação do cinto fica prejudicada (Figura 5-20).



Figura 5-20 Abdução do braço direito para clicar o fecho do cinto.

Requisito não cumprido:

Ter espaço entre os ocupantes.

Constrangimentos:

Contato físico não desejado, sudorese.

Custo humano:

Desconforto.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestões:

As mesmas 4 sugestões do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

Restrições:

As mesmas 4 restrições do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

### **5.2.1.3.**

#### **Falta de espaço entre os ocupantes externos e as laterais**

A grande maioria dos carros deixa um bom espaço entre os assentos dianteiros e a lateral interna, mas não o faz em relação ao assento traseiro (Figura 5-21).

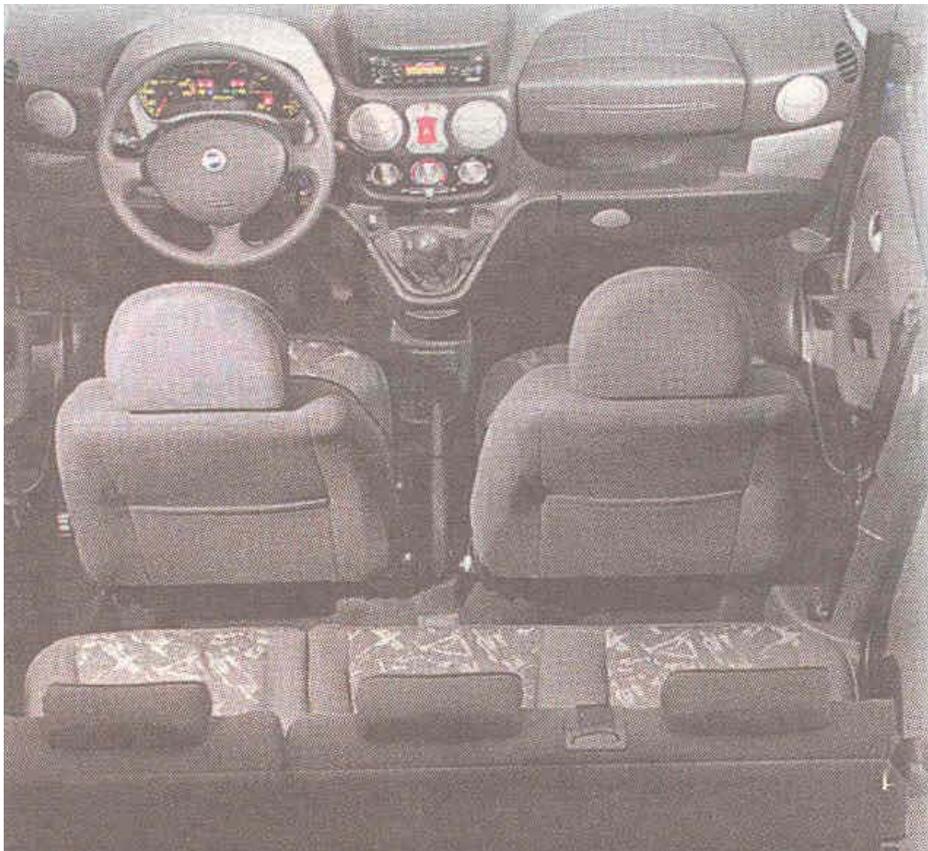


Figura 5-21 Doblò. Divulgação da Fiat.

Isto causa a má postura dos passageiros traseiros externos de tamanho médio ou maior, sendo mais acentuada quando está presente o passageiro do meio (Figura 5-22).



Figura 5-22 Passageiros no banco traseiro do Volvo 850. Recorte Quatro Rodas, n. 437, dez. 1996, p. 111.

Pode também ser classificado como um problema acidentário. Explica-se: em caso de acidente com impacto lateral, este problema, somado a falta de espaço entre os passageiros do assento de trás, pode contribuir para a ocorrência de graves lesões e de fatalidades como ocorreu por exemplo no acidente do Peugeot 306 no dia 10 de março de 2003, no bairro da Barra da Tijuca (Figura 5-23).

# GLOBO

TERÇA-FEIRA, 11 DE MARÇO DE 2003 • ANO LXXVIII • Nº 25.419 • www.oglobo.com.br

Marizilda Cruppe



**DOR:** *Nova tragédia na Avenida da Morte*

- Fernando e Luciana Diniz, desesperados, se abraçam no local do acidente em que seu filho Fabrício, de 20 anos, e outros dois jovens morreram na madrugada de ontem na Barra da Tijuca. Conhecida como Avenida da Morte, a Avenida das Américas é a segunda da cidade em número de acidentes com veículos, perdendo apenas para a Avenida Brasil. **Página 18**

Figura 5-23 Foto e manchete recortadas da Capa do jornal 'O Globo'

A reportagem que esteve na primeira página dos jornais cariocas diz que: o veículo, antes de rodar e capotar, bateu de lado em um poste derrubando-o (aparece caído na Figura 5-24); os 3 passageiros do assento traseiro tiveram morte imediata e que os ocupantes dianteiros sofreram apenas lesões superficiais.

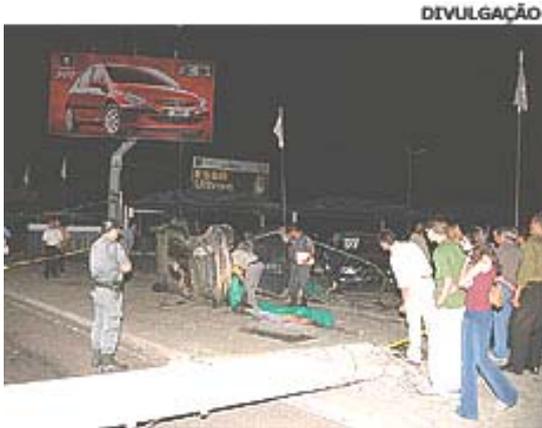


Figura 5-24 Local do acidente, pouco tempo depois. Divulgação do jornal 'O Dia'.

Alguns comentaristas afirmaram precipitadamente que:

1. condutor e carona se salvaram por serem os únicos a usar o cinto no acidente;
2. os 3 jovens do assento traseiro morreram porque estavam sem cinto e foram atirados para fora do carro.

Foi visto no capítulo 2 que, na maioria dos impactos (frontais), os ocupantes dianteiros, mesmo usando o cinto, são mortos pelos ocupantes sem cinto de segurança do assento traseiro.

Neste caso foi diferente. A foto do Peugeot 306 publicada nos jornais (Figura 5-23) mostra a porta traseira do lado esquerdo do veículo bem amassada onde deve ter sido o impacto com o poste. Isso explica porque os ocupantes dos assentos dianteiros tiveram poucas lesões, apesar da presença de 3 ocupantes sem cinto nas suas costas. A foto mostra também que um dos 3 jovens não foi atirado para fora, permanecendo no assento traseiro, onde morreu. Se estivesse usando cinto de segurança provavelmente teria o mesmo fim.

O que provavelmente foi determinante para a morte dos 3 jovens do assento traseiro é que, não havendo espaço lateral entre si e havendo pouco espaço entre eles e o poste, o impacto foi praticamente todo absorvido pelos seus corpos.

Sabe-se que em uma perda de controle de direção pelo condutor antes do impacto, o veículo perde sua velocidade de forma gradual, sendo freado,

derrapando ou capotando. Existe uma boa chance de que os ocupantes sobrevivam, se houver algum espaço entre eles e algum espaço lateral no momento do impacto. Em uma situação como esta, alguns centímetros podem significar a vida de um passageiro do veículo.

O problema da falta de espaço lateral, exclusivo do assento traseiro, na maioria dos carros inviabiliza a instalação de ‘Airbags’ laterais, cada vez mais disponíveis para os ocupantes dianteiros do automóveis (Figura 5-25).



Figura 5-25 Peugeot 607. Divulgação da Peugeot. Todos os ‘Airbags’, destacando o window-bag.

Requisito não cumprido:

Ter espaço entre os ocupantes e as laterais.

Constrangimentos:

Essa falta espaço faz com que os braços fiquem deslocados para frente e, como a largura do teto dos carros é menor que a largura do assento traseiro, a cabeça dos passageiros laterais tende a ficar inclinada para o centro do veículo.

Custos humanos:

Desconforto, torcicolo.

Disfunções Sistêmicas:

Desuso do cinto, risco de lesões graves e morte em impactos laterais.

Sugestões:

As mesmas 4 sugestões do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

Restrições:

As mesmas 4 restrições do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

#### **5.2.1.4. Dificuldade de acesso à fivela**

Ocorre também em muitos cintos dianteiros, onde ela é muito baixa e recuada. (Figura 5-26)



Figura 5-26 Fivelas dianteiras em um Gol 1000 ano 1994.

No assento traseiro, o problema é agravado pelo fato de ainda serem montadas fivelas ligadas ao assoalho por cadaço flexível (mesmo tipo usado no cinto). Isto não ocorre mais nos assentos dianteiros de carros brasileiros e estrangeiros há mais de duas décadas, pois além de dificultar o acesso, o fato delas ficarem caídas permitia o contato com a sujeira que normalmente se acumula nas partes baixas do interior do veículo (Figura 5-27).



Figura 5-27 Fivelas dos dianteiros caídas entre os assentos em um VW dos anos 70.

Muitos fabricantes criaram um local para encaixar as fivelas do assento traseiro (Figura 5-28) para evitar que fiquem caídas, sujas ou até mesmo escondidas.



Figura 5-28 Encaixe para as fivelas dos cintos traseiro de um Peugeot 306 ano 1999.

Mas a dificuldade de acesso ainda permaneceu. Outros criaram um alojamento para as fivelas dentro da parte baixa do encosto, o que além de não resolver esse problema postural, acrescentou um problema acional (ver seção 5.2.5.4.).

Fivelas que não caem, ligadas ao assoalho ou ao próprio assento por hastes semi-rígidas, ainda são pouco comuns nos assentos traseiros dos carros atuais. Entre as que são assim, muitas ficam em uma altura muito abaixo da pélvis do ocupante, dificultando o acesso (ver seção 5.2.4.2.).

Requisito não cumprido:

A fivela deve ser de fácil visualização e acesso.

Constrangimento:

Torção excessiva do tronco para ver e acessar fivela.

Custo humano:

Desconforto, causado pela má postura.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Usar fivelas rígidas e altas como as que possuem pré-tensionador (Figura 5-29).



Figura 5-29 PT Cruiser. Quatro Rodas n. 477, abr. 2000, p. 73.

Restrições:

Custo financeiro de grau 1 e desinteresse do fabricante.

### **5.2.1.5. Dificuldade de acesso à lingüeta**

Essa dificuldade ocorre, freqüentemente, com muitos cintos dianteiros, onde os pontos de ancoragem ficam na coluna 'B' da carroceria, principalmente em carros de duas portas quando a coluna é mais recuada em relação a posição dos assentos da frente (Figura 5-30).



Figura 5-30 Torção excessiva do tronco para acessar a lingüeta do cinto traseiro em um Doblò ano 2004.

O acesso à lingüeta dos cintos dianteiros foi melhorado com a mudança dos pontos de ancoragem para o respectivo assento.

Alguns carros 4 portas adotaram a mudança somente do ponto mais baixo, por ser mais simples e de menor custo (Figura 5-31). Isto melhorou um pouco o acesso à lingüeta.



Figura 5-31 Vectra CD ano 1999.

Outros poucos veículos adotaram também a mudança do ponto de ancoragem mais alto da coluna para a parte do encosto próxima ao ombro (Figura 5-32), o que melhorou muito o acesso à lingüeta.



Figura 5-32 Assento do Viano 2004. Divulgação da Mercedes.

Mesmo assim, ainda existe uma certa dificuldade de acesso, principalmente para os passageiros mais idosos.

No banco traseiro esse problema é agravado quando o encosto é móvel e a ancoragem do cinto fica na coluna 'C' da carroceria.

Requisito não cumprido:

A lingüeta deve ser de fácil visualização e acesso.

Constrangimento:

Torção excessiva do tronco para ver e acessar lingüeta (Figura 5.2.1.5.2).

Custo humano:

Desconforto, causado pela má postura.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestões:

- A) Montar dispositivo que mantenha o cadorço sobre o encosto, como por exemplo o do Clio, mostrado na seção 4.4.6.1. (Figuras 4-30 e 4-31).
- B) Montar ancoragem no próprio encosto do banco.
- C) Criar dispositivo que deixe a lingüeta mais à frente.

Restrições:

- A) Custo financeiro de grau 1.
- B) Custo financeiro de grau 3 (seria necessário reprojeter fixação do assento).
- C) Custo financeiro de grau 1.

#### **5.2.1.6.**

#### **Mau posicionamento do 3º ponto (ombro) de ancoragem (fixação)**

Os cintos dianteiros, possuem pelo menos uma alternativa de fixação do ponto de ancoragem na coluna 'B' da carroceria, como mostrado na seção 4.4.5. (Figura 4-29) e como obriga o item 3.1.1 da Resolução 48 do atual Código de trânsito Brasileiro (CTB, 1998). Opcionalmente, alguns veículos são equipados com o dispositivo de regulagem de altura (Figura 5-33) que, apesar de ter mais alternativas de posicionamento, não consegue evitar, em muitos modelos, que o catarço do ombro passe junto ao pescoço de usuários mais baixos.



Figura 5-33 Regulagem cinto dianteiro Marea

Nos carros cujos bancos traseiros também possuem regulagem longitudinal (Figura 5-34), a mesma lei obriga a montagem de graduação da altura de fixação das mesmas duas formas: ter pelo menos uma alternativa (Figura 5-35), ou ter dispositivo de regulagem de altura (Figura 5-36).



Figura 5-34 Stilo, Oficina Brasil.



Figura 5-35 Stilo, Oficina Brasil.



Figura 5-36 Regulagem altura cinto traseiro Vectra CD.

Mesmo assim, o problema se repete com os passageiros mais baixos, ilustrado pela Figura 5-37.



Figura 5-37 Cinto traseiro passando pelo pescoço.

Nos carros cujos bancos traseiros não possuem regulagem longitudinal, a lei permite que haja apenas uma fixação, o que é preferido pelas montadoras pelo menor custo de produção. Apenas carros mais caros e luxuosos possuem a regulagem de altura do cinto, mas que frequentemente é mal posicionada.

Requisito não cumprido:

Disponer de fixações do 3º ponto compatíveis com os usuários extremos (da mulher pequena ao homem grande).

Constrangimento:

Deslocamento do tronco para evitar que o cinto passe junto ao pescoço.

Custos humanos:

Desconforto e irritação causados pela má postura.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Equipar com regulagem de altura compatível com usuários extremos.

Restrição

Custo financeiro de grau 2.

## **5.2.2.**

### **Problemas Acidentários:**

#### **5.2.2.1.**

#### **Área de contato entre o cinto e o ocupante reduzida**

Problema que ocorre também nos assentos dianteiros.

Foi visto no capítulo 4 que em um impacto frontal a 50Km/h o cinto exerce uma força de retenção de aproximadamente 20Gs sobre o corpo do ocupante. Vítimas entrevistadas afirmaram que sofreram incômodos, e até queimaduras, nos locais do corpo por onde o cinto as reteve, no acidente.

Requisito não cumprido:

Ter grande área de contato entre o cinto e o usuário, para diminuir a pressão em grandes impactos.

Constrangimento:

Incômodo, na área de contato entre o cinto e o ocupante em caso de impacto frontal.

Custo humano:

Dores.

Disfunções Sistêmicas:

Pequenas lesões, queimaduras.

Sugestão:

Cinto acolchoado como neste exemplo da Figura 5-38.



Figura 5-38 Cintos acessórios acolchoados.

Restrição:

Custo financeiro 1.

#### **5.2.2.2.**

#### **Cinto com apenas dois pontos de fixação, subabdominal**

Como foi visto no capítulo 4, esse tipo de cinto está deixando de ser montado nos automóveis por causa da reduzida área de contato com o ocupante e do efeito canivete sobre o corpo (ver seção 4.3, Figura 5-18).

Alguns países como o Brasil, infelizmente, ainda permitem a montagem desses cintos nos lugares centrais dos veículos, tanto dianteiros quanto traseiros (CONTRAN – Resolução 48/98, 1998).

Requisito não cumprido:

Ter grande área de contato entre o cinto e o usuário, para diminuir a pressão em grandes impactos.

Constrangimentos:

Queimaduras na área de contato entre o cinto e o ocupante e efeito canivete do tronco, em caso de impacto frontal.

Custo humano:

Dor insuportável, em caso de impacto frontal.

Disfunções Sistêmicas:

Graves lesões ou morte do ocupante, em caso de impacto frontal.

Sugestão:

Cinto com mais pontos de fixação.

Restrição:

Custo financeiro 2 para cada ponto adicional para cada passageiro.

### **5.2.3.**

#### **Problema Cognitivo:**

##### **5.2.3.1.**

#### **Posicionamento cruzado das fivelas vizinhas**

Devido à falta de espaço para a ancoragem dos conjuntos de cinto para 3 passageiros acomodados lado a lado, alguns carros adotam a posição cruzada de fivelas vizinhas.

Isto ocorre usando um único parafuso de fixação para cada par de cintos vizinhos como no Gol (Figura 5-39), ou usando um parafuso para cada fivela ou cadaçrço como no Uno (Figura 5-40).



Figura 5-39 Fixações dos cintos traseiros do Gol ano 1997.



Figura 5-40 Ancoragens dos cintos traseiros do Uno desde o ano de 1984.

Nos dois casos, as fivelas situadas no centro (Figura 5-41) pertencem aos cintos dos passageiros externos e a fivela e lingüeta externas pertencem ao passageiro do meio (Figura 5-42).



Figura 5-41 Posicionamento dos cintos traseiros do Uno anos de 1984 a 2005.



Figura 5-42 Posicionamento dos cintos traseiros do Uno anos de 1984 a 2005.

Isto causa confusão e erro de colocação (ver seção 6.7.5.9.).

Requisito não cumprido:

Ter espaço entre os ocupantes para que as fivelas possam ser usadas em paralelo.

Constrangimentos:

Erro na colocação ou perda de tempo para acertar.

Custos humanos:

Desconforto ou irritação psicológica.

Disfunções Sistêmicas:

Desuso do cinto ou lesões decorrentes do deslocamento excessivo do ocupante em caso de impacto.

Sugestões:

As mesmas 4 sugestões do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

Restrições:

As mesmas 4 restrições do problema da falta espaço para acomodar 3 passageiros.

#### **5.2.4.**

#### **Problemas Cognitivos e Acionais:**

##### **5.2.4.1.**

#### **Falta padronização do tipo de acionamento para regulagem de altura do ponto de ancoragem do ombro**

Problema que ocorre também nos assentos dianteiros.

Em alguns dispositivos primeiro deve-se puxar um botão para subir ou descer (Figura 5-43).



Figura 5-43 Dispositivo de regulagem de altura do 306.

Em outros, basta levantar o conjunto que o travamento é automático, para descer deve-se pressionar o conjunto (Figura 5-44).



Figura 5-44 Dispositivo de regulagem de altura do Gol.

Em outros, deve-se apertar um botão para baixo, na direção do chão como no Marea (Figura 5-33), enquanto outros exigem que o aperto seja para dentro do dispositivo (Figura 5-45).



Figura 5-45 Dispositivo de regulagem de altura do Vectra.

Requisito não cumprido:

Ter forma e localização do tipo de acionamento da regulagem de altura de fácil apreensão.

Constrangimento:

Perda de tempo para acertar ou desistência, ficando o caderço distante do ombro e muito próximo do pescoço.

Custos humanos:

Irritação psicológica e, no caso do caderço roçar o pescoço, física.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Tornar padrão o dispositivo de regulagem de melhor 'Ergodesign'.

Restrição:

Desinteresse dos fabricantes.

#### 5.2.4.2.

#### Falta padronização da forma e localização das fivelas e lingüetas

O Problema das formas diversas ocorria em alto grau, há mais de duas décadas, também nos assentos dianteiros (Figura 5-46), mas atualmente fivelas e lingüetas são muito semelhantes.



Figura 5-46 Fechos diversos dos anos 70.

Entretanto, o problema da localização ainda ocorre, em pequeno grau, no assento traseiro. Se a fivela não estiver debaixo do assento, são 5 lugares diferentes para localizá-la: escondida entre encosto e assento (Figura 5-47), presa em um encaixe semelhante à lingüeta para evitar que entre algo no orifício (Figura 5-48), alojada dentro do encosto (Figura 5-49), embutida no assento (Figura 5-50), um pouco saliente no assento (Figura 5-51) ou, na melhor situação, bastante saliente no assento (Figura 5-52).



Figura 5-47 Fivelas do Monza, Santana, Gol.

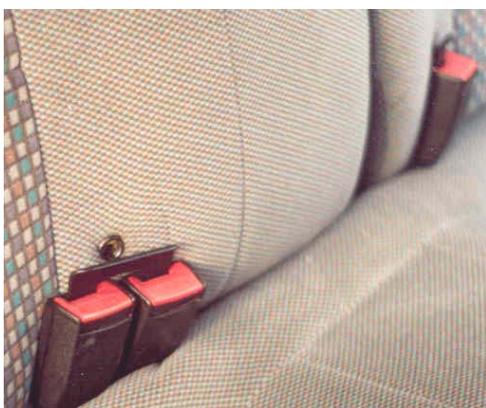


Figura 5-48 Dispositivo de encaixe das fivelas no Renault 19, ano 1995, semelhante ao do 306, ano 1998 e ao do Escort, ano 1999.



Figura 5-49 Alojamento de fivelas Palio Weekend, ano 1998.



Figura 5-50 Alojamento de fivelas Doblò, 2003.



Figura 5-51 Fivelas do Ômega, ano 1998.



Figura 5-52 Fivelas da Chevrolet S-10, ano 2002.

Algumas fábricas montam lingüetas e fivelas exclusivas para o indesejável lugar do meio, com encaixe diferente dos outros cintos (Figura 5-53).



Figura 5-53 Fivelas Palio, ano 1998.

Para confundir um pouco mais, existe variação do lado da montagem da fivela do meio: em alguns veículos é do lado direito (Figura 5-54) e em outros é do lado esquerdo do passageiro (Figura 5-55).



Figura 5-54 Astra, ano 2002.



Figura 5-55 Mégane, ano 2002.

Requisito não cumprido:

Ter forma e localização da fivela e da lingüeta de fácil apreensão.

Constrangimentos:

Perda de tempo, dificuldade no acionamento.

Custo humano:

Irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Usar forma e localização das fivelas e lingüetas igual às dianteiras.

Restrição:

Desinteresse dos fabricantes.

### **5.2.5.**

#### **Problemas Acionais:**

##### **5.2.5.1.**

#### **Dificuldade para encurtar o comprimento do cadarço**

Problema que não ocorre nos assentos dianteiros, desde 1985, quando o CONTRAN determinou que os cintos da frente deveriam possuir sistema retrator.

Chamados de cintos fixos, a lei brasileira ainda permite que eles estejam presentes no assento traseiro dos carros novos. Sem retrator, eles são mais baratos para a montadora, que os instala principalmente nos veículos de menor preço (Figura 5-56).

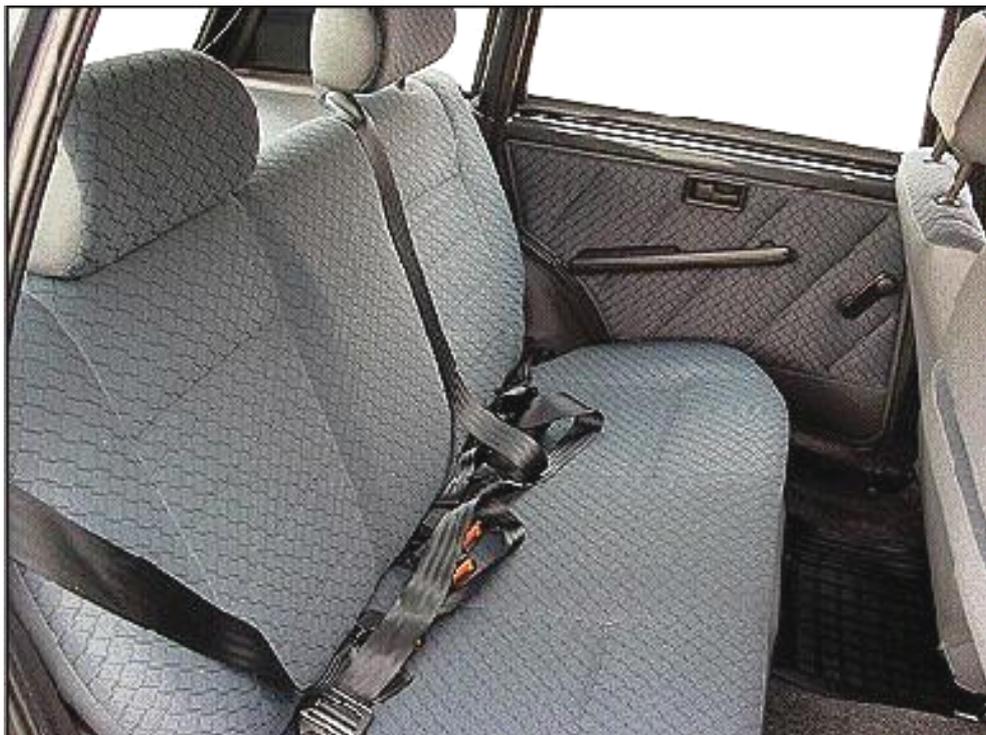


Figura 5-56 Mille, ano 2004. Divulgação do <[www.webmotors.com.br](http://www.webmotors.com.br)>.

Mesmo os carros mais caros são equipados com cintos fixos na posição central, com apenas dois pontos de fixação (Figura 5-57).



Figura 5-57 Doblò Adventure, ano 2004. Cinto do meio sem retrator não fica esticado.

A dificuldade de acionamento se deve à pega desconfortável e ao esforço necessário para puxar a extremidade do catarço (Figura 5-58).



Figura 5-58 Cinto de 3 pontos fixo(sem retrator) original do Mille, do ano 1998 ao 2005.

Requisito não cumprido:

Facilitar regulação do comprimento.

Constrangimentos:

Perda de tempo e pequenas lesões nos dedos e mãos ou desistência, ficando o catarço distante do corpo.

Custos humanos:

Irritação psicológica, dor nos dedos e punho.

Disfunções Sistêmicas:

Erro no uso do cinto (folga excessiva) e lesões graves em caso de acidente.

Sugestão:

Equipar com retrator.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes.

Custo Financeiro 2 para cada cinto.

### **5.2.5.2.**

#### **Dificuldade para aumentar o comprimento do cadorço**

Problema que também não ocorre mais nos assentos dianteiros, desde 1985, quando o CONTRAN determinou que os cintos da frente deveriam possuir sistema retrator.

A dificuldade de acionamento se deve à pega desconfortável e ao esforço necessário para apertar uma segunda fivela e puxar a parte central do cadorço (Figuras 5-59 e 5-60).



Figura 5-59 Cinto de 3 pontos fixo(sem retrator) original do Mille, do ano 1998 ao 2005.



Figura 5-60 Carro, n. 106, ago. 2002, p. 63.

Requisito não cumprido:

Facilitar regulagem do comprimento.

Constrangimentos:

No caso de ser um ocupante maior, pode haver desistência, pois a lingüeta não vai alcançar a fivela de fechamento se o catarço estiver muito curto.

Perda de tempo e pequenas lesões nos dedos e mãos.

Custos humanos:

Desconforto pelo aperto excessivo, irritação psicológica, dor nos dedos e punho.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Equipar com retrator.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes.

Custo Financeiro 2 para cada cinto.

### **5.2.5.3.**

#### **Colocação da lingüeta no fecho ao contrário**

Há pelo menos duas décadas isso não ocorre com os cintos dianteiros, porque suas fivelas passaram a ter hastes rígidas (Figura 5-61), impedindo o uso incorreto (Figura 5-62).



Figura 5-61 Haste da fivela do cinto dianteiro do Passat, ano 1986.



Figura 5-62 Fivela do Uno Mille colocada com o botão de destravamento para dentro.

O Problema (ver também a seção 6.7.5.9.) só é percebido no momento de soltar o cinto, quando o acesso ao botão de destravamento, escondido junto ao corpo, fica prejudicado (Figura 5-63).



Figura 5-63 Dificuldade no destravamento em uma fivela com instalação invertida.

Requisito não cumprido:

Fixar posição correta da fivela.

Constrangimentos:

Perda de tempo e pequenas lesões nos dedos e mãos para soltar o cinto.

Custo humano:

Irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Demora na saída do ocupante, que em caso de incêndio ou submersão pode ser fatal.

Sugestão:

Usar fivelas rígidas, como na frente.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 1.

#### **5.2.5.4.**

#### **Dificuldade de manuseio da fivela embutida**

Quando a fivela está embutida no encosto do assento, frequentemente são necessárias algumas tentativas de esforço com os dedos para removê-la (Figuras 5-64, 5-65 e 5-66).



Figura 5-64 Tentativa 1: remover a fivela embutida no encosto do assento traseiro por cima (normal).



Figura 5-65 Tentativa 2: remover a fivela embutida no encosto do assento traseiro por baixo.



Figura 5-66 Tentativa 3: remover a fivela embutida no encosto do assento traseiro girando-a (final).

Requisito não cumprido:

Facilitar manuseio da fivela.

Constrangimentos:

Perda de tempo e pequenas lesões nos dedos e mãos para puxar a fivela.

Custos humanos:

Desconforto, irritação psicológica, dor.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Usar fivelas rígidas e altas como as com pré-tensionador.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 1.

## **5.2.6.**

### **Problemas Naturais:**

#### **5.2.6.1.**

#### **Falta proteção lateral para a radiação do sol a pino**

Entre 10 e 14 horas, pelo horário normal ou entre 11 e 15 horas, pelo horário de Verão, os raios do Sol incidem sobre o automóvel de forma mais vertical e intensa.

Mesmo com o pleno funcionamento do aparelho de ar refrigerado, ombros e braços dos ocupantes laterais esquentam mais do que o desejado.

Por causa da pré-disposição à presença do passageiro do meio, os que estão nas extremidades do assento traseiro ficam mais expostos à radiação solar do que os ocupantes dianteiros, que se posicionam mais ao centro do veículo, por não ter previsto lugar para mais um passageiro entre eles.

Veículos com teto estreito e, por conseguinte, janelas laterais muito inclinadas oferecem pouca proteção aos passageiros laterais (Figura 5-67).



Figura 5-67 Siena ano 2004. Sol incide sobre o ombro externo, onde deve passar o cinto.

Quem sente calor tende a rejeitar o uso do cinto, de acordo com o depoimento de alguns dos condutores entrevistados (ABRAMOVITZ, 1997).

Requisito não cumprido:

Proteger os ocupantes do sol mais forte.

Constrangimento:

Aquecimento excessivo dos ombros e braços.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, insolação, irritação psicológica, queimaduras.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Aumento do teto para os lados, como no Fiat Múltipla (Figura 5-68).



Figura 5-68 Múltipla italiano, ano 1999. Divulgação da Fiat.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes.

Aerodinâmica e Estética.

Custo Financeiro 4.

#### **5.2.6.2.**

#### **Falta proteção atrás para a radiação do sol a pino**

A forma aerodinâmica de estética agradável, mas de função restrita a velocidades proibidas fora de autódromos, tornou os pára-brisas cada vez mais inclinados, deixando a radiação do sol a pino invadir a cabine de passageiros com intensidade proporcionalmente maior. Na frente isso aquece o painel e uma parte das pernas dos ocupantes dianteiros, o que não incomoda tanto. Mas atrás isso causa grande desconforto, pois aquece a cabeça e os ombros dos passageiros.

Mesmo com o pleno funcionamento do aparelho de ar refrigerado, a cabeça e os ombros dos ocupantes do assento de trás esquentam mais do que o desejado.

Veículos com teto curto e, por conseguinte, pára-brisa traseiro muito inclinado oferecem pouca proteção da radiação solar aos passageiros do assento posterior (Figura 5-69).



Figura 5-69 Siena ano 2004. Sol incide sobre os ombros e a cabeça do passageiro.

Quem sente calor rejeita o uso do cinto, de acordo com os condutores entrevistados (ABRAMOVITZ, 1997).

Requisito não cumprido:

Proteger os ocupantes do sol mais forte.

Constrangimento:

Aquecimento excessivo da cabeça e dos ombros.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, insolação, irritação psicológica, queimaduras.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Aumento do teto para trás.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes.

Custo Financeiro 4.

Aerodinâmica e Estética.

### 5.2.7.

#### Problemas Informacionais:

##### 5.2.7.1.

#### Falta de visibilidade da indicação da fivela do ocupante do centro

Conseqüência do posicionamento cruzado das fivelas, a identificação daquela projetada para o passageiro do meio é de difícil visualização, seja no botão (Figura 5-70), seja na carcaça (Figura 5-71), pelos seguintes motivos:

- falta de contraste entre letra e fundo,
- tamanho reduzido da letra,
- falta de espaço entre os passageiros deixa as fivelas sob a sombra deles.

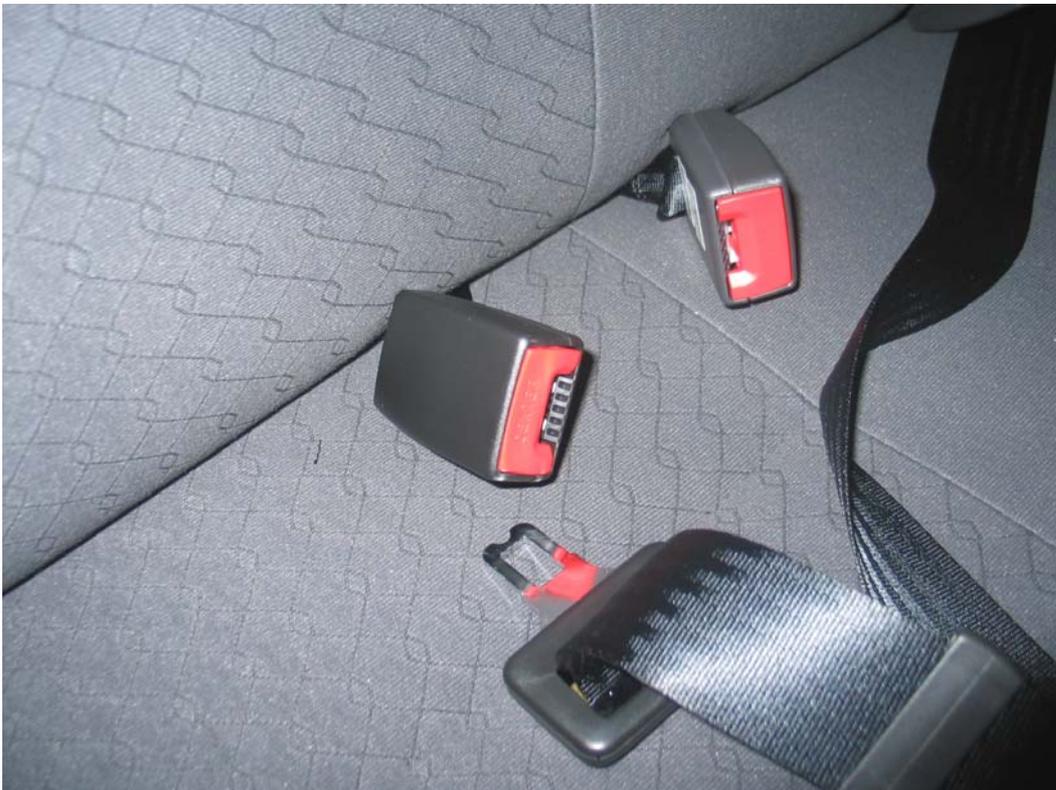


Figura 5-70 Siena ano 2004. A palavra 'CENTER' está no botão da fivela da esquerda.



Figura 5-71 Palio ano 1999. A palavra 'CENTER' está na carcaça da fivela da direita.

Requisito não cumprido:

Facilitar identificação da respectiva fivela.

Constrangimentos:

Torção e inclinação excessivas do tronco para identificar fivela, perda de tempo, contato físico não desejado.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestões:

Usar cores claras e diferentes para fechos diferentes, ou reduzir a capacidade especificada para 2 pessoas.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

### 5.2.7.2.

#### **Falta de visibilidade dos cintos de dia, principalmente à sombra**

Além da falta de padronização do tipo de cinto, do posicionamento das fivelas e do cadarço, a falta de contraste em relação ao assento torna difícil sua localização, principalmente para o passageiro com visão debilitada (Figura 5-72).



Figura 5-72 Disposição e visibilidade dos cintos do Volvo V70.

A dificuldade é maior ainda quando os cintos tem a mesma cor do estofamento do assento (Figuras 5-73, 5-74 e 5-75).



Figura 5-73 Disposição e visibilidade dos cintos do VW Bora.



Figura 5-74 Disposição e visibilidade dos cintos do BMW 540.



Figura 5-75 Disposição e visibilidade dos cintos do Novo Polo.

Nota-se novamente que a presença de um terceiro ocupante piora a situação, pois a falta de espaço entre os passageiros deixa os cintos sob a sombra deles.

Requisito não cumprido:

Facilitar visibilidade do cinto.

Constrangimento:

Perda de tempo procurando o cinto.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestões:

Usar cores fortes e contrastantes com o assento (Figura 5-76)



Figura 5-76 Renault, ano 1993.

ou reduzir a capacidade especificada para 2 pessoas.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

### **5.2.7.3. Falta de visibilidade dos cintos à noite**

O problema é maior à noite. A iluminação interna é insuficiente para visualizar os cintos.

Nota-se novamente que a presença de um terceiro ocupante piora a usabilidade dos cintos, pois além da falta de espaço entre os passageiros o da posição central deixa os cintos sob a sua sombra, pois o(s) ponto(s) de iluminação ficam geralmente também no centro e na dianteira do teto do veículo.

Requisito não cumprido:

Facilitar visibilidade do cinto.

Constrangimento:

Perda de tempo procurando o cinto.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestões:

A) Usar cores fortes e contrastantes com o assento.

B) Acrescentar mais dois pontos de luz entre os passageiros.

C) Criar retardo de tempo no desligamento da iluminação do teto e/ou iluminação ou fluorescência da lingüeta e da fivela.

D) Reduzir a capacidade especificada para 2 pessoas.

Restrições:

A e D) Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

B e C) Custo financeiro de grau 2.

### **5.2.8.**

#### **Problemas Físico-ambientais:**

##### **5.2.8.1.**

#### **Temperatura interna elevada, acima de 25°C**

O funcionamento do motor, o número de ocupantes presentes e a incidência de sol são alguns fatores que elevam a temperatura na cabine. Quando a temperatura do ambiente externo é confortável (entre 20°C e 23°C), é suficiente abrir as janelas com o carro em movimento, para manter os mesmos valores dentro e fora do veículo. Mas na maior parte do ano, em cidades como o Rio de Janeiro, a temperatura fica acima dos 25°C, com médias de 30°C e máximas de 40°C.

Requisito não cumprido:

Manter temperatura confortável dentro do carro, entre 20°C e 23°C.

Constrangimento:

Aquecimento excessivo de todo o corpo.

Custos humanos:

Sudorese, desconforto, irritação psicológica.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Equipar veículo com aparelho de refrigeração.

Restrição:

Custo Financeiro 3.

## **5.2.9. Problema Físico-ambiental e Acional**

### **5.2.9.1. Excesso de poeira e poluentes no interior**

A partir do momento em que sai da fábrica, todas as vezes em que se abrem portas ou janelas, e principalmente, quando trafega com as janelas abertas, o carro recebe no seu interior tudo o que existe em suspensão no ar que o envolve (Figura 5-77).



Figura 5-77 Forro do teto de Táxi com 40.000Km que anda de janela aberta em dias frios.

Poeira, poluição atmosférica, pólen, etc.. Tudo isso contribui para sujar de maneira gradativa todo o interior do veículo (cabine) prejudicando a usabilidade do cinto de segurança, especialmente em relação às fivelas (Figura 5-78) e aos cadarços (Figura 5-79).



Figura 5-78 Fivela do cinto do mesmo Táxi.



Figura 5-79 Cadarço do cinto do mesmo Táxi com 40.000Km e apenas 11 meses de uso.

O botão da fivela e o estofamento do próprio assento (Figura 5-80) sujos já indicam aos passageiros mais atentos que, provavelmente, o cadarço do cinto de cor escura também deve estar sujo. Alguns taxistas entrevistados (ver seção 6.7.4.2.), usando camisa de cor clara, mostraram a mancha na diagonal da parte da frente, provocada pelo cinto sujo.



Figura 5-80 Assento traseiro do mesmo Táxi apresenta manchas e poeira acumulada.

Nos últimos anos ficou mais fácil perceber quanta sujeira penetra dentro dos carros, pois a maioria passou a usar tons mais claros nos revestimentos internos. Como os cadarços dos cintos desse Táxi das fotos tinha o mesmo tom do estofamento foi possível ver que estavam evidentemente sujos também.

Quanto à sujeira que penetra na fivela, seu efeito será percebido bem mais tarde, quando o fecho começar a falhar no engate e no desengate. Se os usuários do veículo ‘ajudarem’ a depositar no orifício da fivela outros contaminantes de maior tamanho, como areia da toalha de praia, migalhas de alimentos, pelos de cachorro, cinzas de cigarro, etc., o fecho pode começar a falhar bem mais cedo do que se espera: nunca (ver seção 7.2.1.).

Requisito não cumprido:

Manter o cadarço e o fecho limpos.

Constrangimentos:

Contaminação da roupa de cor clara e dificuldade no acionamento do fecho.

Custos humanos:

Irritação psicológica por causa da roupa.

Preocupação com o funcionamento do fecho do cinto.

Disfunção Sistêmica:

Desuso do cinto.

Sugestão:

Equipar com aparelho de refrigeração com filtro de poluentes (Figura 5-81), para manter limpos o estofamento e os componentes do cinto, e manter o ar no interior da cabine mais limpo que o de fora (Figura 5-83) e para melhor aceitação pelos usuários alérgicos (Figura 5-82).

Restrições:

Desinteresse de alguns fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 3.

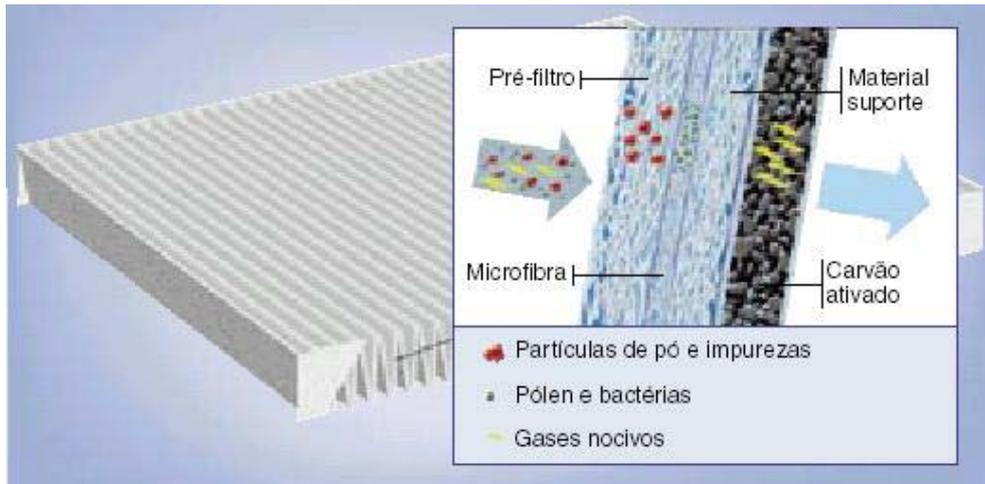
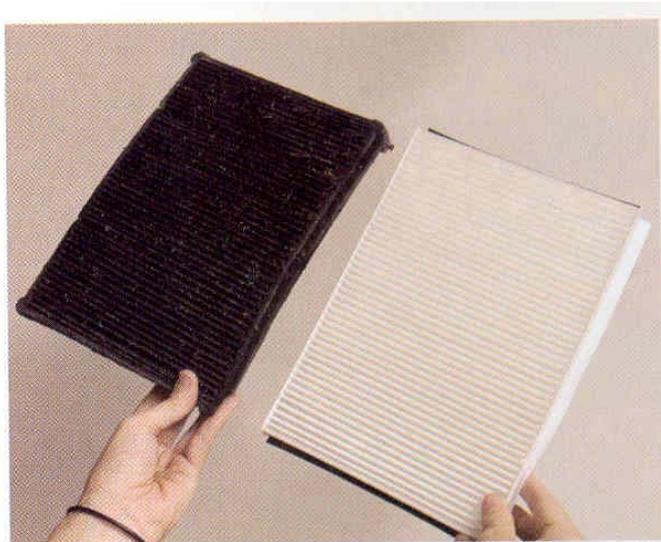


Figura 5-81 Filtro de cabine. <[www.bosch.com.br/filtros](http://www.bosch.com.br/filtros)> Acesso em: 23 jun. 2003.



Note a diferença entre o filtro usado (à esquerda) e o novo

Figura 5-82 Isto retrata bem a importância do filtro de cabine. Recorte da revista Oficina Mecânica, n. 210, abr. 2004.

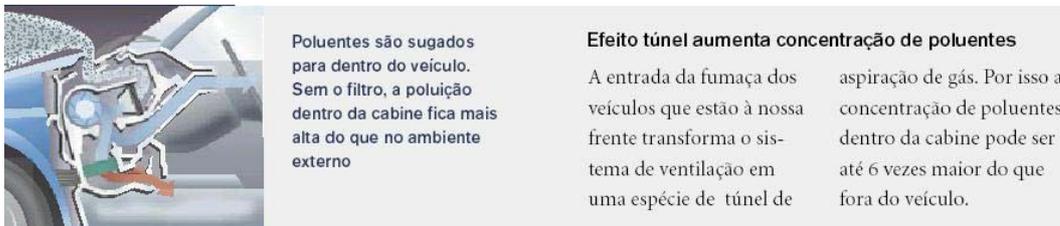


Figura 5-83 Vista em corte do painel onde se vê: o fluxo do ar poluído que penetra na cabine (cinza granulado), é filtrado, refrigerado (azul) e/ou aquecido (vermelho) antes de chegar aos ocupantes do veículo. <[www.bosch.com.br/filtros](http://www.bosch.com.br/filtros)> acesso em: 23 jun. 2003.

### **5.3. Disfunções Sistêmicas:**

#### **5.3.1. Cinto fica caído dentro do carro, provocando seu desuso.**

Cinto sem retrator (Figura 5-84).



Figura 5-84 Palio 2 portas, ano 2004, com cinto traseiro fixo de 3 pontos caído no assoalho do veículo.

Requisito não cumprido:

Manter o cinto e a lingüeta limpos e próximos ao encosto.

Constrangimentos:

Cinto suja as mãos e a roupa e provoca tropeços na entrada e/ou saída do ocupante.

Custos humanos:

Desconforto, irritação psicológica, dor provocada por eventual queda na entrada e/ou saída do ocupante.

Sugestão:

Equipar com retrator.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 2 para cada cinto.

### **5.3.2.**

**Cinto fica caído para fora do carro, fica sujo ou danificado (4 portas), provocando seu desuso.**



Figura 5-85 Palio 4 portas, ano 1996, com cinto traseiro fixo de 3 pontos caído fora do veículo, junto ao chão.

Requisito não cumprido:

Manter o cadarço e o fecho limpos, em bom estado e junto ao encosto.

Constrangimentos:

Cinto suja as mãos e a roupa e provoca tropeços na entrada e/ou saída do ocupante.

Custos humanos:

Desconforto, irritação psicológica, dor.

Sugestão:

Equipar com retrator.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 2 para cada cinto.

### 5.3.3.

**Cinto fica caído para fora do carro e entra debaixo da roda traseira (4 portas), provocando sua deterioração e grande probabilidade de lesões e morte.**

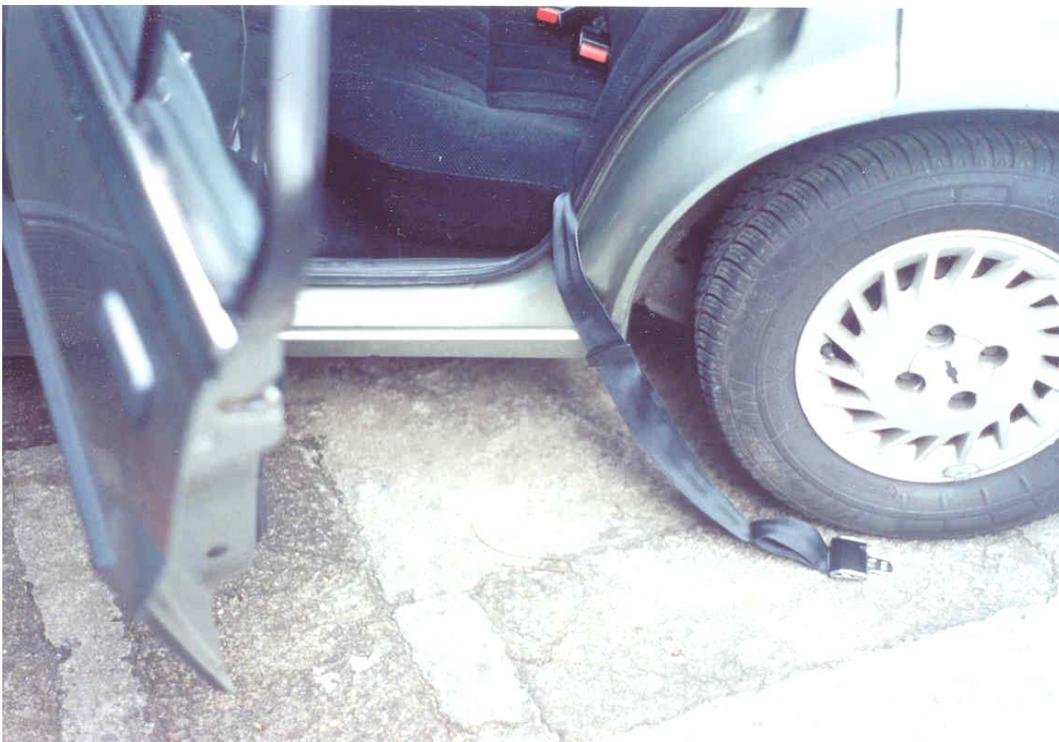


Figura 5-86 Monza 4 portas, ano 1990, com cinto traseiro fixo de 2 pontos caído fora do veículo, no chão e junto da roda traseira (nem sempre isso é percebido antes do carro se mover, o que acarreta o atropelamento da lingüeta do cinto e o travamento da roda).

Requisito não cumprido:

Manter o cadarço e o fecho limpos, em bom estado e junto ao encosto.

Constrangimentos:

Ao ocorrer o travamento da roda, o veículo será desacelerado bruscamente e de forma irregular, causando susto em seus ocupantes e podendo causar acidente.

O próximo ocupante que desejar usar o cinto não conseguirá, pois ficou danificado.

Custos humanos:

Dor insuportável, hemorragias, fraturas, e morte em caso de acidente grave.

Sugestão:

Equipar com retrator.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 2 para cada cinto.

#### **5.3.4.**

#### **Contaminação da fivela por impurezas do revestimento do assento, provocando seu mau funcionamento e desuso do cinto.**

Fivelas moles ficam junto do revestimento do assento, onde se acumulam impurezas (areia, farelo de alimentos, pelos de animais domésticos, poeira, etc.). Ver Figura 4-7 e 4-8 no capítulo anterior.

Requisito não cumprido:

A fivela deve estar limpa e funcionando bem.

Constrangimentos:

Desconfiança do mecanismo de travamento da fivela, por não funcionar bem e sensação de que o cadarço do cinto deve estar sujo e contaminar a roupa.

Custos humanos:

Irritação psicológica.

Sugestão:

Usar fivelas rígidas e altas como as com pré-tensionador.

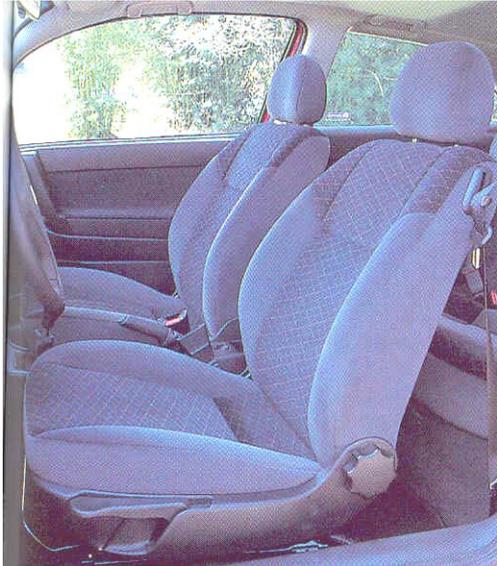


Figura 5-87 Fivelas altas dos cintos dianteiros com pré-tensionadores em um Astra 3 portas. Recorte da revista Auto Esporte, out. 1998.

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 1 para cada par de cintos.

### 5.3.5.

**Atrito entre o cadarço do ombro e a roupa do ocupante junto à saliência da clavícula provoca desuso ou mal uso do cinto (travamento do cadarço do ombro com excesso de folga)**



Figura 5-88 Prendedor do enrolamento do cinto, usado para deixar o cadarço do ombro com folga, muitas vezes excessiva. Recortada do jornal 'O Globo', 1º ago. 2004, p.26.

Requisito não cumprido:

O cadarço deve ficar junto ao corpo do ocupante, com um mínimo de folga para não prejudicar o ocupante nem sua roupa.

Constrangimentos:

Desbotamento (Figura 5-89) e/ou Esgarçamento (Figura 5-90) da roupa.



Figura 5-89 Desbotamento da camisa do taxista exatamente na diagonal por onde passa o cadarço do ombro.



Figura 5-90 Esgarçamento e furo na camisa do taxista, no local da clavícula por onde passa o cadarço do ombro.

Custos humanos:

Desconforto, irritação, prejuízo com o conserto ou troca da roupa.

Sugestões

Reduzir a força da mola do enrolador quando o cinto estiver sendo usado.

Prover cobertura acolchoada do cadarço junto à clavícula (ver seção 4.4.6.5.)

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes.

Custo Financeiro 1 para cada cinto.

### **5.3.6.**

#### **Cinto não retém ocupante bem junto ao assento em um eventual acidente, provocando lesões pequenas e/ou graves**

Requisito não cumprido:

O cinto deve reter o ocupante bem junto ao assento em caso de acidente.

Constrangimentos:

Em um impacto frontal, o ocupante só é retido depois de se afastar do assento (ver seção 4.6), podendo a bater a cabeça contra algo dentro do veículo (Figura 5-91), e/ou sofrer lesões de vários tipos, desde queimaduras na pele (Figura 5-92), até fraturas e hemorragias internas.

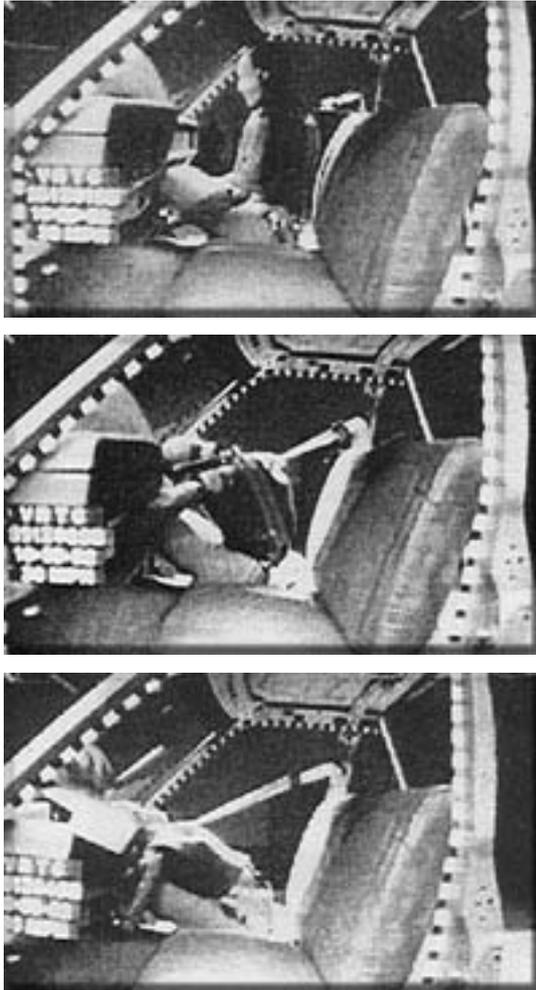


Figura 5-91 Seqüência mostra o que ocorre com o ocupante cujo cinto de segurança se estende excessivamente durante o impacto.

Disponível em: <[http://seatbeltdefects.com/excessive\\_slack/Default.htm](http://seatbeltdefects.com/excessive_slack/Default.htm)> Acesso em: 27 jan. 2005.



Figura 5-92 Marca do cadarço do cinto sobre a clavícula. Disponível em: <<http://www.centerforappliedbiomechanics.org/research/files/chapt%204.pdf>> acesso em: 27 jan. 2005.

Custos humanos:

Desmaio, dor insuportável, hemorragias, fraturas, queimaduras.

Sugestão:

Equipar com pré-tensionador (ver seção 4.5.2).

Restrições:

Desinteresse dos fabricantes e desconhecimento do consumidor.

Custo Financeiro 3 para cada par de cintos.

### 5.3.7.

**Falta espaço para acomodar 3 ocupantes de maior tamanho ou 3 cadeirinhas de criança fazendo com que o quinto passageiro fique sem lugar para sentar no veículo, deixe de ser transportado ou fique dependendo de outro meio de transporte**

A Figura 5-93 mostra que um passageiro de maior tamanho ocupa metade do assento traseiro, ficando inviável levar mais dois passageiros, lado a lado.



Figura 5-93 Homem de tamanho maior, com 1,85m de altura e 98Kg de Peso.

A Figura 5-94 mostra que mesmo afastando as duas cadeirinhas de criança, não resta espaço para colocação de uma terceira entre elas.



Figura 5-94 Espaço insuficiente para uma terceira no meio do assento do Uno, entre duas cadeirinhas mesmo bem afastadas e mesmo fora de posição (tortas).

Requisito não cumprido:

Ter espaço para os maiores ocupantes ou cadeirinhas de criança.

Constrangimento:

Frustração do plano de viajar junto.

Custos humanos:

Perda de tempo, irritação psicológica.

Sugestões

A) Novo 'layout' dos assentos como no exemplo da Figura 5-16;

B) Criação de lugar no bagageiro com novo 'Design' da traseira para proteção do ocupante, como o exemplo da minivan da Figura 5-17;

C) Aumento compatível na largura do assento traseiro e do veículo, como o exemplo do Galaxie/Landau (Figura 5-18);

D) Reduzir a capacidade especificada para 2 pessoas, como o exemplo do Lancia Ypsilon (Figura 5-19).

Restrições

Desinteresse dos fabricantes e desatenção do consumidor.

#### **5.4. Antropometria e Dimensões dos Assentos Traseiros dos Automóveis**

As principais dimensões relevantes para o uso do cinto são: largura dos quadris e largura dos ombros.

Tabela 1

	mulher P-5°	homem P-50	homem P-95
larguras do corpo:			
- ombros	39,7	49,1	53,5
- quadris	34,3	36,5	43,2*

\* percentil 95 de mulher, pois a largura dos quadris é maior que a do homem.

Valores em cm - Exército americano (GORDON et al., 1989).

Para atender a uma população diferente da americana, sem haver um respectivo levantamento antropométrico, deve-se utilizar como valores extremos o percentil 2,5° feminino e o percentil 97,5° masculino, ampliando o alcance de usuários americanos de 90% para 95%, pois as variações de medidas dentro de uma mesma população são maiores do que as variações entre populações (ROEBUCK, 1975).

Os valores dos percentis mais extremos são do levantamento de DIFFRIENT, TILLEY e HARMAN, 1981. Quando os valores do maior percentil (97,5) ficaram abaixo dos valores do percentil 95, foram mantidos os valores do exército americano, do livro sobre Ergonomia Automotiva (GORDON et al., 1989).

O mesmo foi feito para os valores do percentil 50 masculino.

Os valores da tabela 1 (exército americano) estão sublinhados.

Tabela 2	mulher P-2,5	homem P-50	homem P-97,5
larguras do corpo:			
- ombros	..36,6	<u>49,1</u>	<u>53,5</u>
- quadris	..31,2	<u>36,5</u>	45,0*

\* percentil 97,5 de mulher, pois a largura dos quadris é maior que a do homem.

Seguindo a recomendação de Pheasant (apud QUARESMA, 2001) deve-se ajustar a medida de largura para o quadril sentado em 5,0cm para o uso de roupas de inverno pesadas, pois os assentos automotivos devem acomodar usuários em todos os tipos de clima de todas as épocas do ano. Chega-se ao valor mínimo de **50,0cm** (45,0cm + 5,0cm) para acomodar o quadril feminino equivalente ao percentil 97,5.

Deve-se considerar que ao lado do quadril do passageiro localiza-se a fivela do fecho do cinto de segurança, cuja largura varia de 2,8cm a 3,2cm, e que, para acioná-la (Figura 5-95), é necessário um espaço mínimo de 3,8cm para a espessura da mão do maior homem P-97,5.



Figura 5-95 Acionamento da fivela. Recorte do poster 'Never forget', Disponível em: <<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/campaigns/seatbelts/images/05.jpg>> Acesso em 31 jan. 2005.

Como seu acionamento pode ser não simultâneo, o espaço para a mão pode ser dividido pelo número de ocupantes. Considerando 3 ocupantes:  $3,8\text{cm} / 3$  é igual a aproximadamente  $1,3\text{cm}$ . Somando-se esse valor ao valor médio da espessura da fivela ( $3,0\text{cm}$ ), chega-se ao valor mínimo de **54,3cm** ( $50,0\text{cm} + 4,3\text{cm}$ ) para acomodar o maior quadril, sua fivela do cinto do carro e a espessura da mão (desde que somente um dos 3 ocupantes acione a fivela de cada vez).

Pode-se observar no levantamento publicado em uma revista especializada, cujos valores foram fornecidos pelas montadoras (Figura 5-96), que nem mesmo o mais largo dos assentos traseiros dos 20 carros mais vendidos no Brasil\* acomoda os quadris P-97,5 de 3 adultos, considerando que a largura divulgada para os ombros de  $47,7\text{cm}$  seja similar para os quadris.

Largura para ombros (individual)		
1º	Toyota Corolla	47,7 cm
2º	Chevrolet Meriva	45,9 cm
3º	Ford Focus	45,4 cm
4º	VW Fox	45,2 cm
5º	Ford Ecosport	44,9 cm

Figura 5-96 Reportagem 'O quinto elemento' (CARVALHO, 2004).

Em relação à largura do ombro, deve-se ajustá-la em mais  $4,0\text{cm}$  para o uso de roupas de inverno pesadas (QUARESMA, 2001). Chega-se ao valor mínimo de **57,5cm** ( $53,5\text{cm} + 4,0\text{cm}$ ) para acomodar os ombros do homem P-97,5.

Este último valor deve ser adotado como o mínimo para a acomodação de usuários de dimensões dos ombros iguais ao percentil 97,5 masculino. Percebe-se que mesmo o assento traseiro mais largo (Toyota Corolla), dos 20 carros mais vendidos, fica longe de acomodar 3 homens desse tamanho, considerando a própria largura divulgada para os ombros, de  $47,7\text{cm}$ .

Ainda em relação aos ombros, para o percentil 50 masculino, o valor de  $49,1\text{cm}$  ainda supera o espaço disponível de  $47,7\text{cm}$ , sem adicionar os centímetros para as roupas. Significa que no assento traseiro mais largo dos 20 carros mais vendidos não cabem 3 homens médios lado a lado. Mesmo que estejam com os ombros nus.

\* Ver o ranking completo dos 20 no anexo 1.8. .

Se por um lado não é necessário ter espaço lateral entre os passageiros para conforto psicológico (IBV, 1992) pelo fato de que normalmente viajam pessoas que se conhecem, que tem amizade ou parentesco, por outro lado seria necessário haver algum espaço lateral por dois motivos: para a abdução do braço na colocação do cinto e para evitar ou pelo menos reduzir o choque entre usuários e entre eles e as laterais, no caso de impacto lateral.

Saindo da lista dos 20 carros mais vendidos no Brasil, encontram-se assentos traseiros um pouco mais largos em grandes sedans (Ômega, Landau) e multiusos (Doblò, Kangoo) onde cabem 3 adultos médios vestidos, mas ficaria faltando o espaço necessário para colocação do cinto e absorção de impactos laterais (Figura 5-100).

Mesmo entre os carros para mais de 5 ocupantes, não focados nesta pesquisa, essa mesma falta de espaço lateral pode ser observada.

Para a outra metade da população masculina com largura dos ombros maior que a do homem médio e para as mulheres de quadril grande (os obesos inclusive), encontrar um assento traseiro seguro e confortável para três é tanto mais difícil quanto mais perto for das medidas do maior percentil, 97,5.

Vans, microônibus e grandes pick-ups, que possuem largura interna próxima do ideal para assentar 3 passageiros, são especificados para 4 ocupantes lado a lado, tendo a espessura das portas e laterais bastante reduzida e, conseqüentemente, perigosa (ver anexos 1.14. e 1.15.).

#### **5.4.1. Registro fotográfico de 3 ocupantes no assento traseiro**

- Carro pequeno (Uno, Palio ou Fiesta) com 3 ocupantes pequenos (Figura 5-97a) e com cadeirinha de criança pequena no lugar do ocupante atrás do carona (Figura 5-97b).



Figura 5-97a Três pessoas c/ percentil semelhante ao P-2,5 feminino no Uno/Mille.



Figura 5-97b Cadeirinha Century + 2 pessoas com percentil semelhante ao P-2,5 feminino no Uno/Mille.

- Carro largo (Doblò) para 3 ocupantes pequenos (Figura 5-98a) e com cadeirinha de criança pequena no lugar do ocupante do meio (Figura 5-98b).



Figura 5-98a Três pessoas com percentil semelhante ao P-2,5 feminino no Doblò.



Figura 5-98b Cadeirinha Century + 2 pessoas com percentil semelhante ao P-2,5 feminino no Doblò.

- Carro largo (Doblò) para 3 ocupantes de tamanho mediano (Figura 5-99a) e com cadeirinha de criança pequena no lugar do ocupante do meio (Figura 5-99b).



Figura 5-99a Três pessoas com percentil semelhante ao P-50 masculino no Doblò.



Figura 5-99b Cadeirinha Century + 2 pessoas com percentil semelhante ao P-50 masculino no Doblò.

## 5.5.

### Transporte de Crianças

Este assunto é bastante complexo e merece um estudo mais detalhado, em uma pesquisa exclusiva. Aqui se faz um breve comentário sobre a sua relevância.

O acidente de trânsito é a principal causa de morte violenta de crianças e adolescentes de 0 a 14 anos no Brasil. Conforme dados do Ministério da Saúde, mais de dois mil óbitos ocorrem por ano, o que corresponde a cerca de 30% do total de mortes nesta faixa etária. O número reflete a falta de cuidado com que são transportadas as crianças.

Não basta colocá-las no assento de trás como foi divulgado na campanha “Lugar de criança é o banco de trás”. Os cintos dos adultos, originais dos veículos, não servem para crianças sem adoção de adaptadores ou assentos infantis.

Em vigor desde 1998, a Resolução Nº 015, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, sobre o transporte de menores de dez anos, diz apenas o seguinte:

“Art. 1º. Para transitar em veículos automotores, os menores de dez anos deverão ser transportados nos bancos traseiros e usar, individualmente, cinto de segurança ou sistema de retenção equivalente.”

Fica, portanto, sob a responsabilidade do condutor a escolha do tal “sistema de retenção equivalente”. Os carros produzidos no Brasil não possuem assentos infantis incorporados ao encosto, nem ‘boosters’ incorporados aos assentos. Os assentos infantis de segurança que existem no mercado brasileiro são em sua maioria importados dos E.U.A. e da Europa. Nesses lugares as normas regulamentadoras adequam os assentos às diversas fases do crescimento da criança, como por exemplo:

- Bebê-conforto- indicado para crianças que pesam até 9 quilos e tenham até 1 ano de idade. É fixado no carro por meio do cinto de segurança traseiro posicionado de frente para o pára-brisas traseiro, protegendo a cabeça, o pescoço e as costas do bebê;
- “Cadeirinha”- indicada para crianças que consigam sentar sozinhas, de 1 a 4 anos de idade que pesem, no máximo, 18 quilos. É fixado no carro

por meio do cinto de segurança traseiro, mas posicionado voltado para a frente do carro;

- Conversível - pode ser utilizado reclinado, voltado para o pára-brisa traseiro com as alças do cinto de segurança do assento colocado nas aberturas inferiores e, mais tarde, pode ser posicionado nas aberturas mais altas. Este tipo de assento pode ser utilizado do nascimento até que a criança atinja 18 quilos;
- Transição ('booster seat') - destinado a crianças entre 4 e 8 anos de idade, com mais de 18 quilos, que já não cabem mais em suas cadeiras. (SULAMERICA, 2004)

Os poucos feitos no Brasil são homologados pelo INMETRO, sem classificar o tamanho como os países desenvolvidos o fazem.

Seja qual for o tamanho da criança, a média da medida da largura do assento infantil se assemelha à medida do maior quadril feminino (450cm) como se vê neste levantamento a seguir:

Levantamento da Largura dos assentos infantis para automóvel vendidos no Rio de Janeiro  
Data: 09/04/2003

Aprovados pelo INMETRO:

Foto	Modelo	Marca	Largura	Preço
1	H2 855 CLB	Cosco	420	170
2	Allegra Plus 3012P	Burigotto	425	160
3	Matrix 3017	Burigotto	480	290
4	NextStep	Century	460	822
5	Skyline	Chicco	470	430
6	Francês	Safety Baby	405	240
7	Francês	Safety Baby	440	259
8		Hercules	410	270
9	USA	Nextway	430	349
10	Tentex	Safety Baby	480	322
11	Nania		430	485
12	ISEOS	Bebeconfort	400	880
13	ISEOS	Bebeconfort	530	880
14	Maxi Cosi	Cosco	450	600
15	Vector	Chicco	440	619
16	Smart Move	Century	450	
17	Quasar (booster)	Chicco	480	209
18	Turn About s/ base	Cosco	450	149
19	Turn About c/ base	Cosco	450	189
20	novo	Chicco	450	550
21	antigo	Chicco	450	409
22	Infant CarSeat/carrier	Graco	420	
23	Infant CarSeat/carrier	Graco	420	
24		Peugeot	430	
		Largura média	445	

Figura 5-100 Largura em milímetros. Preços em Reais.

Deve-se considerar, da mesma forma, que ao lado do assento infantil localiza-se a fivela do fecho do cinto de segurança, cuja largura varia de 2,8cm a 3,2cm, e que para acioná-la é necessário um espaço mínimo de 3,8cm para a espessura da mão do homem com tamanho próximo do P-97,5.

Novamente, como seu acionamento pode ser não simultâneo, o espaço para a mão pode ser dividido pelo número de ocupantes. Considerando serem 3 pessoas:  $3,8\text{cm} / 3$  é aproximadamente 1,3cm. Somando-se esse valor ao valor médio da espessura da fivela (3,0cm), chega-se ao valor mínimo de **48,8cm** (44,5cm + 4,3cm) para acomodar a largura média de um assento infantil, a fivela do cinto do carro e a espessura da mão (de forma não simultânea entre 3 ocupantes).

Considerando que a largura divulgada para os ombros (47,7cm) seja similar para os quadris, percebe-se que nem mesmo o mais largo dos 20 carros mais vendidos acomoda 3 assentos infantis.

## 5.6. Pessoas com Peso acima do normal

Uma pesquisa inédita realizada pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Nacional de Câncer, em quinze capitais brasileiras mais o Distrito Federal, coloca o Rio em primeiro lugar no número de ocorrências de casos de sobrepeso e obesidade – 48,1% da população com mais de 18 anos pesa mais do que deveria. Em segundo lugar vem Porto Alegre, com 45,1%, seguida de Curitiba (43%) e São Paulo (42,8%). A pesquisa mostra que, no total de cidades investigadas, os entrevistados que apresentam índice de massa corporal (o IMC, que é o peso dividido pelo quadrado da altura) acima do considerado normal – a faixa que vai de 18,5 a 24,9 – chegam a 40,3%, sendo que pouco mais de 10,9% destes são obesos e 29,4% estão acima do peso ideal (Figura 5-101).

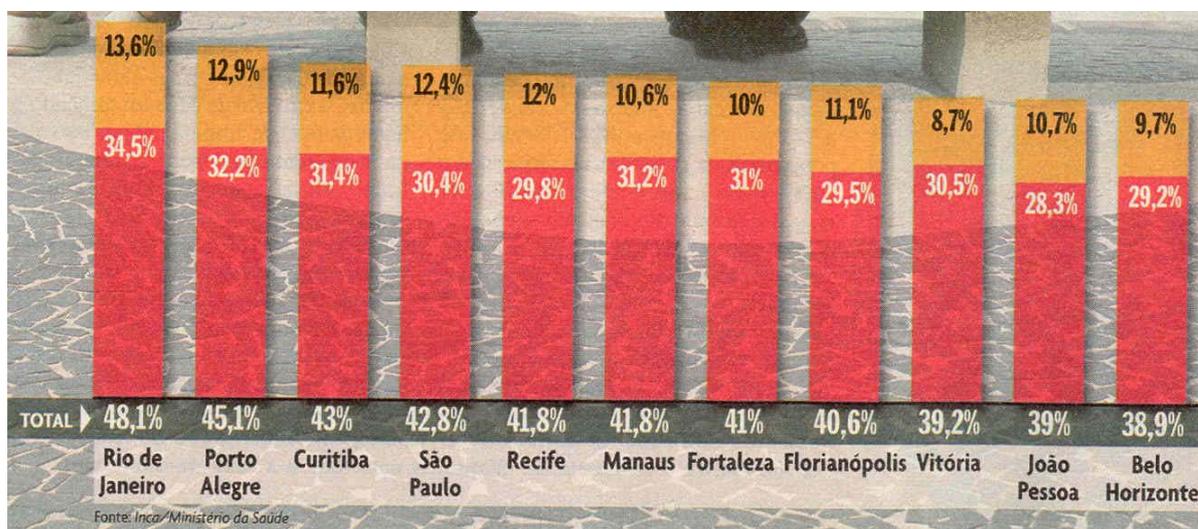


Figura 5-101 Gráfico de barras com os percentuais de obesidade em laranja e de sobrepeso em vermelho. Recorte da revista Veja, 30 jun. 2004, p. 85.

Ou seja, quase metade dos brasileiros têm problemas com a balança (BRASIL, 2004).

O problema já foi menor (Figura 5-102), e vem crescendo.

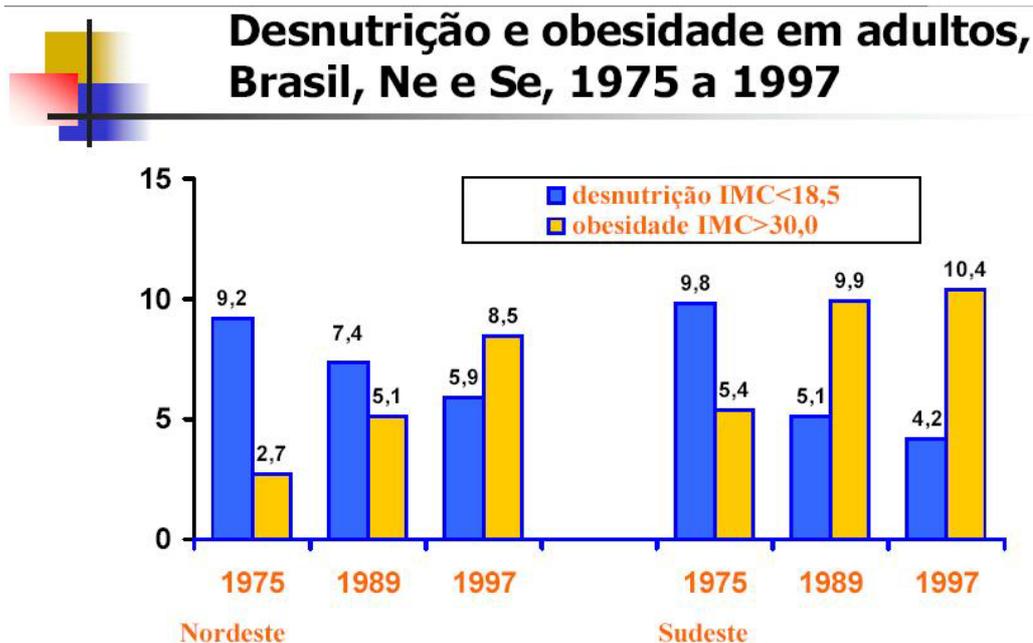


Figura 5-102 Disponível em: <[http://www.abeso.org.br/pdf/dados\\_epidemiologicos.pdf](http://www.abeso.org.br/pdf/dados_epidemiologicos.pdf)> acesso em: 30 jan. 2005.

“O inquérito de 1997 foi restrito às regiões nordeste e sudeste do País. Ainda assim, na falta de outra pesquisa nacional mais recente, suas estimativas devem indicar a situação como um todo, uma vez que dois terços dos brasileiros vivem naquelas regiões. Segundo esse inquérito, a prevalência da obesidade em adultos (IMC  $\geq$  30 Kg/m<sup>2</sup>) seria de 7,0% em homens e de 12,4% em mulheres. Se somarmos indivíduos com sobrepeso e indivíduos obesos (IMC  $\geq$  25 Kg/m<sup>2</sup>), a prevalência seria de 38,5% para homens e de 39,0% para mulheres.”(MONTEIRO, 2004)

As possíveis causas da epidemia mundial de obesidade e a mudança de comportamento da população são alguns dos assuntos abordados no depoimento do Dr. Carlos Augusto Monteiro\* à revista da ABESO. (MONTEIRO, 2004)

Esse quadro de obesidade crescente somado ao o espaço no assento traseiro dos carros insuficiente para 3 pessoas de tamanho médio contribui para que mais pessoas deixem de usar o cinto de segurança e para que mais passageiros corram o risco de morrer ou se de machucar gravemente em acidentes.

\* O médico é um dos coordenadores no Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

## 5.7. Conclusão

A ausência do dispositivo retrator, a ausência do dispositivo pré-tensionador, a falta de mais pontos de ancoragem (fixação) do cinto e a inexistência de espaço para o ocupante central, são causadores dos principais problemas de usabilidade do cinto de segurança traseiro, entre os vários encontrados.

Nos itens 5.2.1.2 e 5.2.1.3 mostrou-se um problema grave, mas pouco percebido: o grande perigo de lesões e mortes a que estão sujeitos os ocupantes de um automóvel comum, em caso de impacto lateral (Figura 5-103).

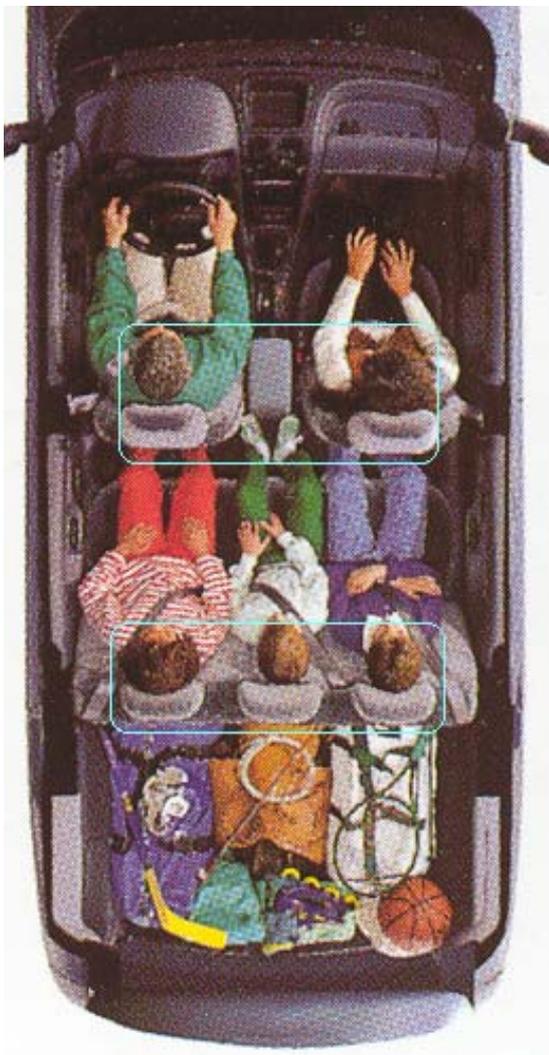


Figura 5-103 Laguna. Divulgação da Renault. Note que a distância entre cabeças e seus apoios (retângulos azuis) é bem menor atrás, elevando o risco de lesões graves e mortes em impactos laterais.

O estudo antropométrico mostrou que o assento traseiro dos 20 carros mais vendidos no Brasil e seus cintos de segurança não acomodam 3 usuários lado a lado.

A questão da obesidade crescente agrava o problema do espaço no assento traseiro, em prejuízo também da usabilidade do cinto de segurança.

Nem mesmo crianças, como tenta sugerir esta foto (Figura 5-104).



Figura 5- 104 Meriva, Automotive Engineering ago. 2003, p.10.

Nota-se que as 3 crianças estão fora da posição normal, para que a parte diagonal do cinto não passe pelo pescoço. As duas sentadas nas laterais estão deslocadas para o centro e a do centro está deslocada para o lado da mulher. Estão

faltando os 3 assentos infantis avulsos porque, lado a lado, eles ultrapassariam a largura do assento do carro.

Na realidade, viajando sem cadeirinhas em posição e posturas normais (Figura 5-105), elas não suportariam por muito tempo o incômodo de usar o cinto de segurança passando pelo pescoço e, mesmo que suportassem, poderiam assim sofrer lesões graves, em caso de acidente.



Figura 5-105 Citroën C 3. Recorte da revista Oficina Mecânica, n. 204, p.16.

## **6**

### **Métodos e Técnicas**

#### **6.1.**

##### **O Problema**

A rejeição ao uso ordinário do cinto de segurança, provocada pelo desconforto e constrangimentos na realização desta tarefa, sujeita os passageiros, em caso de acidentes, a lesões e à morte.

Alguns destes constrangimentos são decorrentes da economia imposta pelo fabricante que, por vezes, não equipa seus automóveis com dispositivos de segurança mais confortáveis e eficientes, que, corretamente utilizados, diminuiriam sensivelmente as perdas em acidentes.

#### **6.2.**

##### **Objeto da Pesquisa**

A relação dos passageiros com os 3 tipos de cinto de segurança homologados para o assento traseiro dos automóveis pelo CONTRAN: de 2 pontos pélvico, de 3 pontos fixo e de 3 pontos retrátil.

#### **6.3.**

##### **Objetivos**

##### **6.3.1.**

###### **Finalidade**

Evitar as lesões ou a morte de passageiros que viajam no assento traseiro e do ocupante do assento dianteiro, em caso de acidentes automobilísticos.

### **6.3.2. Objetivo Geral**

Fornecer recomendações para, em um eventual acidente automobilístico, diminuir a gravidade das lesões e a incidência de mortes, seja por mal dimensionamento do habitáculo, seja por má concepção dos cintos de segurança.

### **6.3.3. Objetivos Operacionais**

- levantar conseqüências do não uso do cinto traseiro junto às vítimas de acidentes que estavam no assento traseiro: tempo de afastamento do trabalho e estudo, seqüelas, etc.;
- avaliar tipos de cintos utilizados para a atividade;
- verificar rotinas de colocação e ajustagem dos cintos.
- levantar queixas e opiniões de usuários, quanto à usabilidade dos cintos e quanto à influência de um passageiro no centro do assento nesse processo;
- levantar o espaço para os passageiros nos habitáculos traseiros dos 20 modelos 2004 mais vendidos no Brasil.

### **6.4. Justificativa**

Antes de entrar no mérito do cinto de segurança é relevante justificar a preocupação com o assento traseiro.

Enquanto os transportes coletivos de massa deixam muito a desejar como a melhor alternativa e os microcarros não vingam no Brasil, mesmo considerando a (re)descoberta das vans, milhares de pessoas ainda se utilizam do automóvel comum como o principal meio de locomoção entre trabalho, casa, escola e centro de compras.

Seduzidas pelo prazer de possuir um produto confortável, sofisticado e individual e pela propaganda de que dirigindo seu próprio carro chegarão mais cedo e mais descansadas aos seus destinos, a maioria das pessoas acaba

contribuindo para que ocorra o contrário, pois as vias urbanas não comportam o grande número de automóveis existente.

Apesar do automóvel ser considerado um veículo de transporte individual, campanhas do uso solidário do carro, inclusive restringindo o tráfego de veículos com menos de 3 ocupantes, e campanhas de rodízio pelo número da placa de licença, que têm como objetivo principal diminuir a poluição, acabam provocando uma maior utilização do assento traseiro dos automóveis e, conseqüentemente, uma diminuição dos engarrafamentos.

Outro aspecto importante é que a tarefa de dirigir bem um automóvel é uma das mais difíceis, por requerer, além de algumas habilidades desenvolvidas e outras natas, atenção constante e ampla, onde um descuido pode causar muitas vítimas. Na imensa maioria dos carros, o condutor é o único responsável pela condução. Já o piloto de corrida tem o apoio da equipe e do rádio, o piloto de avião tem apoio de co-piloto e da equipe de terra, o comandante de navio ou de trem recebem apoio de sua equipes de controle de tráfego.

Considerando isso, muitas pessoas, mesmo em condições de dirigir seu próprio carro, preferem contratar um profissional para se locomoverem com maior tranquilidade. Muitas outras, por vários motivos, desde falta de saúde até falta de aptidão, só entram em um carro como passageiros. Uma solução bastante usada por sua praticidade e segurança é o serviço de táxi, onde o assento traseiro é preferido ao dianteiro, por grande parte dos consumidores - passageiros.

Tanto nos carros particulares quanto nos táxis, que no Brasil são modelos similares, o conforto no assento traseiro é bem inferior ao do habitáculo dianteiro. Como se houvesse duas classes de usuários: a 'executiva' dos dianteiros e a econômica dos traseiros. Cabe lembrar que estes últimos podem almejar tanto ou mais conforto quanto os que andam sentados na "primeira classe", principalmente se eles forem os proprietários do veículo, ou os que apenas contratam condutores profissionais.

O que tem a ver o conforto no assento traseiro com o cinto de segurança? Embora ignorados pelos legisladores, essa pesquisa quer mostrar que conforto e cinto de segurança têm uma relação íntima na preservação de vidas em acidentes de trânsito, e até mesmo na economia da sociedade (IPEA, 2003). Sendo um dos produtos que mais salvou vidas na história do automóvel, o cinto de segurança

poderia salvar muito mais, se não fosse tão rejeitado pelo fato de ser considerado desconfortável pela maioria dos usuários (ABRAMOVITZ, 1997).

Essa pesquisa mostra que a desproporção de conforto entre o habitáculo dianteiro e o traseiro é generalizada. Abrange, inúmeros modelos de automóveis, anos de fabricação, e praticamente toda a história do cinto de segurança.

O ‘Design’ e a ergonomia podem contribuir para que mais pessoas usem o assento traseiro e seus cintos de segurança, para que haja menos carros nas ruas, menos poluição e, principalmente, nos eventuais acidentes, menos lesões e mortes causadas pelo não uso do cinto pelos passageiros de trás.

Vale salientar que os cintos do assento traseiro deveriam ser no mínimo semelhantes aos dianteiros, mas nunca inferiores, como se observa na maioria dos carros produzidos.

Enquanto a rejeição dos dianteiros não acarreta prejuízo aos passageiros de trás, o desuso dos cintos traseiros além de expor aos riscos de lesões e morte os respectivos usuários, pode matar também os ocupantes dianteiros em 80% dos eventuais acidentes, conforme a conclusão da relevante pesquisa da Universidade de Tóquio (ICHIKAWA, NAKAHARA e WAKAI, 2002).

O número de vítimas de acidentes poderia ser bem menor do que o atual se:

- a legislação obrigasse os fabricantes a equipar seus carros novos com cintos de última geração, em todos os assentos de todas as versões e modelos;
- a legislação homologasse o número de ocupantes compatível com o espaço necessário para o conforto e a segurança de todos;
- ‘ergodesigners’ projetassem, cintos e outros equipamentos de segurança de melhor usabilidade, para que todos os passageiros de trás pudessem utilizá-los sem constrangimentos e desconfortos;
- condutores e proprietários de automóvel cuidassem dos cintos traseiros e do seu uso.

Evidentemente, tudo isso deveria ser considerado sem deixar de lado as campanhas de educação e a fiscalização do trânsito.

## **6.5. Hipóteses e Variáveis**

### **6.5.1. Hipótese**

As deficiências de projeto do cinto e do habitáculo traseiro dos automóveis de passeio, do ponto de vista ergonômico, causam desconforto e constrangimentos no uso ordinário do cinto de segurança, provocando seu uso errado, sua rejeição, e sujeitando os passageiros, em caso de acidentes, a lesões e à morte.

### **6.5.2. Variáveis**

#### **6.5.2.1. Variáveis Independentes**

“em uma relação com a variável dependente, é o que se pode considerar como antecedente ou causa da relação.” (COSTA, 1998)

A presença do terceiro ocupante no meio do assento e os 3 diferentes cintos de segurança traseiros, considerando os aspectos ergonômicos de usabilidade.

#### **6.5.2.2. Variáveis Dependentes**

“em uma relação com a variável independente, é o efeito ou consequência da relação.” (COSTA, 1998)

- atitude em relação ao uso do cinto;
- tempo gasto na tentativa de colocação do cinto;
- tempo gasto na colocação do cinto;
- erros na colocação do cinto;
- opinião de passageiros sobre a dificuldade em colocar o cinto por causa do tipo de cinto;

- opinião de passageiros sobre a dificuldade em colocar o cinto por causa da presença do terceiro passageiro;
- rejeição ao uso do cinto causados por sua má usabilidade;
- rejeição ao uso do cinto causados pela presença do terceiro passageiro;
- queixas de passageiros sobre lesões, em caso de acidentes sem cinto.

### **6.5.2.3. Variáveis Intervenientes Sob Controle**

“são fatores adversos que interferem, modificando a variável dependente sem que tenha havido modificação na independente.” (COSTA, 1998)

- condições de saúde e sobriedade do passageiro (reações aparentes);
- veículo e suas características;
- distância entre o assento traseiro e os assentos e encostos dianteiros;
- maneira de dirigir do condutor;
- climatização da cabine;
- comentário sobre a disponibilidade e limpeza dos cintos;
- velocidade de cruzeiro no trajeto;
- questionamento sobre a lei do uso compulsório dos cintos traseiros (apenas no 2º grupo de universitários);
- comentário sobre o fato de um agente de trânsito ter aplicando multa por causa do não uso do cinto traseiro (apenas no 2º grupo de universitários).

## **6.6. Sujeitos da Pesquisa**

A pesquisa foi realizada com:

- taxistas,
- vítimas de acidentes em que se encontravam no assento traseiro,
- especialistas em comportamento humano, segurança e transporte,
- universitários.

## **6.7. Métodos e Técnicas**

### **6.7.1. Pesquisa Bibliográfica**

“Diz respeito ao conjunto de conhecimentos humanos reunidos nas obras. Tem como base fundamental conduzir o leitor a determinado assunto e a produção, coleção, armazenamento, reprodução, utilização e comunicação das informações coletadas para o desempenho da pesquisa.”(FACHIN, 2001)

Trata do levantamento de pesquisas, livros, artigos, reportagens, resoluções e normas a respeito do cinto de segurança.

Muito se encontrou a respeito dos cintos dianteiros, ficando a desejar uma maior fonte de informações a respeito dos cintos traseiros. Dentro desta desproporção, muito se diz a respeito dos testes de eficiência dos cintos, a respeito da importância da educação dos usuários de automóvel e a respeito da fiscalização das leis que obrigam o uso dos cintos. Alguma coisa é dita a respeito das resoluções e normas para a fabricação de carros novos equipados com cintos mais eficientes na retenção dos ocupantes em um eventual acidente. Entretanto, quase nada se fala da usabilidade dos cintos de segurança, ocorrendo ainda um menor foco para os do assento traseiro. Isso serviu como base na construção do modelo teórico do problema.

### **6.7.2. Entrevistas Estruturadas com vítimas de acidentes que viajavam no assento traseiro**

“A entrevista estruturada desenvolve-se a partir de uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece invariável para todos os entrevistados, que, geralmente, são em grande número. Por possibilitar o tratamento quantitativo dos dados, este tipo de entrevista torna-se o mais adequado para o desenvolvimento de levantamentos sociais.

Entre as principais vantagens das entrevistas estruturadas estão a sua rapidez e o fato de não exigirem exaustiva preparação dos pesquisadores, o que implica custos relativamente baixos. Outra vantagem é possibilitar a análise estatística dos dados, já que as respostas obtidas são padronizadas. Em contrapartida, estas entrevistas não possibilitam a análise dos fatos com maior profundidade, posto que as informações são obtidas a partir de uma lista prefixada de perguntas.

Esta lista de perguntas é freqüentemente chamada de questionário ou de formulário. Este último título é preferível, visto que questionário expressa melhor o procedimento auto-administrado, em que o pesquisado responde por escrito as perguntas que lhe são feitas.” (GIL, 1999)

As pessoas que sobreviveram a um acidente de carro, no qual viajavam no assento traseiro foram escolhidas para essa pesquisa por terem experimentado um fato que é considerado muito improvável ou praticamente impossível de acontecer com a maioria das pessoas. Esse tipo de fatalidade geralmente provoca a seguinte afirmação dos passageiros que não usam cinto: “Isto só acontece com os outros, comigo nunca aconteceu. Por que vou me preocupar com o cinto?”

Os objetivos das entrevistas foram registrar:

- freqüência de uso do cinto na frente
- freqüência de uso do cinto no assento traseiro
- sugestões para que os passageiros do assento traseiro sejam incentivados a utilizá-lo
- sugestões no projeto do automóvel e do cinto de segurança para que os passageiros do assento traseiro sejam incentivados a utilizá-lo
- posição no assento traseiro
- se usava e o tipo de cinto disponível
- razões do não uso
- tipo de lesões
- tempo de afastamento do trabalho ou estudo
- tempo de tratamento
- tipo de seqüelas definitivas
- data
- local (dentro ou fora da cidade)
- que distância seria percorrida (perto, longe)
- o que ocorreu com o carro
- causas do acidente
- nome e versão do veículo
- ano de fabricação / modelo

- se houve e quais foram as mudanças de atitude ao andar de carro, após o acidente
- motivos caso não tenham ocorrido mudanças de comportamento
- as mesmas coisas já mencionadas, diferenciando condutor e carona.

Devido ao fato de ser difícil encontrar pessoas que sobreviveram a um acidente no assento traseiro e que estejam dispostas a lembrar do assunto, foram realizadas 7 entrevistas piloto e somente mais 5 entrevistas usando o formulário mostrado no anexo 10.1. .

### **6.7.3. Entrevista Estruturada com Informante Qualificado**

#### **6.7.3.1. Bombeiro Aposentado**

Trabalhou 30 anos na Corporação. Hoje é taxista.

Os objetivos da entrevista foram os seguintes:

- Colher a opinião sobre o que as autoridades deveriam fazer para que pessoas que não usam o cinto de segurança no assento de trás passassem a usá-lo sempre.
- Colher a opinião sobre a atitude do Governo em relação aos cintos instalados nos carros novos.
- Colher a opinião em relação ao espaço reduzido no habitáculo do assento traseiro, se provocaria no passageiro sensações de desconforto e de aprisionamento, que desestimulariam o uso do cinto de segurança.
- Colher opinião sobre as falhas mais comuns dos cintos.
- Saber, através de fotos, os tipos de fecho encontrados nos resgates.
- Saber qual o fecho que mais falhou e o que menos falhou na soltura dos ocupantes após o acidente.

Foi utilizado o formulário mostrado no anexo 10.2. .

#### **6.7.4. Observação Sistemática, Entrevista Informal e Entrevistas Pautadas com taxistas**

##### **6.7.4.1. Observação Sistemática**

O objetivo foi registrar:

- Disposição das lingüetas, do cadarço e das fivelas dos cintos traseiros;
- Uso do cinto pelo condutor: travamento da lingüeta, posicionamento do cadarço sobre o corpo e ausência do prendedor que deixa o cadarço folgado;
- Limpeza do forro do teto, das fivelas, dos cadarços e lingüetas dos cintos de segurança.

Foi usado o formulário mostrado no anexo 10.3. .

Foram observados, em corridas normais, 80 táxis que trabalhavam na Zona Sul do Rio de Janeiro (entre março de 2002 e junho de 2003).

##### **6.7.4.2. Entrevista Informal**

“Este tipo de entrevista é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados. O que se pretende com entrevistas deste tipo é a obtenção de uma visão geral do problema pesquisado, bem como a identificação de alguns aspectos da personalidade do entrevistado.

A entrevista informal é recomendada nos estudos exploratórios, que visam abordar realidades pouco conhecidas pelo pesquisador, ou então oferecer visão aproximativa do problema pesquisado. Nos estudos desse tipo, com frequência, recorre-se a entrevistas informais com informantes-chaves, que podem ser especialistas no tema em estudo, líderes formais ou informais, personalidades destacadas etc.”

O objetivo das entrevistas informais com os taxistas foi registrar suas opiniões a respeito do uso do cinto de segurança, sua obrigatoriedade, e a respeito do comportamento dos passageiros. Foram entrevistados informalmente 50 taxistas dos 80 táxis observados. Com os outros 30 não foi possível por falta de tempo, durante o trajeto da corrida.

### 6.7.4.3. Entrevistas Pautadas

“A entrevista por pautas apresenta certo grau de estruturação, já que se guia por uma relação de pontos de interesse que o entrevistador vai explorando ao longo de seu curso. As pautas devem ser ordenadas e guardar certa relação entre si. O entrevistador faz poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado falar livremente à medida que refere às pautas assinaladas. Quando este se afasta delas, o entrevistador intervém, embora de maneira suficientemente sutil, para preservar a espontaneidade do processo.

As entrevistas por pautas são recomendadas sobretudo nas situações em que os respondentes não se sintam à vontade para responder a indagações formuladas com maior rigidez. Esta preferência por um desenvolvimento mais flexível da entrevista pode ser determinada pelas atitudes culturais dos respondentes ou pela própria natureza do tema investigado ou por outras razões.

À medida que o pesquisador conduza com habilidade a entrevista e seja dotado de boa memória, poderá, após seu término, reconstruí-la de forma mais estruturada, tornando possível a sua análise objetiva.”(GIL, 1999)

O objetivo das entrevistas com os taxistas foi registrar:

- o número de corridas que se faz por dia, em média.
- o percentual de corridas, em que se leva apenas 1 passageiro.
- a lembrança da última e a penúltima vez em que se tinha levado 4 passageiros.
- se o taxista havia levado algum passageiro que usou ou pediu para usar o cinto traseiro.
- se o taxista conhece alguma lei que obriga o uso do cinto traseiro.
- se o taxista sabe de alguém que tenha sido multado porque o passageiro não usava o cinto traseiro.
- se o taxista acredita que o cinto de segurança pode salvar sua vida, em caso houver um acidente.
- o tempo de uso do carro.
- a quantidade de quilômetros percorridos desde novo.
- se o taxista anda sempre de vidros fechados e ar condicionado ligado, mesmo quando não está um dia quente.

O formulário mostrado no anexo 10.4. foi utilizado para este fim.

Foram entrevistados os 80 taxistas dos 80 táxis observados, que trabalhavam na Zona Sul do Rio de Janeiro (entre março de 2002 e junho de 2003).

#### **6.7.5.**

#### **Observação sistemática, do comportamento do passageiro em situação real e Questionário**

Foram observados 295 passageiros no assento traseiro de um automóvel. Neste assento, antes do início da observação, foram substituídos (ver detalhes no anexo 10.5.3.) os cintos subabdominais (pélvicos) laterais por cintos de 3 pontos de maneira que estivessem montados os 3 tipos de cinto homologados atualmente para os passageiros de trás pelo CONTRAN (Resolução N° 48/98 do novo CTB):

- tipo 1 (montado na lateral esquerda, conforme Figura 6-1): cinto de 3 pontos retrátil (com retrator), que era disponível para este veículo, em 1995, como opcional de fábrica;



Figura 6-1 Cinto de 3 pontos retrátil.

- tipo 2 (central, conforme Figura 6-2): cinto de 2 pontos subabdominal (pélvico), original deste veículo;



Figura 6-2 Cinto de 2 pontos subabdominal

- tipo 3 (montado na lateral direita, conforme Figura 6-3): cinto de 3 pontos fixo (estático), que vêm de fábrica nas laterais de todos os modelos deste veículo desde 1998 até 2004, pelo menos.



Figura 6-3 Cinto de 3 pontos fixo (estático)

Os 3 tipos tinham fivelas originais (moles e sem lugar para encaixar no assento).

### **6.7.5.1. Veículo**

Foi escolhido o veículo Fiat Uno CS 1.5 i.e. com duas portas, ano modelo 1995, pelos seguintes motivos:

- facilidade de uso e manutenção;
- facilidade de instalação dos equipamentos de gravação;
- baixo custo operacional;
- popularidade (20 anos de altos volumes de vendas);
- discrição de sua aparência (cor, integridade, originalidade, poucas marcas de uso);
- grande espaço interno para um carro compacto, tendo o assento traseiro de maior largura para os ombros entre os 7 carros mais vendidos no Brasil em 2004, segundo dados das montadoras (AUTO ESPORTE, 2004);
- projeto de Giorgio Giugiaro, considerado um dos melhores ‘Designers’ de automóveis da história;
- foi fabricado com os 3 tipos de cinto (o retrátil era opcional entre os anos de 1991 e 1996);
- possuía Ar Condicionado e vidros verdes originais de fábrica, que contribuíam para o uso do cinto, mantendo a temperatura mais baixa e os poluentes do lado de fora.
- não possuía portas laterais traseiras, o que evitou a disfunção sistêmica do cinto tipo 3 cair para fora do veículo sujando-o, estragando-o ou provocando o travamento da roda traseira (ver itens 5.3.2. e 5.3.3.)

Ver mais detalhes no anexo 10.5.3.

Algumas ações foram necessárias para garantir um desempenho confortável e seguro do veículo (ver detalhes no anexo 10.5.).

### **6.7.5.2. Técnica**

Estudos experimentais de comportamento do condutor, como por exemplo o da Dynamic Research (CHIANG, 2001), são realizados utilizando-se uma

microcâmera e um gravador de vídeo cassete. Para registrar as variáveis observadas simultaneamente, foram utilizados tais equipamentos de gravação (ver detalhes no anexo 10.5.5.).

A instalação dos equipamentos foi cuidadosamente executada para que:

- os rostos dos passageiros não fossem identificados;
- os passageiros não percebessem que estavam sob o visor de uma câmera;
- o acionamento da gravação fosse feito pelo condutor sem ser percebido pelos passageiros;

Para assegurar o correto funcionamento do equipamento de filmagem antes de iniciar a pesquisa, o protótipo ‘veículo-equipamentos’ realizou testes em vários trajetos e situações (calor, trepidação, chuva, etc.) durante uma semana e foram feitas algumas correções técnicas.

Oferecer carona foi o procedimento adotado para se obter passageiros dispostos a responder um pequeno questionário em troca do favor.

Universitários foram escolhidos porque:

- aceitam responder pesquisa com menor dificuldade;
- aceitam carona com menor dificuldade;
- têm menor dificuldade em ler e responder perguntas com carro em movimento;
- têm maior facilidade de movimentação para a colocação do cinto do que as pessoas mais velhas;
- nos últimos 6 anos em que passou a vigorar a lei de uso compulsório do cinto de segurança também no assento traseiro, a maioria deles não tinha idade para dirigir (18 anos) e provavelmente viajava com maior frequência no assento traseiro, onde podiam ver a existência e o manejo dos cintos traseiros;
- nos últimos 6 anos em que vigorou a lei obrigando os carros novos a ter cinto de segurança de 3 pontos nas laterais do assento traseiro, a maioria deles não tinha idade para dirigir e provavelmente viajava com maior frequência no assento traseiro, onde podiam ver a existência e o manejo de tais cintos;

- os que têm carteira de condutor tiveram treinamento em auto escola recentemente, quando passou a se falar da importância do uso cintos traseiros.

### 6.7.5.3. Localização

O ‘Campus’ do Fundão da UFRJ (Figuras 6-4 e 6-5) foi escolhido porque os veículos andam sempre em pistas de velocidade dentro da ilha e nas duas saídas (Av. Brasil, Linha Amarela ou Linha Vermelha), o que favorece a decisão de se usar cinto de segurança bem mais que em outros ‘campi’ universitários, cercados por vias de baixa velocidade, cruzamentos e freqüentes engarrafamentos.



Figura 6-4 Mapa da UFRJ – Ilha do Fundão.

- |   |  |
|---|--|
| 1- Parque Frei Vellozo  | 14- Reitoria   |
| 2- Alojamento de Estudantes                                       | CLA- Centro de Letras e Artes                            |
| 3- Fundação BIO RIO   | 15- CETEM  |
| 4- CCS- Centro de Ciências da Saúde                               | 16- Cia. de Cmdo. da 1ª Região Militar                   |
| 5- IPPMG- Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira | 17- COPPEAD- Instituto de Pós-Graduação em Administração |
| 6- Ponto de Integração  | 18- Parque Tecnológico do Rio de Janeiro                 |
| 7- Hospital Universitário Clementino Fraga Filho                  | 19- Incubadora de Empresas                               |
| 8- Praça da Prefeitura  | 20- Divisão Gráfica                                      |
| 9- EEFD- Escola de Educação Física e Desportos                    | 21- Divisão de Transportes                               |
| 10- CEPEL   | 22- Divisão de Saúde do Trabalhador                      |
| 11- CENPES  | Oficinas de Pós-Graduação da EBA                         |
| 12- COMIN- Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza           | 23- IEN - Instituto de Engenharia Nuclear                |
| 13- Faculdade de Letras   | 24- Pólo de Xistoquímica                                 |
|   | 25- Instituto de Macromoléculas Profª Eloísa Manno       |
|   | 26- CT - Centro de Tecnologia                            |

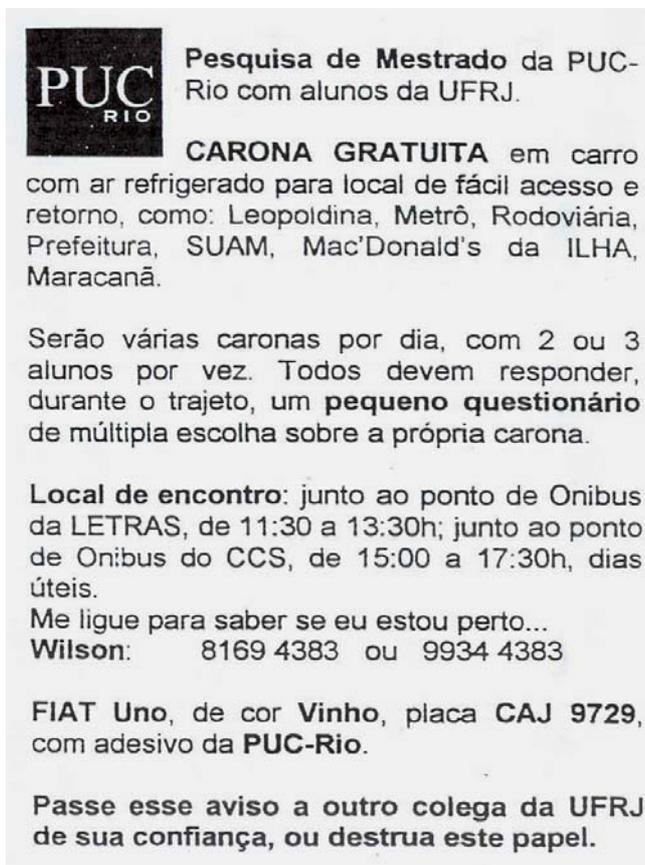
Figura 6-5 Numeração do mapa da UFRJ – Ilha do Fundão.

A Estação de Trens da Leopoldina e suas proximidades (Rodoviária Novo Rio, Prefeitura, Metrô Praça Onze e Estácio) foram escolhidas inicialmente como destino das caronas porque servem para muitos universitários e têm acesso e retorno rápidos

Foram escolhidos dois pontos estratégicos para recrutar passageiros no Campus do Fundão: ponto de ônibus da Faculdade de Letras e o do Centro de Ciências da Saúde (CCS), em frente à Escola de Educação Física.

#### 6.7.5.4. Cuidados

Devido ao grande aumento do número de assaltos e seqüestros na ilha do Fundão, os universitários deixaram de pegar carona com estranhos e de dar carona para estranhos. Para vencer essa dificuldade, alguns alunos que nos conheciam divulgaram a nossa presença nos pontos estratégicos através de um panfleto (Figura 6-6) e divulgado entre os que estudam na UFRJ.



**PUC RIO** Pesquisa de Mestrado da PUC-Rio com alunos da UFRJ.

**CARONA GRATUITA** em carro com ar refrigerado para local de fácil acesso e retorno, como: Leopoldina, Metrô, Rodoviária, Prefeitura, SUAM, Mac'Donald's da ILHA, Maracanã.

Serão várias caronas por dia, com 2 ou 3 alunos por vez. Todos devem responder, durante o trajeto, um **pequeno questionário** de múltipla escolha sobre a própria carona.

**Local de encontro:** junto ao ponto de Onibus da LETRAS, de 11:30 a 13:30h; junto ao ponto de Onibus do CCS, de 15:00 a 17:30h, dias úteis.

Me ligue para saber se eu estou perto...  
**Wilson:** 8169 4383 ou 9934 4383

**FIAT Uno**, de cor **Vinho**, placa **CAJ 9729**, com adesivo da **PUC-Rio**.

**Passe esse aviso a outro colega da UFRJ de sua confiança, ou destrua este papel.**

Figura 6-6 Panfleto.

Foi fixado um adesivo com a Logo da PUC-Rio no vidro lateral traseiro direito (Figura 6-7) e no verso das pranchetas de apoio para os papéis (Figura 6-8) para identificar melhor os protagonistas dessa pesquisa.



Figura 6-7 Adesivo da PUC-Rio colocado na janela lateral direita.



Figura 6-8 Pesquisadora auxiliar com a prancheta usando o mesmo adesivo PUC-Rio do vidro lateral do carro.

Não se mencionou o assunto ‘cinto de segurança’ nem mesmo com esses conhecidos, sendo divulgado que o questionário teria como tema a própria carona.

O tempo de aproximadamente 30 segundos foi usado como intervalo para a colocação dos cintos traseiros porque é o tempo médio gasto para a colocação dos modelos sem retrator (fixos), registrado em vídeo previamente. Essas imagens gravadas mostraram também que a colocação dos cintos dianteiros (que são retráteis) leva um tempo bem menor (média: 5 segundos).

Além de se comparar a usabilidade entre os 3 tipos de cinto e a influência de um terceiro ocupante sentado no meio do assento traseiro, foi observado o comportamento dos universitários em relação ao uso do cinto, inicialmente sem comentários sobre a sua obrigatoriedade/fiscalização, e, posteriormente, com esses comentários.

#### **6.7.5.5. Observação e questionário sem comentários sobre a obrigatoriedade/fiscalização**

Os primeiros 126 ‘caronas’, após sentarem-se no assento traseiro e após o fechamento das portas e dos vidros, receberam o seguinte aviso do condutor e autor dessa dissertação:

“Fiquem a vontade. Se alguém quiser usar os cintos, eles estão limpos e à disposição.”

Isto foi feito para lembrá-los da existência dos cintos traseiros e anular os seguintes pré-conceitos detectados nas entrevistas com as vítimas, em relação a eles:

- estão geralmente sujos,
- estão geralmente inacessíveis,
- o condutor não gosta que mexam nos componentes do seu carro,
- o condutor ficará ofendido se o passageiro usar o cinto, pensando que este último não confia nele dirigindo.

Para reduzir gastos de tempo e dinheiro procurava-se iniciar cada viagem com pelo menos dois ‘caronas’ no assento traseiro (máximo 3). Como a grande

maioria tinha medo de aceitar o convite, principalmente os que estavam sozinhos, a abordagem foi direcionada apenas para grupos de 2 ou 3 universitários conversando entre si.

O condutor/autor foi auxiliado por uma pesquisadora que tinha por função:

- ocupar o assento dianteiro direito, fazendo com que todos os ‘caronas’ fossem no assento traseiro;
- recrutar universitários nos pontos de ônibus para participar da pesquisa;
- controlar por nome e matrícula da UFRJ os que já haviam participado, para que não houvesse repetições;
- pelo lado direito do veículo: abrir a porta, bascular o assento dianteiro, esperar que os ‘caronas’ sentem, reposicionar o assento dianteiro, sentar, fechar a porta e colocar seu respectivo cinto;
- enquanto os ‘caronas’ reagem ao aviso do condutor sobre a disponibilidade dos cintos, perguntar e anotar os nomes e o número de matrícula de cada um;
- entregar e recolher o questionário ‘A’ (ver anexo 10.6.), a prancheta de apoio e a caneta.
- recolher o material e conferir se todos os itens foram preenchidos com clareza;
- em caso de falha nas respostas devido ao balanço do carro ou à desatenção do respondente, obter do ‘carona’ o preenchimento correto;
- anotar comentários relevantes dos ‘caronas’ indicados pelo autor/condutor;
- ao final, distribuir um panfleto para cada grupo de mesma turma na universidade e pedir que não seja comentado com os candidatos a participar que o foco é sobre cinto de segurança.

#### **6.7.5.6.**

#### **Observação e questionário após comentários sobre a obrigatoriedade/fiscalização**

A partir do 127° ‘carona’ e até o 141°, ao invés do aviso sobre a disponibilidade dos cintos traseiros o condutor/autor passou a dizer:

“Eu gostaria que todos colocassem os cintos porque é obrigatório por lei.”

Isto foi feito para observar o comportamento dos universitários em relação ao uso do cinto, quando se fala sobre a obrigatoriedade do seu uso. Ocorreu que todos os 15 participantes interpretaram o pedido do condutor como uma ordem e colocaram o cinto imediatamente, mesmo com eventual dificuldade.

As respostas dos universitários e os registros do comportamento desses últimos 15 participantes, em relação à fala do condutor, foram então separados do restante.

Foi aplicado um novo questionário piloto (‘B’), semelhante na maior parte ao questionário ‘A’ (ver anexo 10.6.). Para avaliar a influência da lei que obriga todos os ocupantes de um veículo a usar o cinto de segurança, sem que houvesse constrangimento por causa de um pedido do condutor sendo interpretado como uma ordem, voltou-se a fazer a afirmação inicial da sobre a disponibilidade e limpeza dos cintos e, após o registro do nome e matrícula, a pesquisadora auxiliar fez a pergunta sobre o conhecimento da obrigatoriedade do uso do cinto atrás:

“Você já tem conhecimento da lei que obriga o uso dos cintos no banco de trás?”

Essa pergunta foi feita para:

- saber quem já sabia da lei,
- lembrá-la aos que a tivessem esquecido,
- que os demais soubessem que existe a lei,
- observar o comportamento após o comentário da existência da lei.

Do 142º ao 148º ‘carona’, foram 7 aplicações desse piloto (‘B’), cujas respostas para a questão do comportamento após o aviso do condutor e a pergunta da pesquisadora auxiliar ficaram muito confusas e foram descartadas.

Para avaliar o comportamento em relação à obrigatoriedade/fiscalização de forma separada, aproveitando a reformulação do questionário ‘B’, foi acrescentado, depois do aviso do condutor e da pergunta da pesquisadora auxiliar, o comentário do condutor a respeito da fiscalização/aplicação de multa:

“Um amigo foi multado em uma ‘blitz’ porque levava passageiro atrás sem cinto.”

Essa pergunta foi feita para observar o comportamento dos universitários após o comentário da existência de fiscalização/punição.

Como o novo teste piloto não mostrou falhas, o questionário 'B' (ver anexo 10.7.) permaneceu o mesmo até o final.

Assim os últimos 144 pesquisados:

- receberam o aviso do condutor e autor dessa dissertação sobre a disponibilidade e limpeza dos cintos;
- após o registro do nome e matrícula, receberam a pergunta da pesquisadora auxiliar sobre o conhecimento da obrigatoriedade do uso do cinto atrás;
- após aproximadamente meio minuto, receberam o comentário do condutor a respeito da fiscalização/aplicação de multa;
- após aproximadamente mais meio minuto, receberam da pesquisadora o questionário 'B', a prancheta de apoio e uma caneta.

#### **6.7.5.7.**

##### **Cuidados no Registro**

- A posição longitudinal dos dois assentos dianteiros foi fixada no antepenúltimo dente da regulagem em todas as viagens, para deixar espaço suficiente para os passageiros maiores e não influenciar o comportamento por haver mais espaço do lado esquerdo (condutor) do que do lado direito (pesquisadora auxiliar), ou vice-versa.
- Foram removidas as alças de teto (ver detalhes no anexo 10.5.4.) para que não fossem utilizadas como apoio durante a viagem. A maioria dos carros populares brasileiros não as possuem. Muitos passageiros, principalmente os mais idosos, se sentem mais seguros, ao andar de carro, usando essas alças como apoio. Elas resistem bem às forças decorrentes do uso corriqueiro do automóvel, mas no caso de acidente, elas se soltam ou quebram com facilidade.
- O registro foi feito com o equipamento totalmente oculto dos passageiros: microcâmera no teto e gravador de fita VHS no porta-malas (ver detalhes no anexo 10.5.5.).

O autor dessa dissertação fez o papel de condutor do veículo, cabendo-lhe as seguintes ações:

- identificar-se através da carteira de estudante da PUC;
- avisar sobre a disponibilidade e a limpeza dos cintos traseiros, enquanto colocava o seu respectivo dianteiro;
- a partir do 149º ‘carona’, 30 segundos após a pesquisadora perguntar sobre o conhecimento da lei, comentar que um amigo foi multado em uma blitz por ter um passageiro sem cinto de segurança no assento de trás;
- dirigir sempre de maneira suave, evitando passar em buracos, para não provocar grandes acelerações laterais, positivas, negativas ou verticais;
- procurar atingir a velocidade máxima permitida em cada trecho do trajeto;
- controlar o início e o fim das gravações;
- falar apenas o necessário para a pesquisa;
- manter-se calmo e responder às eventuais perguntas com naturalidade;
- controlar as boas condições do veículo e a temperatura da cabine.

#### **6.7.5.8. Mais detalhes importantes**

Tempo de filmagem de cada grupo foi de aproximadamente 2 minutos: do momento da entrada no carro até o recebimento dos questionários.

Após a entrega dos questionários foi natural o interesse dos universitários em comentar sobre o assunto. Nessa conversa informal, alguns dos primeiros 126 comentaram que conheceram pessoas que sofreram acidente no assento traseiro e que não sobreviveram. Por isso foi modificada a última questão no questionário ‘B’ passando a ter 3 opções de resposta: não; sim, e ela sobreviveu ao acidente; e sim, mas ela morreu no acidente.

Aproveitando o clima de cooperação foi solicitado aos participantes que não comentassem com os colegas da UFRJ que a pesquisa era sobre o uso dos

cintos de segurança, mas que divulgassem a nossa oferta de carona em troca de um questionário, com auxílio do panfleto (Figura 6-6).

#### **6.7.5.9.**

##### **Objetivos da Filmagem**

- Verificar rotinas de colocação e ajustagem dos cintos;
- Registrar erros de colocação;
- Registrar erros de colocação relacionados à presença do cinto do meio;
- Registrar tempo de colocação;
- Confirmar respostas do Questionário.

#### **6.7.5.10.**

##### **Objetivos do Questionário**

Foram os de registrar:

- peso e altura para cálculo do IMC e estabelecer relação com a população da Cidade e do País;
- confirmar faixa etária dos universitários;
- frequência com que o respondente anda nos assentos dianteiros e confrontar com a resposta sobre o uso do cinto na frente;
- frequência com que o respondente anda no assento traseiro e confrontar com a resposta sobre o uso do cinto atrás;
- frequência com que o respondente usa o cinto na frente e confrontar com a resposta sobre frequência com que o respondente anda nos assentos dianteiros;
- frequência com que o respondente usa o cinto atrás e confrontar com a resposta sobre frequência com que o respondente anda no assento traseiro;
- se o respondente tem dúvida na importância do uso do cinto em caso de acidente para confrontar com seu comportamento;
- se o respondente acredita na importância do uso do cinto nos assentos dianteiros para confrontar com seu comportamento;

- se o respondente acredita na importância do uso do cinto no assento traseiro para confrontar com seu comportamento;
- a opinião sobre a facilidade de colocação dos cintos dianteiros, para servir de parâmetro para a opinião a respeito do cinto traseiro;
- a opinião sobre a facilidade de colocação do cinto traseiro, para comparar com a opinião a respeito do cinto dianteiro e com as opiniões a respeito dos outros cintos traseiros;
- a opinião sobre influência da presença de uma terceira pessoa na usabilidade do cinto traseiro, para confrontar com os registros de erros e tempo de colocação;
- conhecimento de vítima do assento traseiro, para conhecer os percentuais de vítimas conhecidas nessa faixa etária onde ocorrem mais acidentes, apesar da taxa de ocupação dos carros ser de 1,5 ocupantes/automóvel.

## **6.8. Referencial Teórico**

Dados relevantes para a execução desta pesquisa constam:

- No relatório final do estudo do Professor Mário Fernando Petzhold e sua equipe técnica;
- Na dissertação do Professor José Abramovitz;
- Na pesquisa realizada pela Universidade de Tóquio: Mortality of front-seat occupants attributable to unbelted rear-seat passengers in car crashes;
- Nas publicações de testes comparativos entre automóveis com fotos e cotagem dos assentos traseiros realizados pelos principais órgãos de imprensa especializados;
- Nas Normas da ABNT;
- Nas Resoluções do CONTRAN: em especial a Resolução N° 48/98 do novo CTB;
- No Código de Trânsito Brasileiro

## **7**

### **Análise dos Dados**

#### **7.1.**

#### **Entrevistas Estruturadas com vítimas de acidentes que viajavam no assento traseiro**

##### **7.1.1.**

##### **Idade das vítimas**

A vítima mais nova tinha 14 anos e a mais velha tinha 40 anos na data do acidente.

Tinham idade em que os reflexos e a força muscular estão em torno do ápice na vida do ser humano. Ao contrário de crianças e idosos que já podem se machucar apenas com os movimentos normais do veículo em acelerações positivas, negativas, laterais e verticais (ver capítulo 2).

##### **7.1.2.**

##### **Uso do cinto**

Apenas 2 das 12 entrevistadas não usavam o cinto nem nos assentos dianteiros. Seus acidentes ocorreram em uma época em que, no Brasil, os cintos dianteiros ainda eram de 2 pontos, sem retrator e suas fivelas ficavam sujas e caídas junto ao trilho dos assentos (1974). As outras 10 entrevistadas sempre usaram cintos na frente, pois eram mais novas e seus acidentes ocorreram recentemente (após 1996), quando os cintos dianteiros já eram bem melhores (ver capítulo 3).

##### **7.1.2.1.**

##### **Posição lado esquerdo, lado direito e no meio do assento**

Apenas 3 das 12 entrevistadas usavam o cinto durante o acidente, viajavam no mesmo veículo Palio Weekend que, além de ter teto mais alto e maior (mais

espaço traseiro para as cabeças dos ocupantes e mais sombra), possuía cintos laterais retráteis de 3 pontos.

A vítima que estava na posição atrás do carona era mais alta (1,78m), tinha idade maior (25 anos), era do sexo masculino e já tinha se machucado em um acidente anterior. As outras duas vítimas eram bem menores (1,60m e 1,65m), tinham 22 e 24 anos de idade e eram do sexo feminino.

O acidente ocorreu porque o condutor dormiu dirigindo. Isto indica que estava em uma reta e que a colisão ocorreu na velocidade de cruzeiro (sem frenagem).

A colisão foi frontal, como na maioria dos casos.

- Conseqüências:

Essas 3 entrevistadas que usavam o cinto durante o acidente, tiveram pequenas lesões e gastaram apenas 6 dias na recuperação total. Condutor e carona não se machucaram, pois todos os 5 ocupantes usavam cinto de segurança.

### **7.1.3.**

#### **Desuso do cinto**

##### **7.1.3.1.**

#### **Posição no meio do assento**

Duas viajavam na posição do meio e o cinto era de 2 pontos, fixo.

Uma das vítimas foi projetada uns 10 metros à frente do carro, em uma colisão frontal com uma árvore.

A outra vítima estava deitada sem vizinhos de assento, quando seu veículo foi abalroado na lateral e colidiu frontalmente. Terminou no assoalho do carro à frente do assento traseiro.

- Conseqüências:

A primeira vítima teve 6 fraturas na perna direita e uma fissura na bacia, edema cerebral e coma. Ficou afastada do trabalho/estudo 6 meses e fazia tratamento fisioterápico de quase um ano. Teve como seqüelas várias cicatrizes e

dor no pé ao movê-lo. Seus vizinhos de assento traseiro(sem cinto) e o carona da frente(com cinto) morreram no acidente. O condutor teve um ‘galo’ na cabeça.

A segunda teve fratura da mão direita, corte na cabeça e no lábio. Ficou afastada do trabalho/estudo um mês e fez um ano de tratamento fisioterápico. Teve como seqüelas cicatrizes na mão e na cabeça e perdeu alguns movimentos da mão. O condutor nada sofreu e o carona bateu levemente a cabeça no pára-brisas.

### **7.1.3.2.**

#### **Posição lado esquerdo do assento, atrás do condutor**

A primeira não usava o cinto 2 pontos, pois nem sabia de sua existência, em 1974. Tinha 28 anos na época. Em uma ultrapassagem sofreu colisão lateral com um ônibus e seu veículo ficou partido.

A segunda também não usava o cinto 2 pontos, pois nem sabia de sua existência, em 1974. Tinha 40 anos na época. Em uma ultrapassagem sofreu colisão frontal com uma ponte.

A terceira não usava o cinto de 2 pontos, pois nem sabia de sua existência e porque o cinto traseiro é mais desconfortável e difícil de colocar. Na época, em 1996, usava sempre cinto na frente. Tinha 14 anos na época. Em um buraco de grandes dimensões e não sinalizado sofreu colisão lateral.

A quarta não usava cinto de 2 pontos, pois nem sabia de sua existência. Na época, em 1997, usava sempre cinto na frente. Tinha 23 anos, então. Em uma imprudência do veículo que vinha atrás sofreu colisão traseira.

- **Conseqüências**

A primeira foi parar fora do carro, teve problemas na coluna, no pé e convulsão no cérebro. Levou meses em tratamento e não se recuperou. Perdeu emprego e continua com problemas de memória e na coluna. O Condutor, que também não usava o cinto, teve várias escoriações e quebrou o nariz. O carona, que também não usava o cinto, teve várias escoriações e quebrou os pés. Não soube dizer quanto tempo levaram em tratamento.

A segunda teve luxação na mão e no joelho e 8 pontos na testa. Levou dois meses para se recuperar. O condutor teve hematomas no rosto e nas costas. Levou uma semana para se recuperar. Não havia outros passageiros.

A terceira teve hematoma de 5 cm no joelho direito. A vizinha de assento teve corte no supercílio direito e levou uma semana para se recuperar. O condutor teve hematoma no tórax e o carona teve hematoma, edema e corte na região subocular direita. Levaram 15 dias em tratamento.

A quarta teve dores no pescoço e se recuperou em poucos dias. Os vizinhos de assento também. Condutor e carona nada sofreram.

### **7.1.3.3.**

#### **Posição lado direito do assento, atrás do carona**

A primeira não usava o cinto 2 pontos porque o carro estava lotado e apertado. Ocorreu em 1998. Tinha 30 anos na época. Em uma ultrapassagem sofreu colisão lateral com um ônibus e seu veículo ficou partido.

A segunda também não usava o cinto de 2 pontos, pois não tinha esse hábito atrás. Ocorreu em 2000. Tinha 29 anos na época. Em uma imprudência de outro condutor que atravessou a estrada, sofreu colisão frontal.

A terceira vítima não usava o cinto de 3 pontos retrátil, pois não tinha esse hábito atrás e por achar que estava mais segura no assento traseiro, mas afirmou que usava com frequência no assento dianteiro. Ocorreu em 1998. Tinha 24 anos na época. Em uma imprudência do condutor, o carro derrapou na pista molhada, caiu em uma ribanceira e sofreu colisão frontal. Foi ejetada pelo pára-brisa. Neste acidente todos os 4 ocupantes estavam sem cinto em um Honda Accord 0Km, pois percorreriam um trajeto curto, apesar de ter sido em uma estrada. Os 2 ‘airbags’ foram acionados.

- Conseqüências:

A primeira teve apenas escoriações. Levou uma semana em tratamento e 4 meses se recuperando psicologicamente. O condutor e o carona, que usavam o cinto, nada sofreram. Os vizinhos de assento sofreram várias escoriações. Não soube dizer quanto tempo levaram em tratamento.

A segunda teve escoriações na perna e corte no joelho. O condutor teve lesões no pulso, pescoço e nas costas. Levou mais de um ano para se recuperar. O carona teve hematomas no peito, no ombro e na barriga. Não havia outros passageiros.

A terceira teve fratura de quadril e do rosto, ficou afastada do estudo e trabalho por 1 ano e se recuperou fisicamente em 1 ano e meio de tratamento. Ainda sente o trauma psicológico do que ocorreu. O condutor, que também não usava o cinto, morreu. O carona teve a sorte de estar abaixado procurando um objeto no carpete, no momento do acidente, sofrendo apenas pequenas lesões. O vizinho de assento, que também não usava o cinto, sofreu lesões e tratamento semelhantes aos da vítima entrevistada.

#### **7.1.4.**

##### **Mudanças de atitude ao andar no assento traseiro**

- “Agora uso sempre o cinto”
- “Só uso o cinto se este for de fácil manuseio”
- “Procuro usar sempre o cinto”
- “Nenhuma”
- “Não vou mudar meu comportamento por causa de uma fatalidade, isso não vai ocorrer de novo”
- “Fico preocupada em cruzamentos”
- “Fico atenta à maneira de dirigir do condutor”
- “Peço para o condutor ir devagar”
- “Se o cinto estiver escondido eu deixo de usar, pois não gosto de mexer no carro de outro”

#### **7.1.5.**

##### **Sugestões das vítimas para maior uso do cinto traseiro**

##### **7.1.5.1.**

##### **No veículo**

- “Os Cintos devem ser como os dianteiros”

- “Investir menos em maquiagem e mais em segurança”
- “Aperfeiçoar dispositivos de segurança”
- “Colocar aviso do cinto, fivelas menos escondidas”
- “Mais conforto”
- “Melhorar acesso ao cinto”
- “Criar mais espaço para o terceiro passageiro”
- “Cintos melhores para uso”
- “Os cintos são muito incômodos, acredito que se fossem confortáveis seriam usados por todos”
- “Os cintos ficam muito escondidos, deveriam aparecer mais, talvez com uma cor diferente do estofamento do assento”

#### **7.1.5.2. Fora do veículo**

- “Educar os condutores”
- “Divulgar que o carro é apenas um meio de transporte, e não máquina de poder, sedução e de voar”
- “Mais Campanhas educativas e multas”
- “Educação é o principal”
- “Fazer mais campanhas em jornal, TV, revistas e ‘outdoors’ ”

### **7.2. Entrevista Estruturada com Informante Qualificado**

#### **7.2.1. Bombeiro Aposentado**

Na opinião dele, as autoridades deveriam em primeiro lugar exigir dos fabricantes que haja espaço confortável para que todos os ocupantes localizem e usem os cintos e, em segundo lugar, exigir dos fabricantes de automóvel cintos traseiros mais fáceis de localizar e usar.

Na opinião dele, a atitude do Governo com relação aos cintos instalados nos carros novos deveria ser a de obrigar as montadoras a equipar os carros com cintos de 3 pontos e com fecho de fácil acoplamento e soltura.

Na opinião dele, o espaço reduzido no habitáculo do assento traseiro, provoca no passageiro sensações de desconforto e de aprisionamento, que desestimulam o uso do cinto de segurança.

Na opinião dele, uma das falhas mais comuns dos cintos é no desengate do fecho. Disse que muitas vezes teve de cortar o cadorço porque o fecho não desengatava. Disse também que, normalmente, é difícil alcançar o fecho no centro do veículo passando pelo corpo do ocupante desacordado, principalmente se for uma pessoa de tamanho grande ou gorda.

Os tipos de fecho ele já tinha encontrado nos resgates foram os seguintes: A, B, D, F e G.

Destes, ele respondeu que o que mais falhou na soltura dos ocupantes após o acidente foi o tipo G (lingüeta e fivela 'push-button') e o que nunca falhou foi o do tipo D (magnético).

### **7.3. Observação Sistemática, Entrevistas Informais e Entrevistas Pautadas com taxistas**

#### **7.3.1. Observação dos 80 táxis**

Quanto à disposição das lingüetas, do cadorço e das e fivelas dos cintos traseiros em apenas dois dos táxis era ótima e em apenas 4 táxis era boa.

Vale mencionar que apenas um taxista se preocupava com o uso do cintos traseiros, dotando-os de acolchoado (com a marca de equipamentos 'Pioneer') assim como faria com os dianteiros e mantinha suas fivelas acessíveis.

Apenas 24 usavam o cinto corretamente, 36 usavam um prendedor deixando o cadorço muito frouxo e 20 sequer o colocaram sobre o corpo para evitar ser multado.

Em 70 táxis havia aspecto de sujeira no interior, nos cintos e seus sub-sistemas, com intensidade proporcional ao aspecto do forro do teto. Apenas 10 estavam com o forro do teto limpo, sendo que:

- 2 tinham lavado o teto e os cintos recentemente,
- 2 tinham lavado somente o teto tendo os cintos sujos,
- 3 tinham carros com menos de 4 meses de compra 0Km,
- 3 afirmaram andar sempre de vidros fechados e Ar-condicionado ligado, mesmo durante o inverno (eram os únicos que estavam com o forro do teto limpo, tendo mais de 4 meses de compra do carro 0Km, enquanto todos os demais estavam sujos, principalmente junto às janelas dianteiras, mais a do condutor).

Análise:

A disposição das lingüetas, do cadarço e das e fivelas dos cintos traseiros era ruim na grande maioria dos táxis, deixando os passageiros com dificuldades para usar o cinto de segurança.

Apenas 24 condutores usavam o cinto corretamente.

O uso do veículo sempre com as janelas fechadas estava relacionado com a limpeza do interior, notavelmente do forro do teto e dos cintos.

### **7.3.2. Entrevistas informais com os 50 taxistas**

Quinze afirmaram ser contra o uso do cinto pois conheciam casos de falha no desengate em acidentes seguidos de incêndio ou submersão.

Apenas 19 realmente acreditavam no uso do cinto como eficaz para evitar lesões ou morte.

Treze afirmaram que a obrigatoriedade do uso é apenas para arrecadar dinheiro.

Onze motoristas justificaram o desuso do cinto pelo fato de sujar a camisa. Oito comentaram que o cadarço do cinto esgarça a roupa. Um deles mostrou sua camisa esgarçada e já perfurada (ver fotos na seção 5.3.5.).

### 7.3.3. Entrevistas pautadas com os 80 taxistas

Setenta e quatro afirmaram levar apenas 1 passageiro na maioria das vezes

Cinquenta e dois tiveram dificuldade de lembrar da última vez que levaram 4 passageiros

Apenas 6 se lembraram da penúltima vez que levaram 4 passageiros (1 fazia ponto em frente ao teatro, 1 fazia ponto no centro da cidade e 4 levavam diariamente 4 passageiros quando saíam de casa pela manhã, pois faziam lotada para transportar de bairros distantes ao centro da cidade) .

Apenas 8 afirmaram terem levado passageiros que pediram para usar ou usaram o cinto atrás (4 afirmaram que funcionários de algumas empresas são obrigados a usar o cinto, 1 afirmou que eram turistas de outro estado do Brasil, 1 afirmou que eram estrangeiros em um hotel onde faz ponto, 1 era para proteger o filho pequeno e 1 afirmou que o passageiro ficou convencido de usar o cinto depois de ver a reportagem no Fantástico sobre cinto traseiro).

Apenas 12 taxistas sabiam da obrigatoriedade do uso do cinto traseiro.

Apenas 2 souberam de alguém que foi multado porque o passageiro estava sem cinto no assento de trás.

Quinze afirmaram ser contra o uso do cinto e acham que a lei obrigando o uso é apenas para arrecadar dinheiro (1 perdeu o irmão queimado, após bater de frente e o motor invadir a cabine travando definitivamente o cinto de segurança enquanto o incêndio tomava todo o carro, 8 disseram que conheciam casos de pessoas que morreram porque não conseguiram destravar o cinto, os outros falaram do medo de morrer afogado ou queimado preso ao cinto) .

Três afirmaram que os carros tinham menos de 4 meses de compra (0Km).

Apenas 3 afirmaram andar sempre de vidros fechados e Ar-condicionado ligado, mesmo durante o inverno.

Análise:

Com exceção dos taxistas que fazem lotadas, a grande maioria deles raramente levava 4 passageiros e freqüentemente levava apenas um passageiro.

Poucos passageiros procuraram usar o cinto traseiro.

Poucos taxistas sabiam da obrigatoriedade de se usar o cinto traseiro.

Quinze dos 56 que não acreditavam no cinto afirmaram ser contra o uso do cinto e acham que a lei obrigando o uso é apenas para arrecadar dinheiro (todos conheciam casos de falha no desengate).

A maioria dos taxistas rodou mais de 4.000Km por mês.

Os 3 que afirmaram andar sempre de vidros fechados e Ar-condicionado ligado, mesmo durante o inverno, já tinham rodado mais de 55.000Km.

#### **7.4.**

#### **Observação sistemática, do comportamento do passageiro em situação real e Questionário.**

Após a realização de 5 testes piloto e alguns ajustes no questionário, uma primeira etapa foi iniciada em uma segunda-feira, dia 9 de fevereiro de 2004 e terminada em uma quinta-feira, dia 19 do mesmo mês. Houve um intervalo do dia 20 ao dia 29, devido ao período de carnaval.

A segunda etapa foi iniciada em uma segunda-feira, dia 1º de março, estendendo-se até uma sexta-feira, dia 26 de março de 2004.

#### **7.4.1.**

#### **Dados das Filmagens**

#### **7.4.1.1.**

#### **Registro da confirmação da resposta do questionário 'A'**

Em relação ao comportamento real durante a carona após o aviso: “fiquem à vontade, se alguém quiser, os cintos estão limpos e à disposição”.

VARIÁVEL:

conf\_rA: confirmação da resposta do questionário 'A' em relação ao comportamento real.

CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = ignorou aviso;      1 = apenas olhou cinto;  
 2 = tentou e desistiu;    3 = colocou

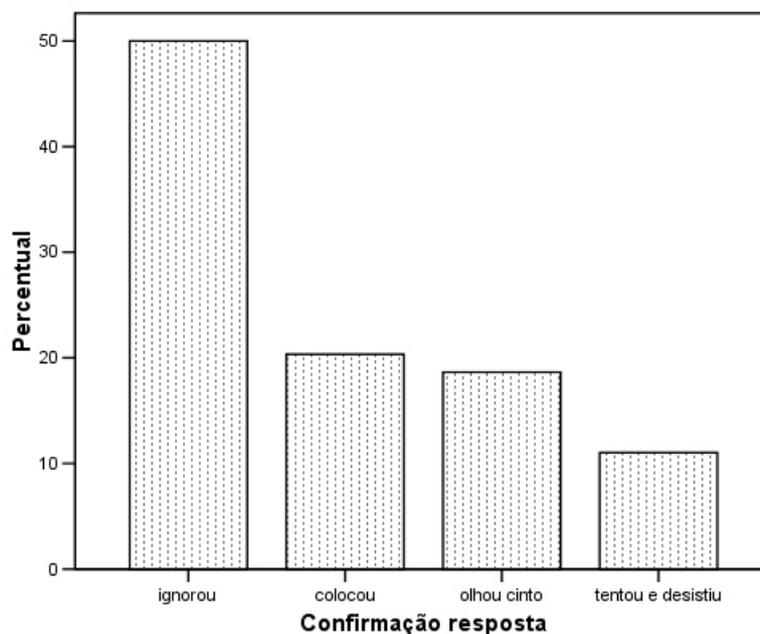
#### OBSERVAÇÃO:

O questionário 'A' foi aplicado do respondente 1 ao 141, mas não foram considerados aqui os respondentes 127 ao 141, pois o aviso mudou para: “eu gostaria que todos colocassem os cintos porque é obrigatório” e todos obedeceram ao pedido como uma ordem.

Não foram considerados aqui os respondentes de números 54 a 59, o 123 e o 124, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações necessárias: confirmação.

Portanto foram considerados aqui um total de 118 respondentes.

#### GRÁFICO 7-1:



N=118

#### Análise:

50% ignorou aviso e 18,6% apenas olhou cinto, totalizando 68,6%. Isto evidencia que o aviso verbal do condutor sobre a disponibilidade e limpeza dos

cintos não foi suficiente para provocar a decisão de seu uso. Embora alguns passageiros possam ter interpretado o aviso como um pedido (de uso do cinto) feito por quem comandava o veículo, 11% deles tentaram e desistiram e 20,3% colocaram o cinto.

#### **7.4.1.2.**

##### **Registro da confirmação da resposta do questionário 'B'**

Foi em relação ao comportamento real durante a carona após o aviso, a pergunta sobre a obrigatoriedade e o comentário da fiscalização.

##### **VARIÁVEL:**

conf\_rB: confirmação da resposta do questionário 'B' em relação ao comportamento real.

##### **CÓDIGOS E FORMATOS:**

0 = não;            1 = antes de tudo;    2 = só após aviso limpos;  
3 = só após uso obrigatório;    4 = só após fiscalização/multas

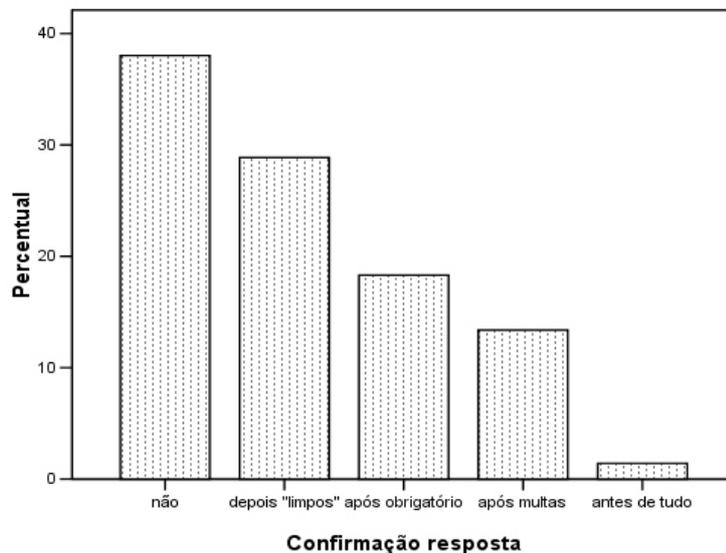
##### **OBSERVAÇÃO:**

O questionário 'B' foi aplicado aos respondentes numerados de 142 a 292.

Não foram considerados aqui os respondentes 142 ao 148, pois tiveram respostas confusas nessa questão.

Não foram considerados aqui os respondentes 233 e 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações necessárias à confirmação.

##### **GRÁFICO 7-2:**



N=142

Análise:

- 1,4% colocaram o cinto antes de tudo (assim que entraram no veículo)
- 28,9% colocaram o cinto só após aviso 'limpos'

Considerando apenas o aviso verbal do condutor sobre a limpeza e disponibilidade dos cintos, 69,7% não colocaram. Esse valor é semelhante aos 68,6% do grupo anterior de 118 pesquisados, pois as condições foram as mesmas.

A partir da pergunta sobre o uso obrigatório mais 18,3% colocaram o cinto, podendo ser por causa da lembrança da lei ou pelo fato de se falar do cinto uma segunda vez, o que levaria a pensar que os pesquisadores estavam pedindo de forma sutil que todos colocassem seus cintos de segurança.

A partir da afirmação sobre fiscalização/multas, mais 13,4% colocaram o cinto, podendo ser por causa do medo de ser fiscalizado/punido (ou ser causa de punição do condutor) ou pelo fato de se falar do cinto uma terceira vez, o que levaria a pensar mais ainda que os pesquisadores estavam pedindo de forma sutil que todos colocassem seus cintos de segurança.

Mesmo assim 38% não colocaram o cinto.

#### 7.4.1.3.

#### Registro do tempo gasto para colocar o cinto de segurança

##### VARIÁVEL:

tempo\_t: tempo total gasto para colocar o cinto de segurança, cronometrando a partir do início do gesto até o fim do manuseio (clique, ajustando ou desistindo, incluindo eventual perda de tempo com o cinto do meio).

##### CÓDIGOS E FORMATOS:

(s): segundos.

##### OBSERVAÇÃO:

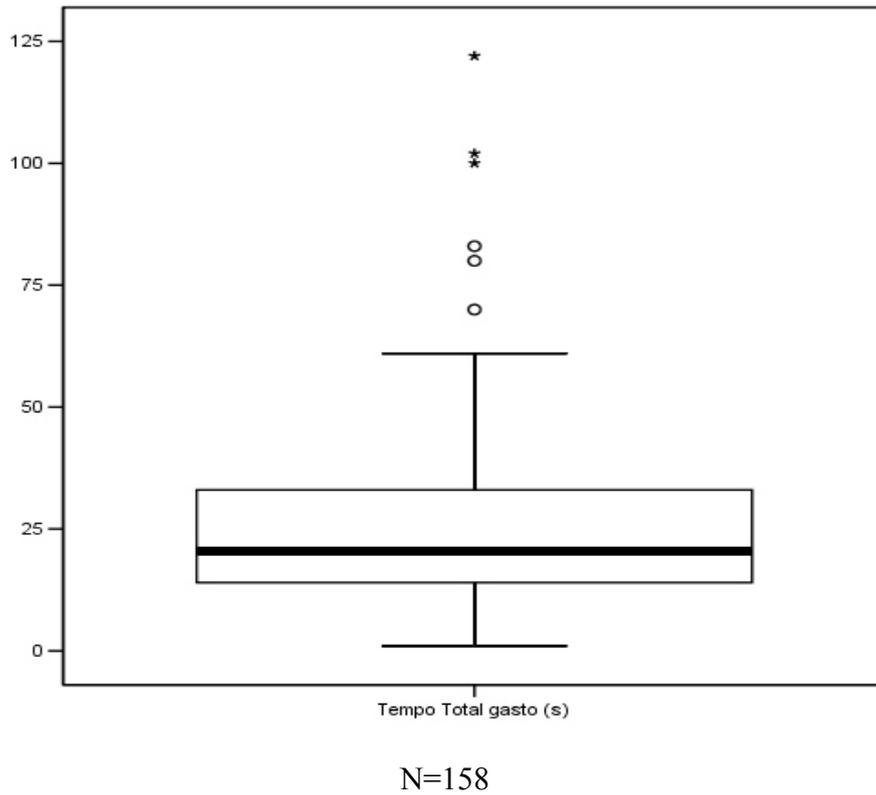
Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações necessárias.

Não foram considerados aqui os que não manusearam os cintos (tempo igual a 0 segundos).



Figura 7-1 Imagem depois do uso. Cadarço e fivela do cinto do meio foram causa de perda de tempo na colocação dos cintos laterais, pelos respectivos ocupantes.

##### GRÁFICO 7-3:



Análise:

Tempo médio = 25,86 ± 18,76s

Tempo mediano de 20,50s

Como ocorreram alguns valores discrepantes e desvio padrão alto, o tempo mediano de 20,50s representa melhor quanto se gastou para colocação do cinto.

#### 7.4.1.4.

#### Registro da perda de tempo manuseando o cinto do meio



Figura 7-2 Um dos 3 pesquisados que viajaram sozinhos foi o único sentado no lado direito a manipular o cadarço do cinto do meio, pois tinha IMC 32 e ocupou metade do assento. Apenas os do lado esquerdo faziam isso, pela sua proximidade.

#### VARIÁVEL:

ptemeio: perda de tempo manuseando o cinto do meio (gasto pelos ocupantes laterais).

#### CÓDIGOS E FORMATOS:

(s): segundos.

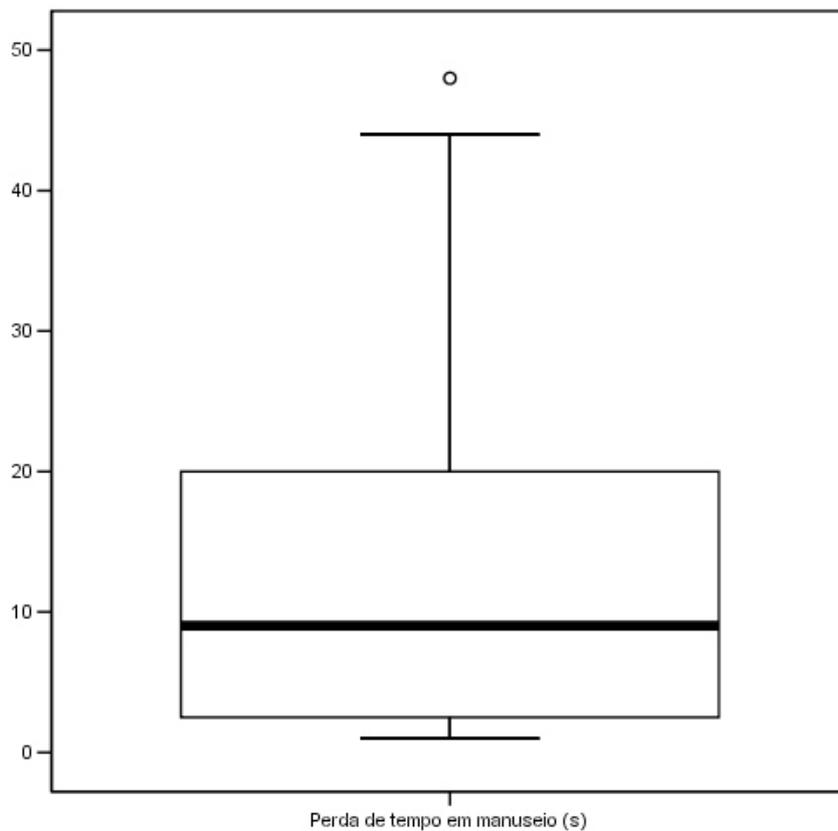
#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

Não foram considerados aqui os que não manusearam o cinto (tempo igual a 0 segundos).

Portanto, foram considerados aqui apenas 31 respondentes.

GRÁFICO 7-4:



N=31

Análise:

Tempo médio =  $13,16 \pm 12,57s$

Tempo mediano = 9,00s

Como ocorreram alguns valores discrepantes, o tempo mediano de 9,00s representa melhor o quanto 31 passageiros laterais perderam de tempo manuseando o cinto do meio.

#### 7.4.1.5.

#### Registro do tempo efetivo para colocação do cinto

VARIÁVEL:

tempo\_e: tempo efetivo é o tempo total gasto para colocar o cinto de segurança, subtraindo-se a perda de tempo manuseando o cinto do meio.

## CÓDIGOS E FORMATOS:

(s): segundos.

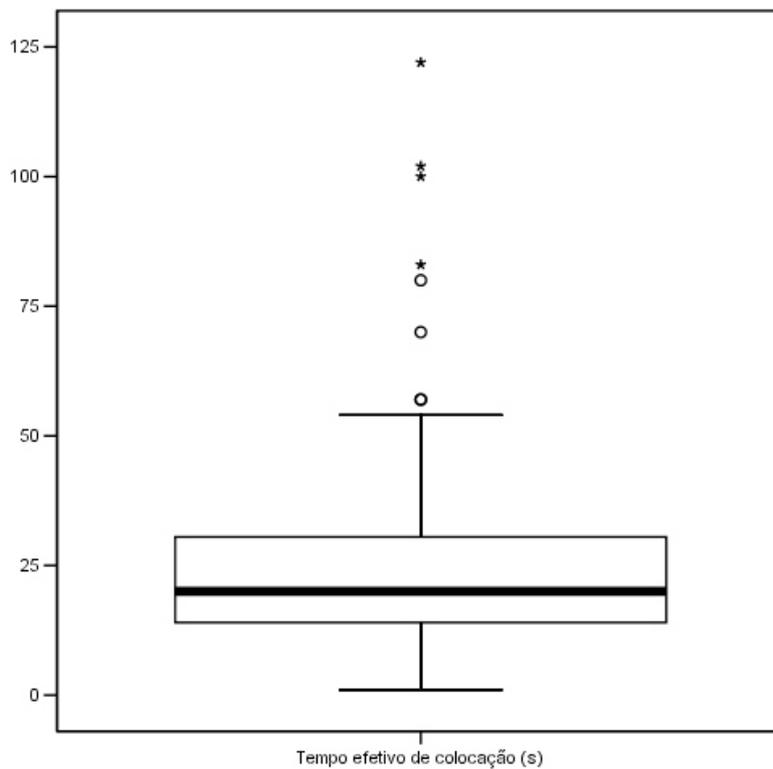
## OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações. Não foram considerados aqui os que tiveram tempo efetivo igual a 0 segundos.

Dez universitários tiveram tempo efetivo nulo, pois gastaram o tempo total de manuseio somente com o cinto do meio e desistiram da colocação.

Portanto foram considerados aqui um total de 148 respondentes.

## GRÁFICO 7-5:



N=148

## Análise:

Tempo médio =  $24,85 \pm 18,65s$

Tempo mediano = 20,00s

Como ocorreram alguns valores discrepantes, o tempo mediano de 20,00s representa melhor quanto se gastou efetivamente para colocação do cinto. Este

valor ficou bem próximo do valor mediano de 20,50s do tempo total. Isto ocorreu porque não foram considerados neste cálculo do tempo efetivo mediano 10 pesquisados, que tiveram tempo efetivo nulo, por gastar o tempo total de manuseio somente com o cinto do meio e desistir da colocação do cinto. Ocorre que o valor mediano de 9 segundos da perda de tempo com o cinto do meio refere-se a 31 pesquisados incluindo esses 10 cujo tempo efetivo foi nulo.

#### 7.4.1.6. Registro de erro na colocação e desuso.



Figura 7-3 Os dois ocupantes não colocaram o cinto.

#### VARIÁVEL:

erro: erros na colocação.

#### CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = sem erro,                    1 = folga excessiva, dobra ou torção

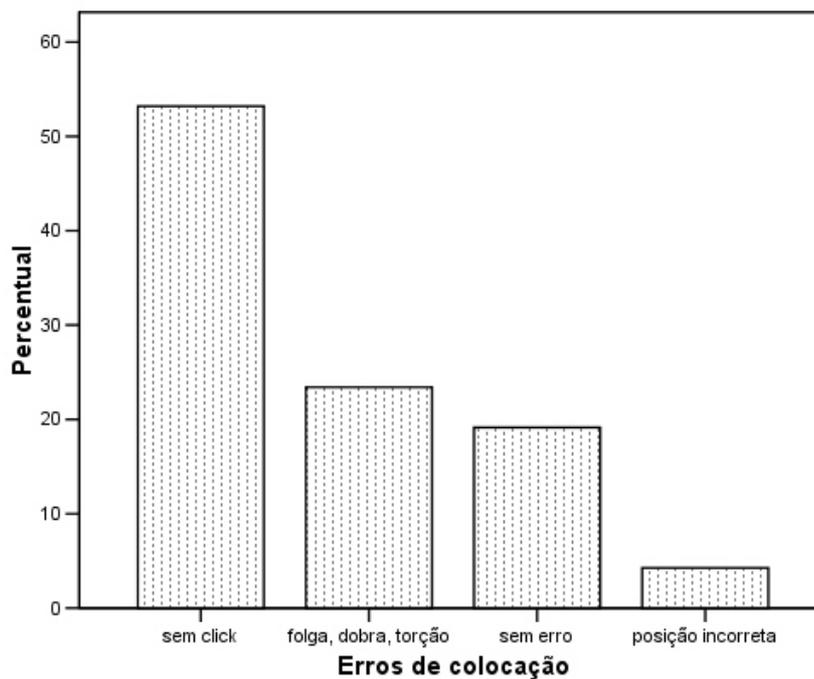
2 = cinto por baixo do ombro ou no ombro errado

3 = sem clicar o fecho (desuso)

**OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

Portanto foram considerados aqui apenas 282 respondentes.

**GRÁFICO 7-6:**

N=282

**Análise:**

Apenas 19,1% colocaram sem erro, enquanto 23,4% colocaram com folga excessiva, dobra ou torção, e 4,3% colocaram o cinto por baixo do ombro ou no ombro errado.

Deles, 53,2% não clicaram o fecho, apesar dos cintos estarem limpos e disponíveis, apesar dos avisos verbais e do ar condicionado ligado.

#### 7.4.1.7.

#### Registro de erros na colocação decorrentes da presença do cinto do meio



Figura 7-4 Ocupante da direita pega a fivela destinada ao ocupante do meio.

#### VARIÁVEL:

3\_cinto: erros na colocação decorrentes da presença do cinto do meio.

#### CÓDIGOS E FORMATOS:

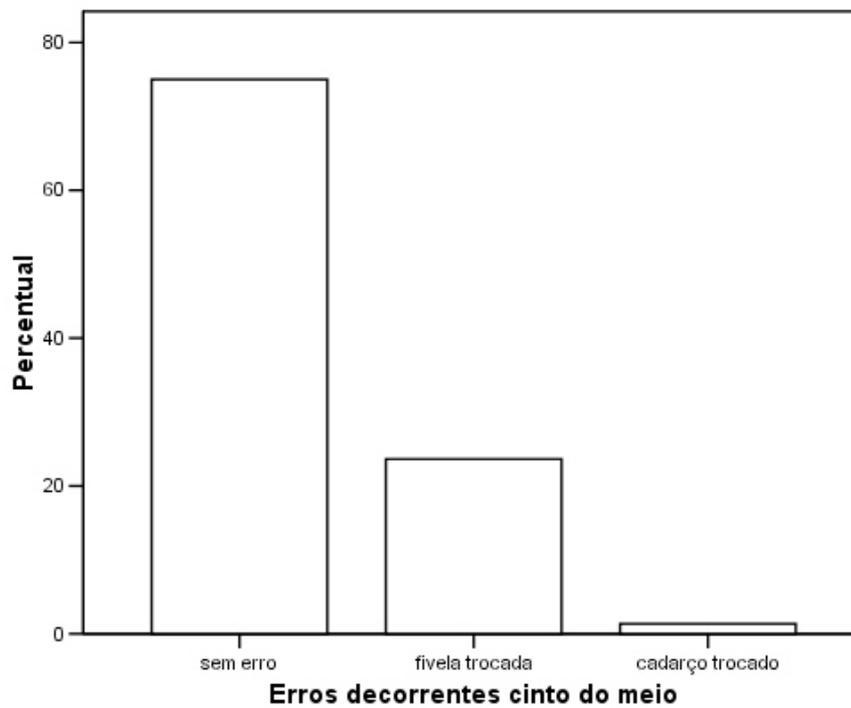
0 = sem erro,                    1 = cadarço trocado pelo passageiro da esquerda,  
2 = fivela ou cadarço trocado pelo passageiro da direita.

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

Não foram considerados aqui os respondentes que tinham uma terceira pessoa sentada no assento (3\_pessoa = 1), porque isso causava outro tipo de problema (a falta de espaço).

#### GRÁFICO 7-7:



N=148

Análise:

Na ausência do terceiro passageiro (central), 25% dos passageiros laterais cometeram erros decorrentes da simples presença do cinto do meio. Dentre eles: 1,4% dos passageiros da esquerda trocaram o cadarço e 23,6% dos passageiros da direita trocaram a sua fivela pela do cinto do meio.

#### 7.4.1.8.

##### Registro da presença do terceiro passageiro.

VARIÁVEL:

3\_pessoa: presença do terceiro passageiro.

CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não,            1 = sim.

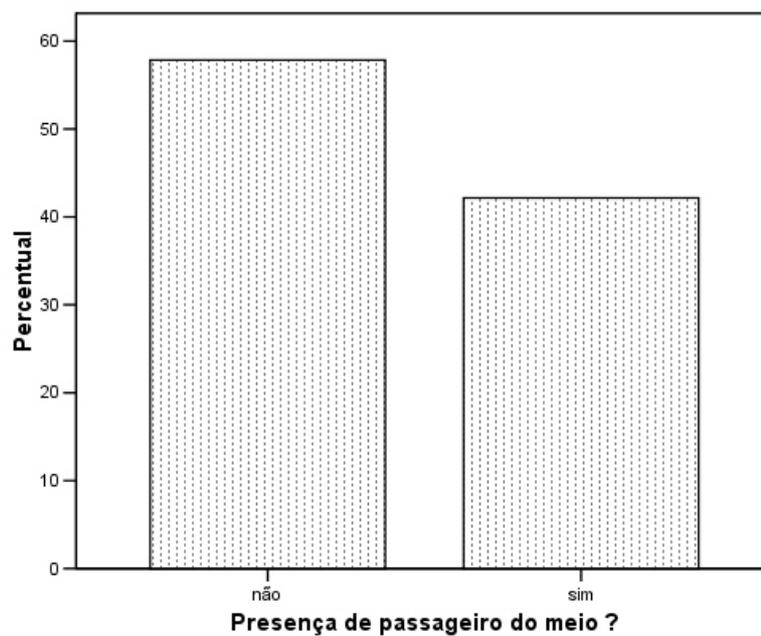


Figura 7-5 Entrega da prancheta ao ocupante da esquerda, após ver as reações.

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 57 a 59, o 123 e o 124, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

#### GRÁFICO 7-8:



N=287

Análise:

- 57,8% não,

- 42,2% sim.

Confirmou-se o que ocorre com os taxistas: é mais comum transportar menos passageiros, pois foram abordados para a pesquisa sempre grupos de pessoas evitando-se pessoas solitárias (tinham medo de aceitar carona sem um colega conhecido).

#### **7.4.2. Dados dos Questionários**

##### **7.4.2.1. Registro da data da entrevista**

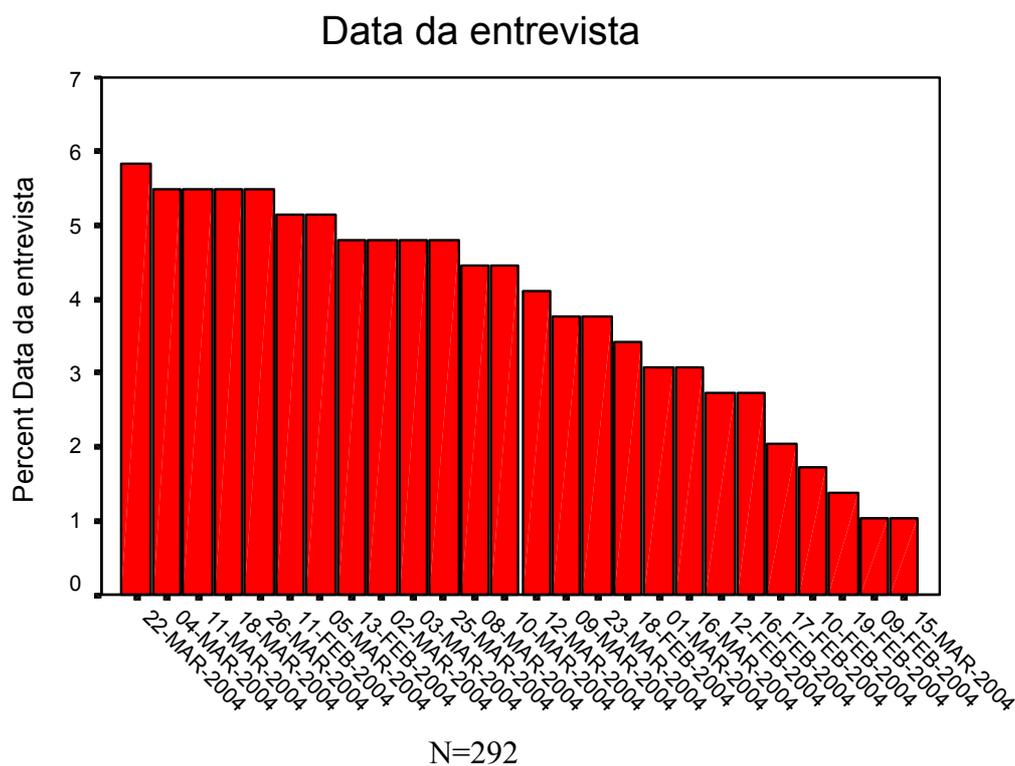
VARIÁVEL:

data: data da entrevista

CÓDIGO E FORMATO:

dd.mm

GRÁFICO 7-9:



Análise:

Em alguns dias, como o 22º de março, houve um maior número de caronas pesquisados.

Em outros dias, como o 15º de março, houve um menor número de caronas pesquisados.

#### 7.4.2.2.

##### Registro do horário.

VARIÁVEL:

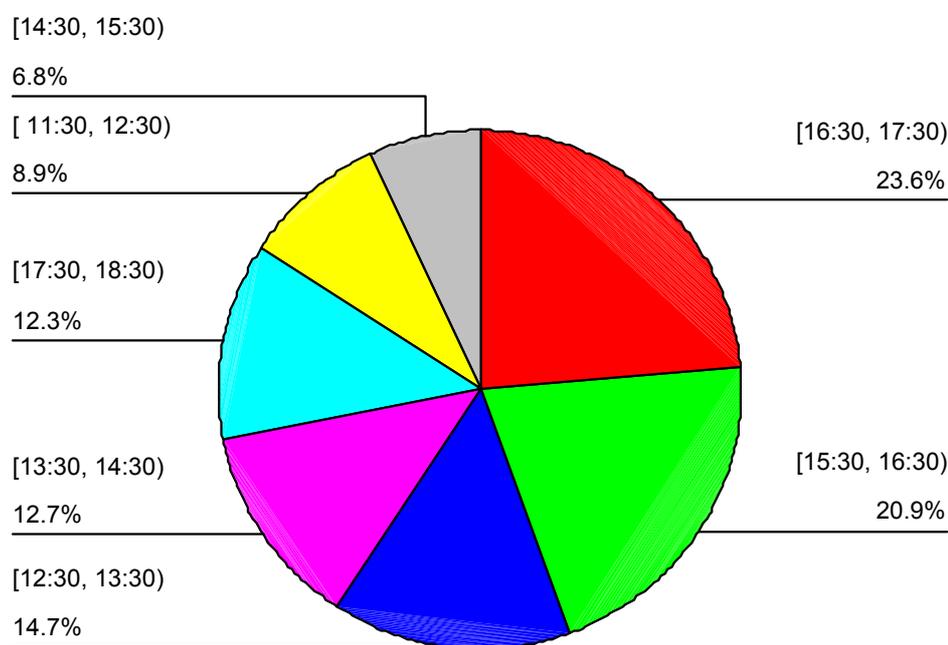
horario: horário da entrevista

CÓDIGO E FORMATO:

hh:mm

GRÁFICO 7-10:

## Horário



N=292

Análise:

Os horários com maior percentual de caronas (44,5%) foram entre 15:30h e 17:30h pois em fevereiro só havia aulas no CCS, onde o horário de saída é a partir de 15:00h.

Os horários entre 12:30h e 13:30h tiveram também um percentual elevado, provavelmente por causa do término das aulas do turno da manhã na Faculdade de Letras.

### 7.4.2.3.

#### Registro do sexo.

VARIÁVEL:

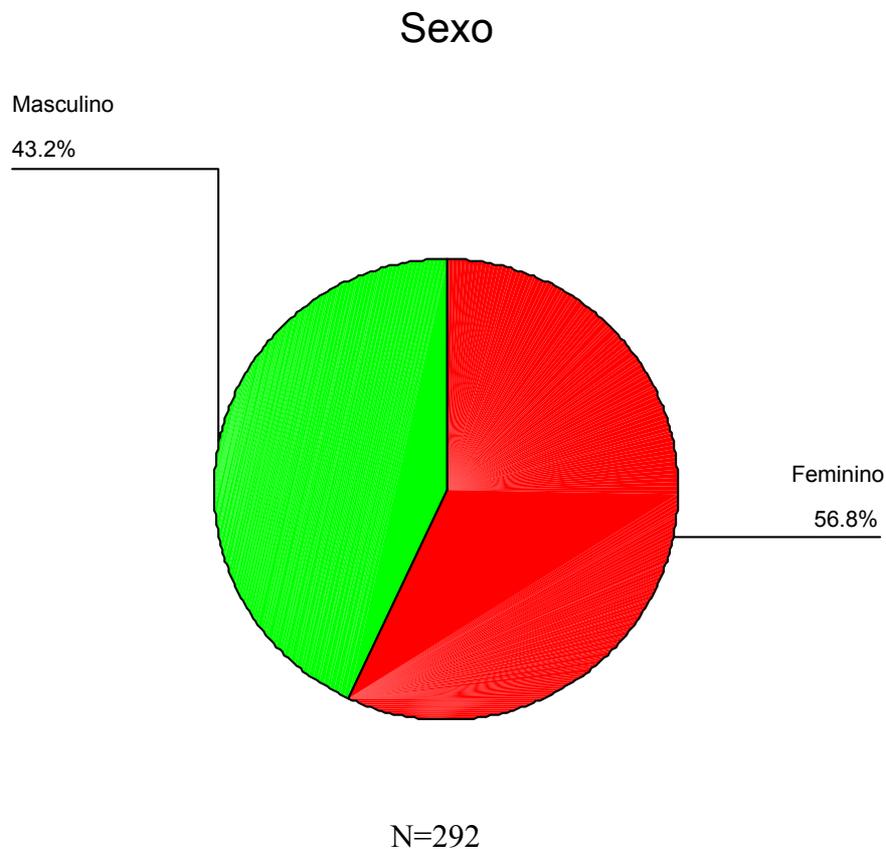
sexo: do respondente

CÓDIGO E FORMATO:

1 = homem;

2 = mulher

GRÁFICO 7-11:



Análise:

A maioria feminina pode ser atribuída à vários fatores:

- ao fato de ser mais comum os rapazes terem carro para ir à faculdade;
- ao fato de que haja mais mulheres do que homens estudando no CCS e na Letras;
- ao fato de que elas tenham mais coragem e disposição para colaborar com essa pesquisa;
- ao fato de que as mulheres são mais unidas entre si do que homens;
- ao acaso.

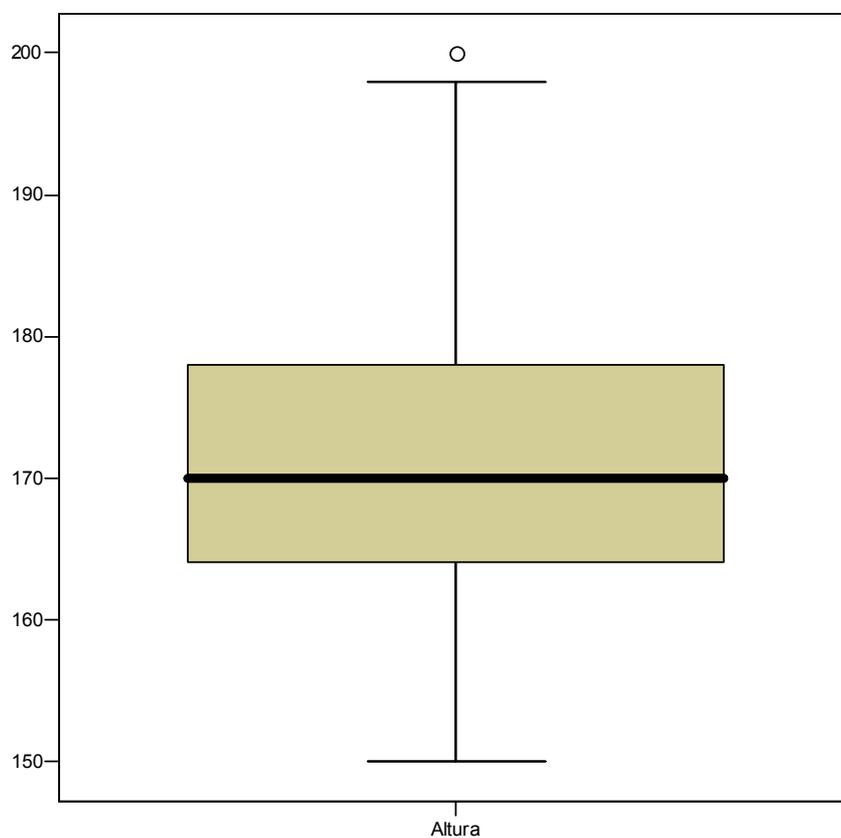
#### **7.4.2.4. Registro da altura.**

VARIÁVEL:

altura: do respondente (em centímetros)

CÓDIGO E FORMATO: (cm)

GRÁFICO 7-12:



N=292

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Altura	156.00	158.00	164.00	170.00	178.00	183.00	185.00
Tukey's Hinges	Altura			164.00	170.00	178.00		

N	Valid	292
	Missing	0
Percentiles	2.5	155.00
	97.5	188.00

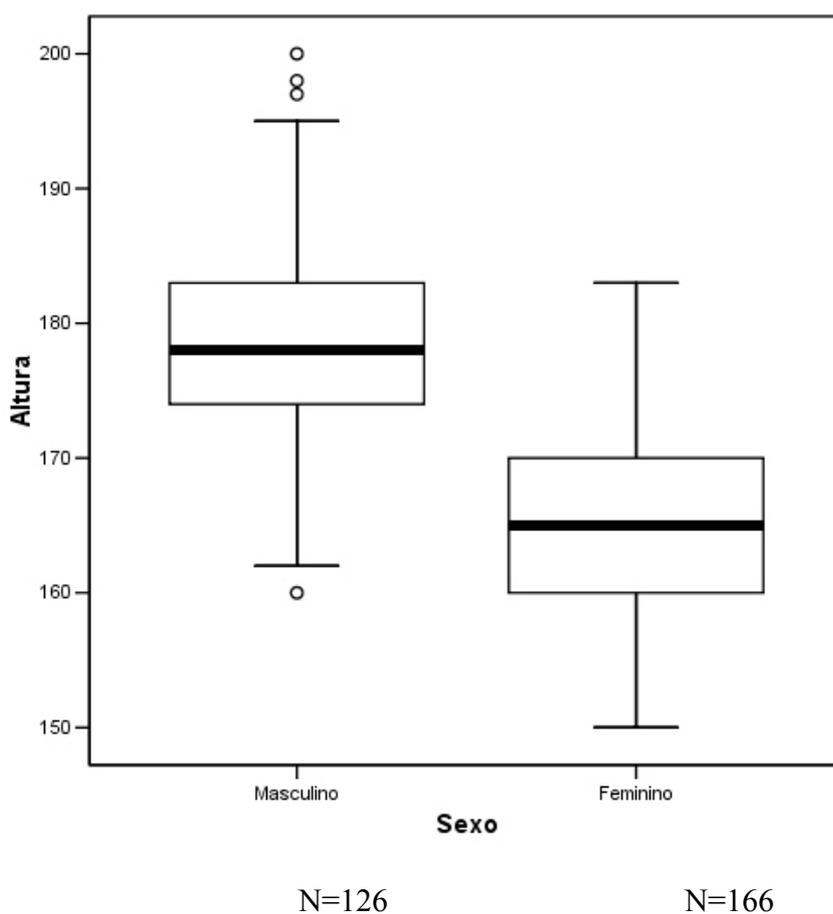
Análise:

Sem considerar o sexo, 95% dos universitários pesquisados tinham estatura entre 155cm e 188cm, com a média em  $170,65 \pm 9,53$ cm e o valor mediano em 170cm.

Análise por sexo:

		Sexo	Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Weighted	Altura	Masculino	164.70	168.00	174.00	178.00	183.00	186.00	188.65
Average(Definition 1)		Feminino	155.00	156.00	160.00	165.00	170.00	174.00	178.00
Tukey's Hinges	Altura	Masculino			174.00	178.00	183.00		
		Feminino			160.00	165.00	170.00		

GRÁFICO 7-13:



**Homens:**

altura média:  $178,07 \pm 7,44$ cm

altura mediana: 178,00

N	Valid	126
	Missing	0
Percentiles	2.5	162.18
	97.5	196.65

Análise:

Comparando-se com os valores (cm) do levantamento americano de 23 anos atrás (DIFFRIENT, TILLEY e HARMAN, 1981):

$$H-P-2,5 = 161,5$$

$$H-P-50 = 174,8$$

$$H-P-97,5 = 188,0$$

percebe-se que os universitários pesquisados agora tinham estaturas maiores. Isto pode ser atribuído à tendência secular de crescimento da estatura da população e ao nível sócio-econômico mais alto do que o de toda a população, favorecendo uma estatura maior (QUARESMA, 2001).

#### **Mulheres:**

altura média: 165,02±6,66cm

altura mediana: 165,00cm

N	Valid	166
	Missing	0
Percentiles	2.5	153.00
	97.5	179.00

Análise:

De forma análoga aos homens, comparando-se os valores (cm) do levantamento americano de 23 anos atrás (DIFFRIENT, TILLEY e HARMAN, 1981):

$$M-P-2,5 = 149,1$$

$$M-P-50 = 161,5$$

$$M-P-97,5 = 174,0$$

percebe-se que as universitárias pesquisadas agora tinham estaturas maiores. Isto pode ser atribuído à mesma explicação dada anteriormente para os homens.

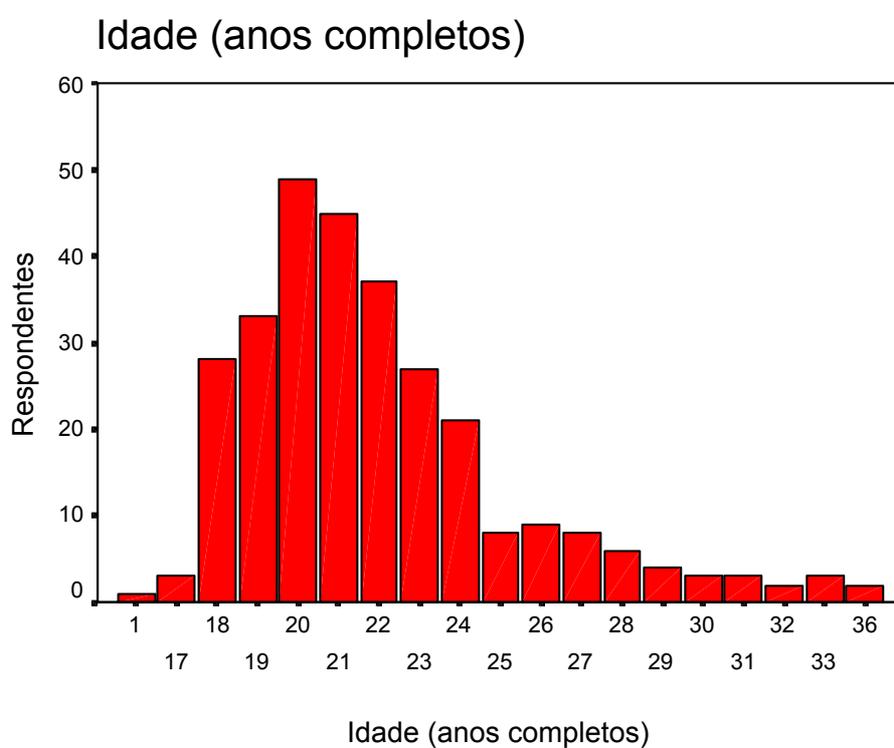
#### 7.4.2.5. Registro da idade.

VARIÁVEL:

idade: do respondente (em anos completos)

CÓDIGO E FORMATO: (anos)

GRÁFICO 7-14:



N=292

Análise:

Percebe-se que a maioria dos pesquisados tinha idade em torno de 20 anos, o que confirma alguns dos motivos da escolha de universitários para essa pesquisa (ver seção 6.7.5.2.).

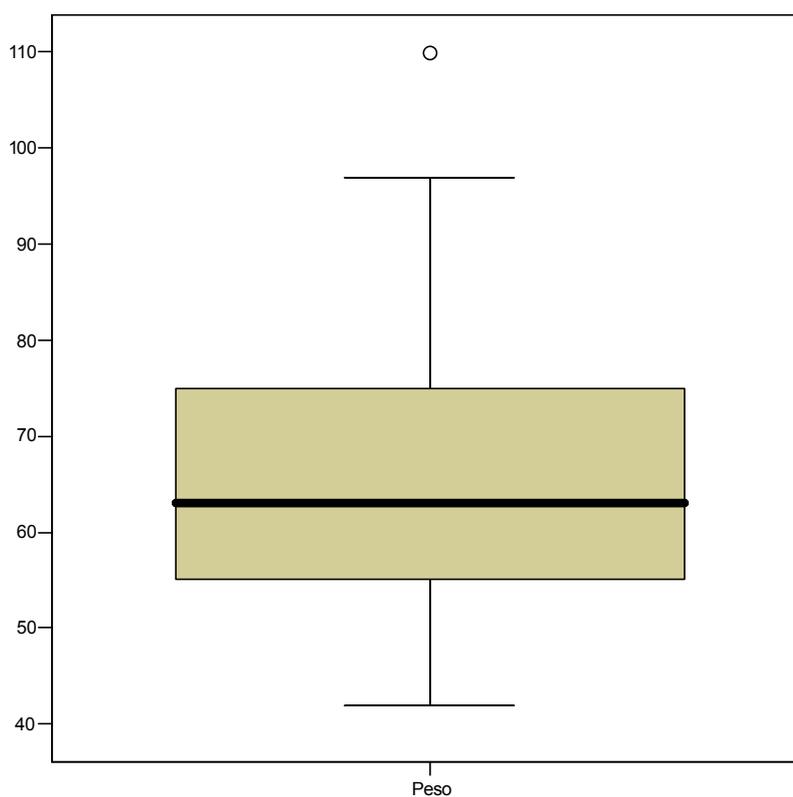
### 7.4.2.6. Registro do Peso.

VARIÁVEL:

Peso: do respondente (em quilos)

CÓDIGO E FORMATO: (Kg)

GRÁFICO 7-15:



N=292

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Peso	47.00	50.00	55.00	63.00	75.00	83.70	88.00
Tukey's Hinges	Peso			55.00	63.00	75.00		

N	Valid	292
	Missing	0
Percentiles	2.5	45.33
	97.5	91.68

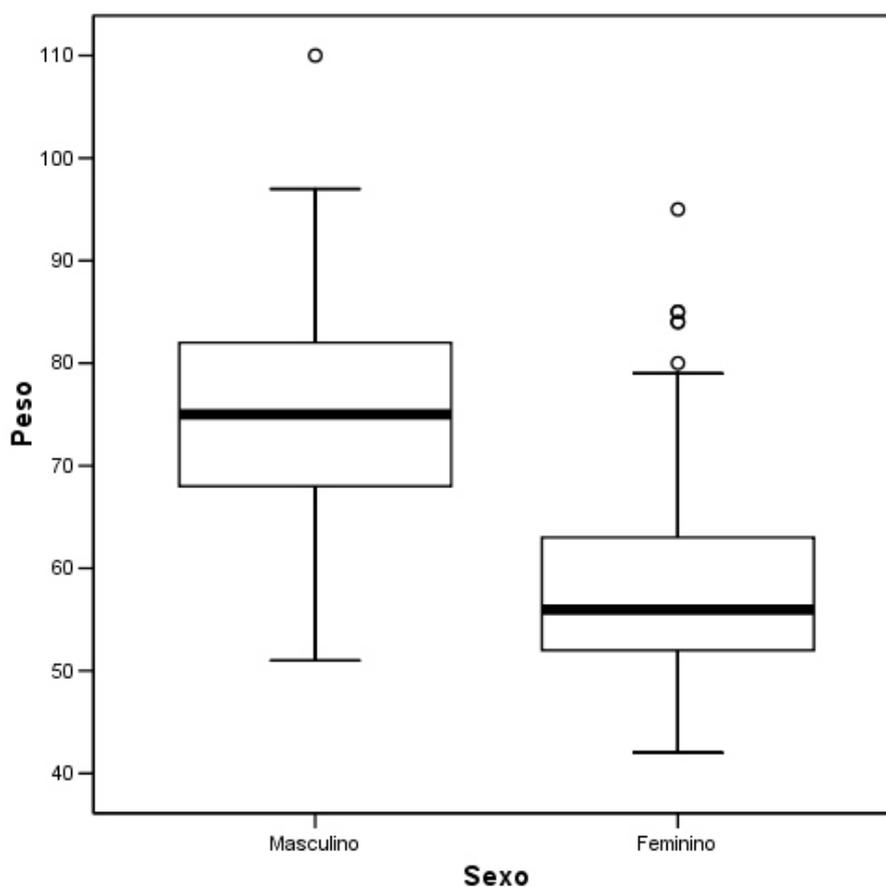
Análise:

Sem considerar o sexo, 95% dos universitários pesquisados tinham peso entre 45,33Kg e 91,68Kg com a média em  $65,26 \pm 12,88$  Kg e o valor mediano em 63,00Kg.

Análise por sexo:

		Sexo	Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Weighted	Peso	Masculino	59.35	62.00	67.75	75.00	82.00	88.30	91.65
Average(Definition 1)		Feminino	46.00	48.00	51.75	56.00	63.00	71.30	77.30
Tukey's Hinges	Peso	Masculino			68.00	75.00	82.00		
		Feminino			52.00	56.00	63.00		

GRÁFICO 7-16:



N=126

N=166

**Homens:**

Peso médio: 74,75±10,24Kg

Peso mediano: 75,00Kg

N	Valid	126
	Missing	0
Percentiles	2.5	55.00
	97.5	95.83

**Análise:**

Comparando-se os valores (Kg) do levantamento americano de 23 anos atrás (DIFFRIENT, TILLEY e HARMAN, 1981):

H-P-2,5 = 68,5

H-P-50 = 78,0

H-P-97,5 = 87,1

percebe-se que os universitários pesquisados agora tinham uma amplitude maior de peso corpóreo. Isto pode ser atribuído ao tipo de vida diferenciado entre eles: alguns praticam esportes outros, sofrem de obesidade e outros de anorexia (QUARESMA, 2001). Quanto ao fato do percentil 50 para homens ter o valor do peso menor na presente pesquisa, poderia aparentemente ser atribuído ao fato dos jovens buscarem imitar o modelo de corpo padronizado pelas passarelas da moda masculina.

**Mulheres:**

Peso médio: 58,05±9,60Kg

Peso mediano: 56,00Kg

N	Valid	166
	Missing	0
Percentiles	2.5	44.18
	97.5	84.00

Análise:

Comparando-se os valores (Kg) do levantamento americano de 23 anos atrás (DIFFRIENT, TILLEY e HARMAN, 1981):

$$M-P-2,5 = 60,3$$

$$M-P-50 = 65,8$$

$$M-P-97,5 = 71,2$$

percebe-se que as universitárias pesquisadas agora tinham uma amplitude maior de peso corpóreo. Isto pode ser atribuído ao tipo de vida diferenciado entre elas: algumas praticam esportes, outras sofrem de obesidade e outras de anorexia (QUARESMA, 2001). Quanto ao fato do percentil 50 para mulheres ter o valor do peso bem menor nesta pesquisa, poderia aparentemente ser atribuído ao fato das mulheres jovens buscarem imitar o modelo de corpo padronizado pelas passarelas da moda feminina.

#### **7.4.2.7.**

#### **Registro do hábito de andar nos assentos dianteiros**

VARIÁVEL:

anda\_f: quantas vezes anda de carro na frente ?

CÓDIGOS E FORMATOS:

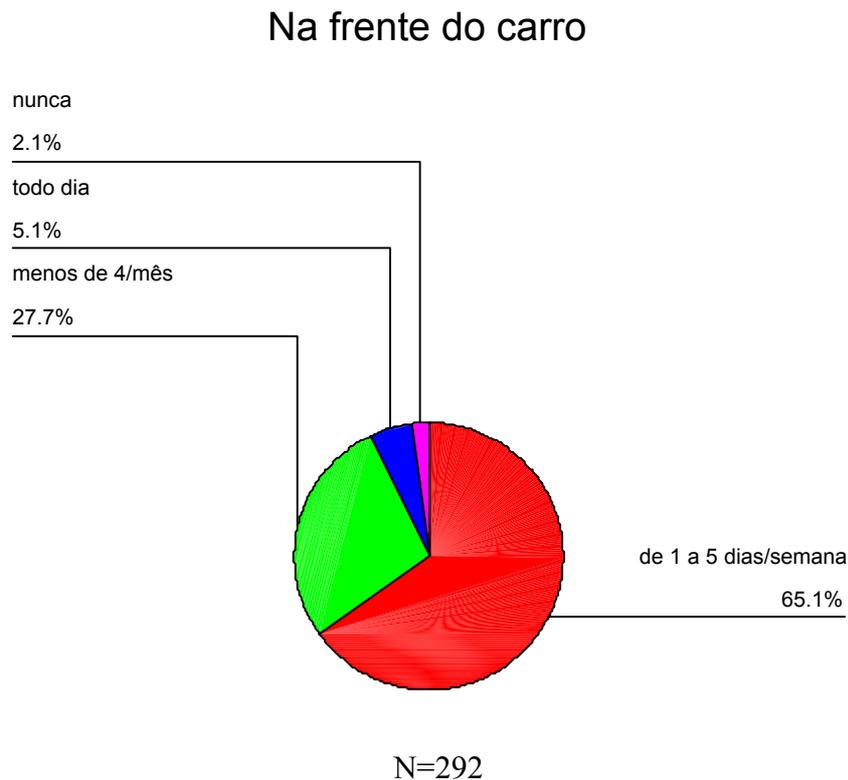
1 = nunca;

2 = menos de 4/mês;

3 = de 1 a 5 dias/semana;

4 = todo dia

GRÁFICO 7-17:



Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 70,2%, tinha o hábito de andar de carro nos assentos dianteiros pelo menos uma vez por semana. Como os assentos dianteiros são mais fiscalizados pelos agentes de trânsito, têm mais espaço, cintos de melhor usabilidade e deixam seus ocupantes com a visão do vidro do pára-brisa e dos perigos à frente do veículo, os passageiros dianteiros poderiam tender a usar com maior frequência o cinto de segurança. Provavelmente, a grande maioria dos pesquisados deve ter o hábito de usar os cintos dianteiros de 3 pontos, retrátil.

#### 7.4.2.8.

#### Registro do hábito de andar no assento traseiro.

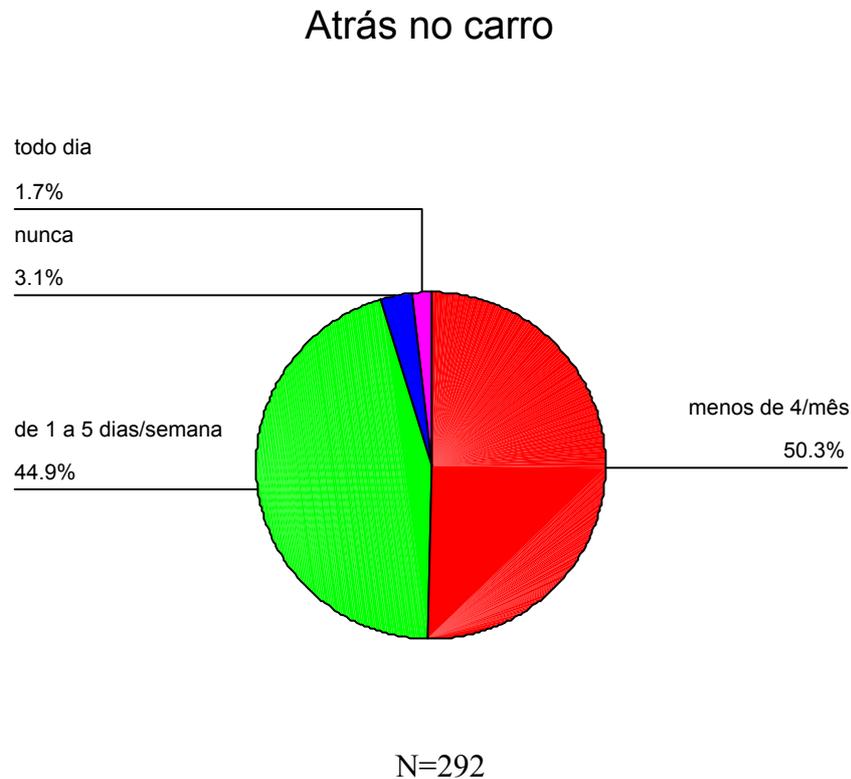
VARIÁVEL:

anda\_t: quantas vezes anda de carro no banco de trás ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = nunca;      2 = menos de 4/mês;  
 3 = de 1 a 5 dias/semana;      4 = todo dia

## GRÁFICO 7-18:



## Análise:

Quase metade dos pesquisados, 46,6%, tinha o hábito de andar de carro nos assentos traseiros pelo menos uma vez por semana e pouco mais da metade 53,4% respondeu que anda no assento traseiro menos de 4 dias por mês.

**7.4.2.9.****Registro do hábito de usar cinto nos assentos dianteiros.**

## VARIÁVEL:

coloca\_f: quantas vezes você usa o cinto de segurança quando anda na frente ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = nunca;      2 = poucas vezes;  
3 = muitas vezes;      4 = sempre

## GRÁFICO 7-19:



## Análise:

Quase todos os pesquisados, 96,3%, responderam que usam o cinto nos assentos dianteiros sempre ou muitas vezes, confirmando que os passageiros dianteiros tendem a usar com maior frequência o cinto de segurança.

**7.4.2.10.****Registro do hábito de usar cinto no assento traseiro.**

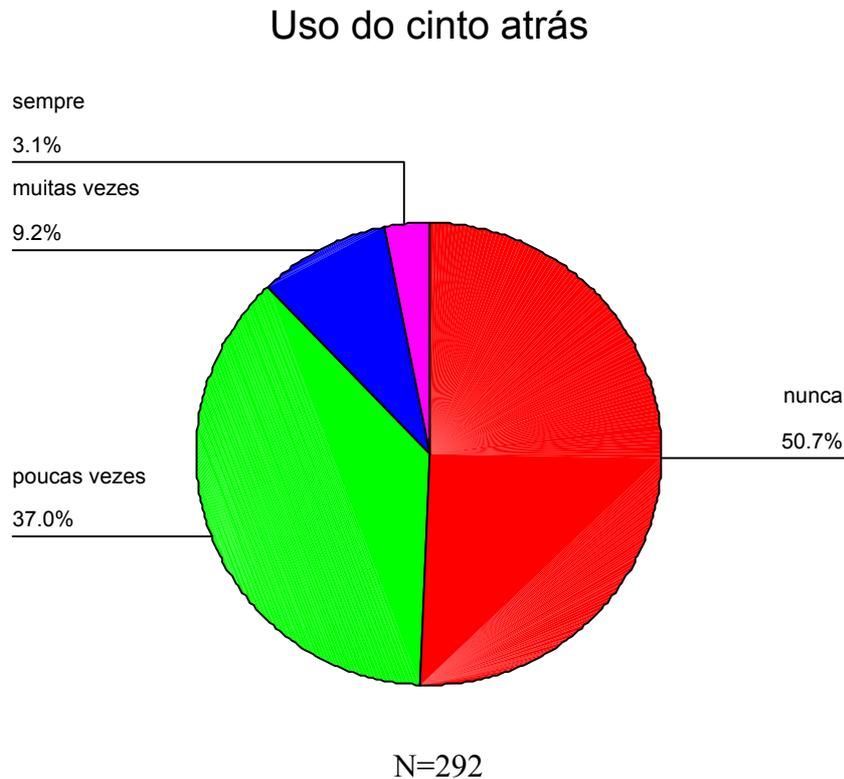
## VARIÁVEL:

coloca\_t: quantas vezes você usa o cinto de segurança quando anda no banco de trás ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = nunca;      2 = poucas vezes;  
3 = muitas vezes;      4 = sempre

## GRÁFICO 7-20:



## Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 87,7%, respondeu que nunca ou poucas vezes usa o cinto nos assentos traseiros. Confirmando que os passageiros de trás tendem a rejeitar com maior frequência o uso do cinto de segurança.

**7.4.2.11.****Registro da crença na importância do cinto em caso de acidente**

## VARIÁVEL:

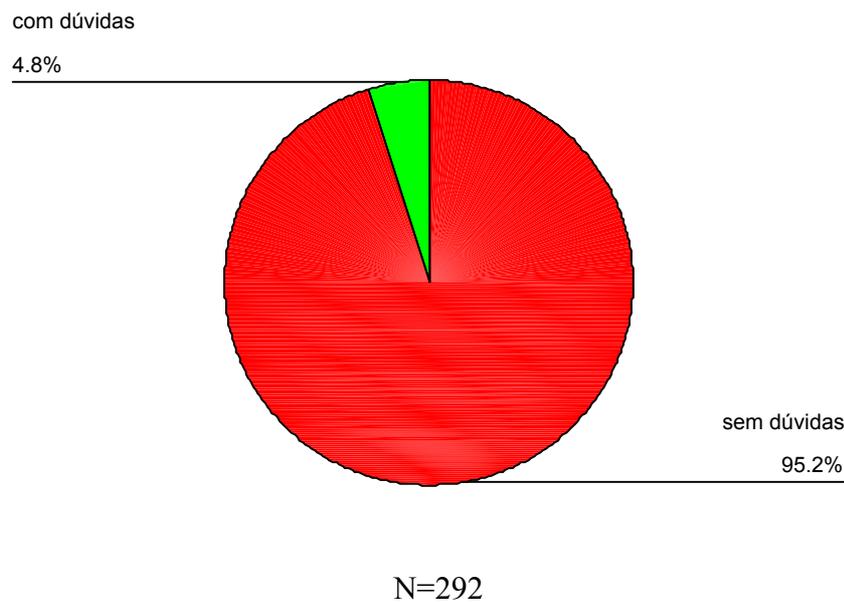
duvida: acredita que o cinto de segurança é importante para salvar sua vida, se o carro sofrer um acidente grave ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = sem dúvidas; 1 = com dúvidas

## GRÁFICO 7-21:

**Acredita que cinto salva em caso  
de acidente grave ?**



## Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 95,2%, respondeu que não tem dúvidas sobre a eficácia do cinto de segurança em geral, em caso de acidente. Isto evidencia que a grande maioria era bem informada e educada a respeito do cinto.

**7.4.2.12.****Registro da crença na importância do cinto nos assentos dianteiros**

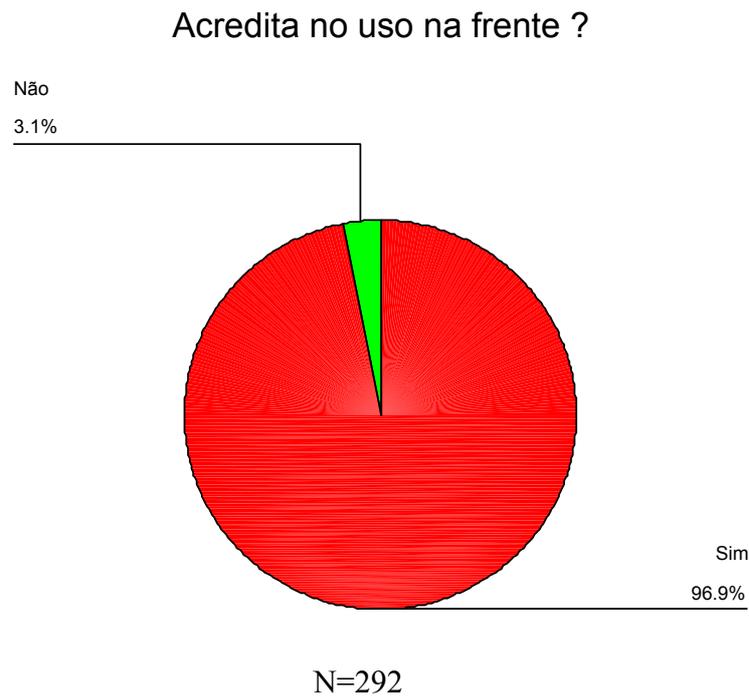
## VARIÁVEL:

ac\_fr: acredita na importância do uso no banco da frente

## CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não; 1 = sim.

GRÁFICO 7-22:



Análise:

Quase todos os pesquisados, 96,9%, responderam que acreditam na importância do uso do cinto nos assentos dianteiros. Isto evidencia que quase todos estão bem informados e educados a respeito do cinto na frente.

#### 7.4.2.13.

#### Registro da crença na importância do cinto no assento traseiro

VARIÁVEL:

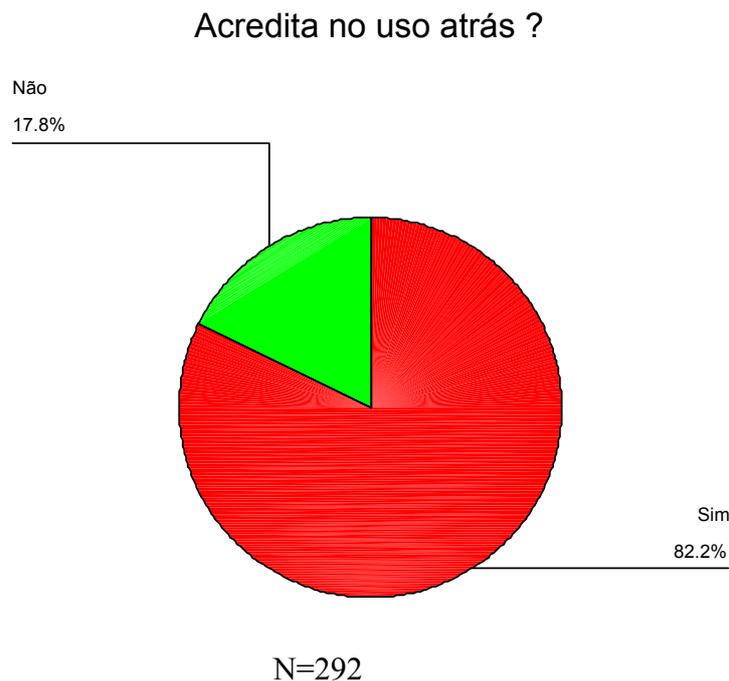
ac\_tras: acredita na importância do uso no banco traseiro ?

CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não;

1 = sim.

GRÁFICO 7-23:



Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 82,2%, respondeu que acredita na importância do uso do cinto nos assentos traseiros. Isto evidencia que a grande maioria era bem informada e educada a respeito do cinto traseiro.

Os descrentes da importância do cinto, que eram apenas 3,1% para os assentos dianteiros, subiram para 17,8% em relação ao assento de trás. Provavelmente imaginam que, em uma batida, os assentos dianteiros protegem os que vão atrás.

#### **7.4.2.14.**

#### **Registro da crença na importância do cinto em relação às altas velocidades**

VARIÁVEL:

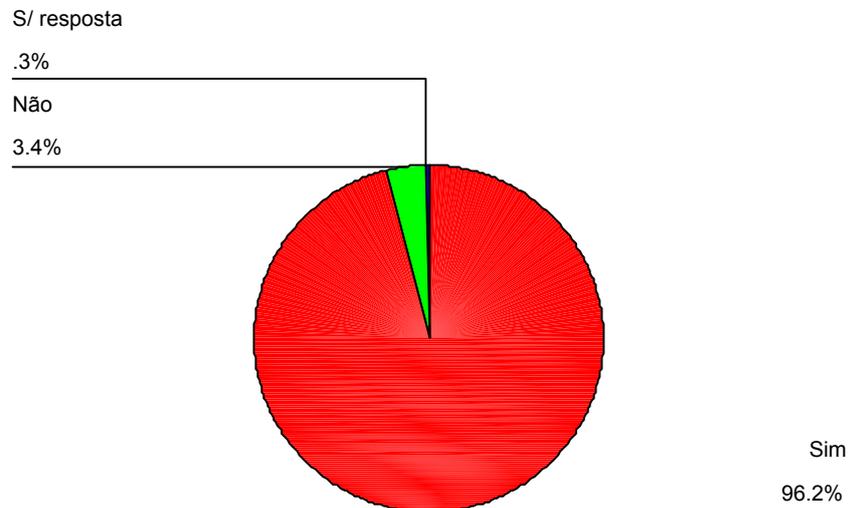
ac\_alv: acredita na importância do uso em altas velocidades

CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não;      1 = sim.

GRÁFICO 7-24:

## Acredita no uso em altas velocidades ?



N=292

## Análise:

Quase todos os pesquisados, 96,2%, responderam que acreditam na importância do uso do cinto em altas velocidades. Isto evidencia que quase todos estão bem informados e educados a respeito do cinto em rodovias.

**7.4.2.15.****Registro da crença na importância do cinto em relação às baixas velocidades**

## VARIÁVEL:

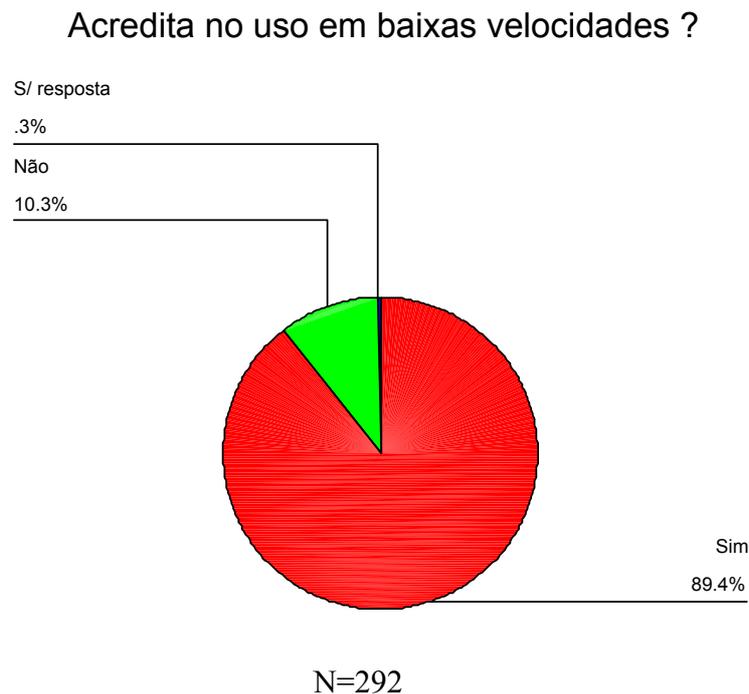
ac\_bxv: acredita na importância do uso em baixas velocidades ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não;

1 = sim.

GRÁFICO 7-25:

**Análise:**

A grande maioria dos pesquisados, 89,4%, respondeu que acredita na importância do uso do cinto em baixas velocidades. Isto evidencia que a grande maioria era bem informada e educada a respeito do cinto.

Os descrentes da importância do cinto, que eram apenas 3,4% para as altas velocidades, subiram para 10,38% em relação às baixas velocidades. Provavelmente imaginam que, em uma batida em baixa velocidade, os braços e as mãos têm força suficiente para manter os ocupantes sentados em seus lugares.

**7.4.2.16.****Registro das respostas de atitude no questionário A (1 a 126).**

Atitude perante o aviso “fiquem à vontade, se alguém quiser, os cintos estão limpos e à disposição”.

**VARIÁVEL:**

aviso\_qA: o que fez após ouvir o aviso do condutor ?

## CÓDIGOS E FORMATOS:

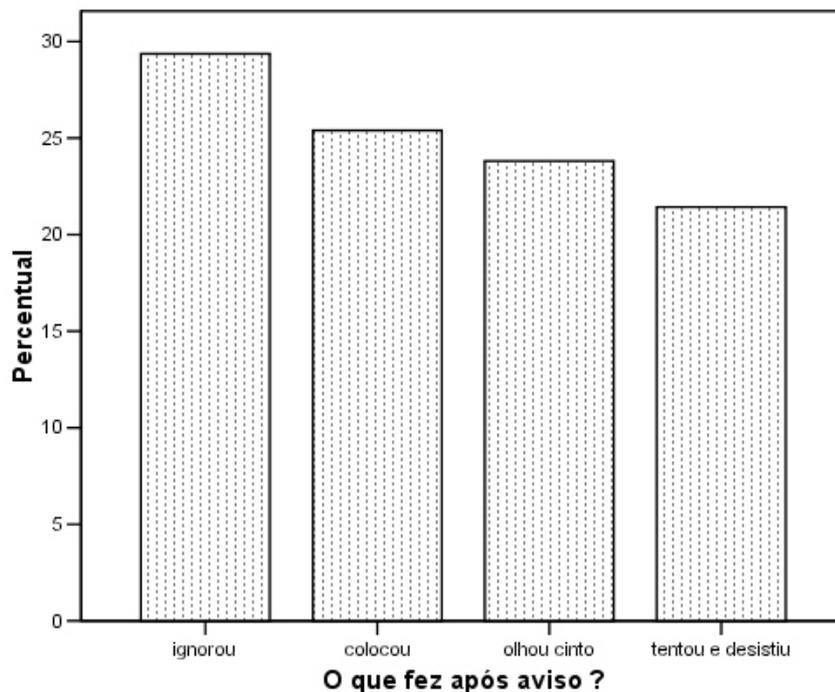
0 = ignorou aviso;      1 = apenas olhou cinto;

2 = tentou e desistiu;    3 = colocou

## OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes de número 127 a 141, pois o aviso do condutor havia mudado para: “eu gostaria que vocês colocassem os cintos porque é obrigatório” e todos os 15 respondentes obedeceram ao pedido como uma ordem. Pareceu que, quando não há um relacionamento anterior entre o condutor e o passageiro, e em uma situação de oferecimento de carona, o pedido do uso do cinto é entendido como algo irrefutável.

## GRÁFICO 7-26:



N=126

## Análise:

Do total geral, 29,4% responderam que ignoraram o aviso e 23,8% que apenas olharam o cinto (total: 53,2%). Isto indicaria que o aviso verbal do

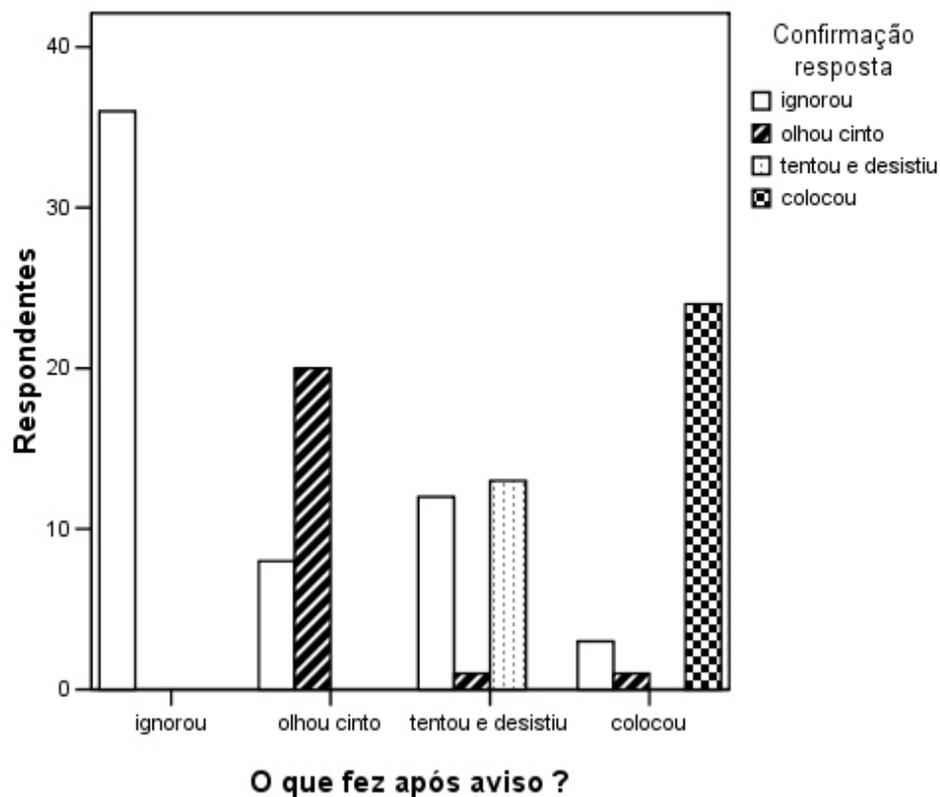
condutor sobre a disponibilidade dos cintos não foi suficiente para provocar a decisão de seu uso em mais da metade dos respondentes. Embora alguns passageiros possam ter interpretado o aviso como um pedido de uso do cinto feito por quem comandava o veículo.

21,4% responderam que tentaram e desistiram.

25,4% responderam que colocaram o cinto

Comparando com o registro da confirmação das respostas, notam-se algumas diferenças no gráfico a seguir:

GRÁFICO 7-27:



N=126

**7.4.2.17.****Registro das respostas de atitude no questionário B (149 a 292)**

Atitude em relação à colocação do cinto perante: o aviso “limpos e disponíveis”, a pergunta sobre a obrigatoriedade e o comentário da fiscalização.

VARIÁVEL:

aviso\_qB: você colocou o cinto neste carro...

CÓDIGOS E FORMATOS:

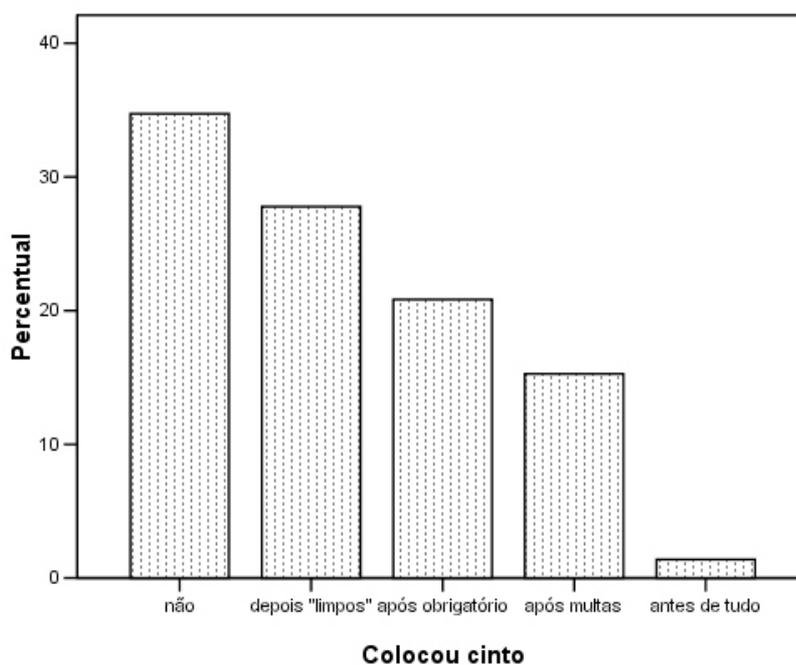
0 = não;            1 = antes de tudo;    2 = só após aviso limpos;

3 = só após uso obrigatório;    4 = só após fiscalização/multas

OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 142 ao 148, pois tiveram respostas confusas nesta questão.

GRÁFICO 7-28:



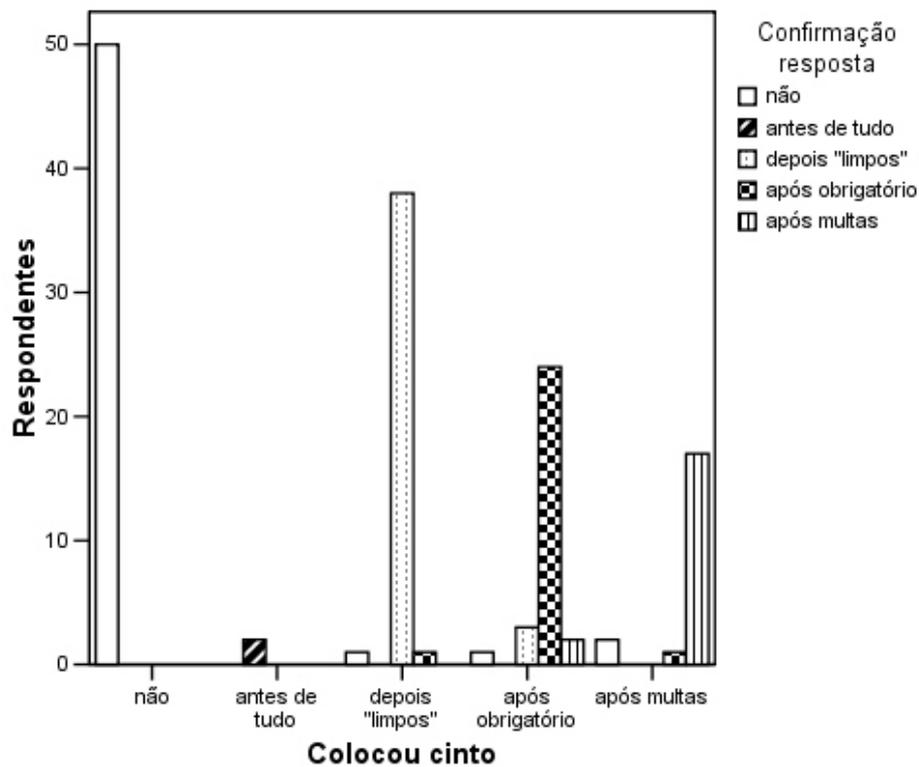
N=126

Análise:

Os percentuais das respostas também indicaram que o aviso verbal do condutor sobre a disponibilidade dos cintos, a pergunta sobre a obrigatoriedade e o comentário da fiscalização não foram suficientes para provocar a decisão de seu uso em mais de um terço dos respondentes.

Comparando com o registro da confirmação das respostas, notam-se algumas diferenças no gráfico a seguir:

GRÁFICO 7-29:



N=126

- 34,7% responderam que não colocaram o cinto e a filmagem mostrou que foram 38%, indicando que alguns ocultaram que rejeitaram o cinto.
- 27,8% responderam que colocaram o cinto só depois do aviso “limpos” e a filmagem mostrou que foram 28,9%, indicando que alguns mentiram no questionário.

- 20,8% responderam que colocaram o cinto só depois da pergunta sobre a obrigatoriedade e a filmagem mostrou que foram 18,3%, indicando que alguns mentiram no questionário.
- 15,3% responderam que colocaram o cinto só depois do comentário da fiscalização e a filmagem mostrou que foram 13,4%, indicando que alguns mentiram no questionário.
- 1,4% responderam que colocaram o cinto antes de tudo e a filmagem confirmou esse percentual.

#### 7.4.2.18.

#### Registro do conhecimento da lei do uso obrigatório atrás

Ocorreu somente durante o questionário B.

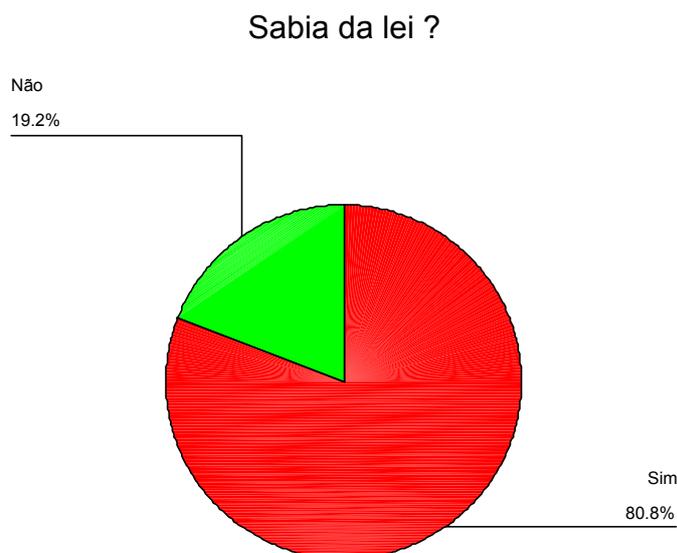
VARIÁVEL:

sabia\_lei: você sabia da lei do uso obrigatório do cinto traseiro ?

CÓDIGOS E FORMATOS:

0 = não;      1 = sim.

GRÁFICO 7-30:



N=151

Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 80,8%, respondeu que sabia da lei do uso obrigatório atrás. Isto evidencia que a grande maioria era bem informada e educada a respeito do cinto.

#### 7.4.2.19.

#### Registro da opinião sobre a usabilidade dos cintos dianteiros

VARIÁVEL:

facil\_f: na maioria dos carros, colocar o cinto na frente é ...

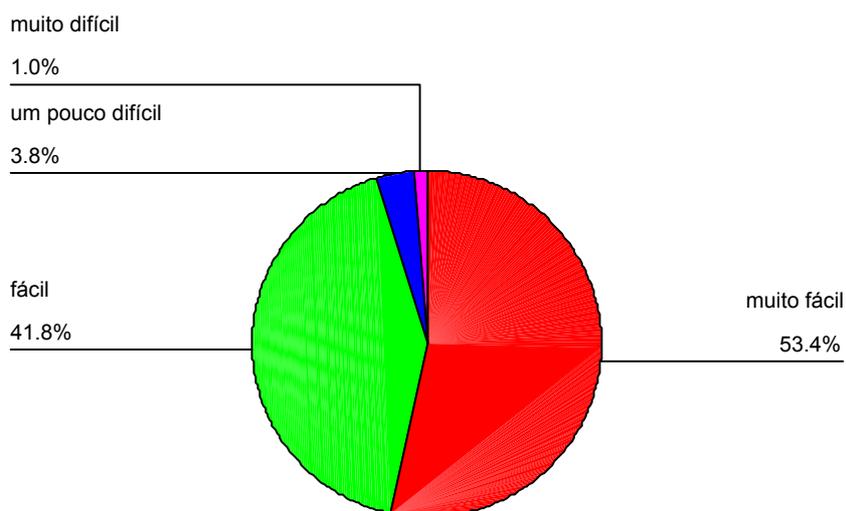
CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = muito fácil;      2 = fácil;      3 = um pouco difícil;

4 = muito difícil;      0 = não sabe

GRÁFICO 7-31:

#### Colocar cinto na frente é...



N=292

Análise:

Quase todos os pesquisados, 95,2%, responderam que colocar o cinto nos assentos dianteiros é fácil ou muito fácil. Isto serviu como parâmetro para a percepção da usabilidade dos cintos traseiros.

Alguns dos universitários que responderam que colocar o cinto nos assentos dianteiros é um pouco difícil, ou muito difícil, comentaram que, nos carros de duas portas, os cintos dianteiros ficam mais distantes do alcance do condutor e do passageiro dianteiro. Isso não ocorre nos carros com 4 portas porque as portas dianteiras são menores e as colunas onde se fixam os cintos dianteiros ficam mais à frente, portanto mais próximas dos ocupantes dianteiros.

Este problema quase não ocorre para os ocupantes traseiros porque as ancoragens onde se fixam os cintos traseiros ficam quase sempre ao lado do assento. E são poucos os carros que têm o assento traseiro deslizante, que pode ser posicionado mais à frente (alguns Stilo e Fox, todos os Zafira e Twingo).

#### **7.4.2.20.**

#### **Registro da opinião sobre a usabilidade do cinto traseiro deste veículo**

VARIÁVEL:

facil\_t: neste carro, colocar o cinto no banco de trás é ...

CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = muito fácil;

2 = fácil;

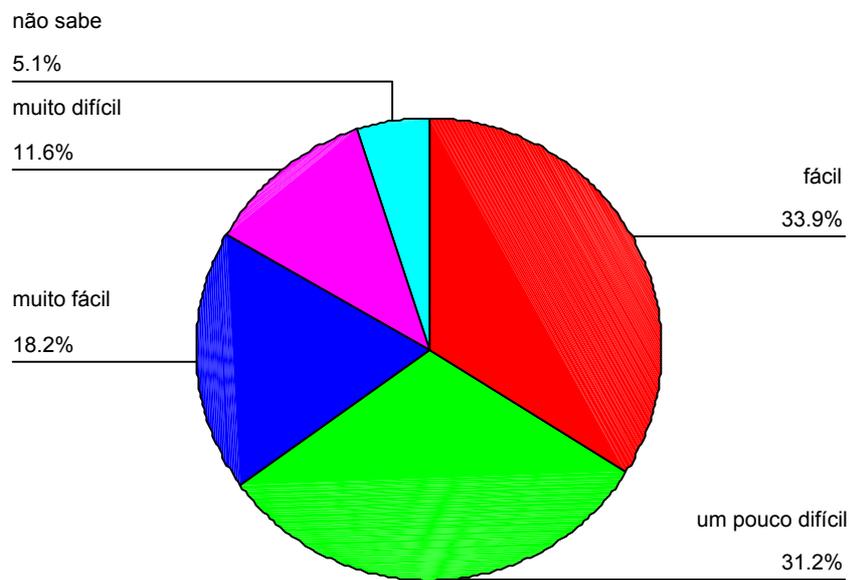
3 = um pouco difícil;

4 = muito difícil;

0 = não sabe

GRÁFICO 7-32:

## Colocar cinto traseiro é...



N=292

## Análise:

Comparando com o parâmetro da percepção da usabilidade dos cintos dianteiros, os que responderam muito fácil caíram de 53,4% para 18,2%, os que responderam fácil caíram de 41,8% para 33,9%, os que responderam um pouco difícil subiram de 3,8% para 31,2% e os que responderam muito difícil subiram de 1% para 11,6%.

Alguns universitários tomaram a iniciativa de experimentar seu respectivo cinto para emitir uma opinião mais embasada sobre sua usabilidade nesta questão. Outros preferiram responder que não sabiam a respeito, 5,1%.

**7.4.2.21.****Registro da opinião sobre a usabilidade dos cintos traseiros no caso da presença de um terceiro passageiro**

VARIÁVEL:

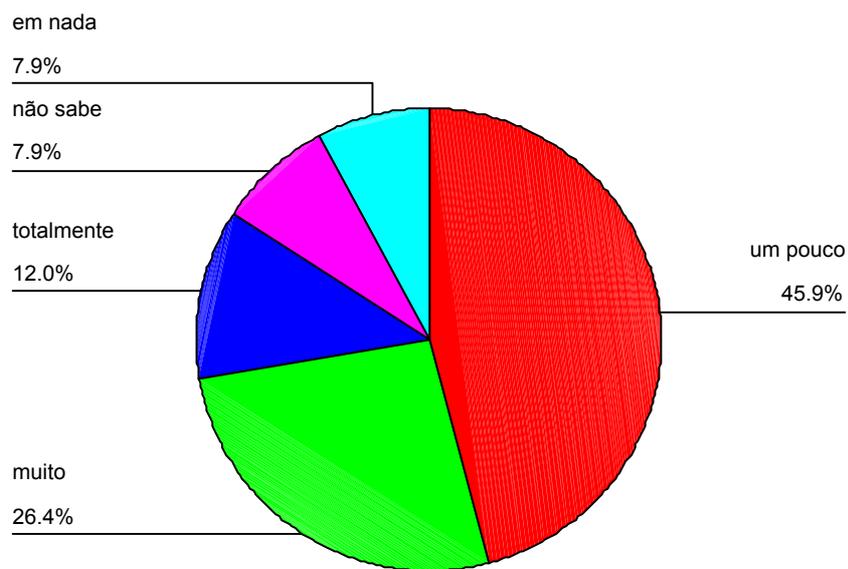
3dificul: uma terceira pessoa no banco de trás dificulta o uso do cinto ?

CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = nada;      2 = um pouco;      3 = muito;

4 = totalmente;      0 = não sabe

GRÁFICO 7-33:

**Terceira pessoa atrás dificuta ?**

N=292

Análise:

A grande maioria dos pesquisados, 84,3%, respondeu que a presença de um terceiro passageiro no assento de trás dificulta totalmente (12,0%), muito (26,4%) ou um pouco (45,9%) o uso do cinto de segurança.

Alguns universitários responderam que não sabiam (7,9%), e alguns responderam que a presença de um terceiro passageiro no assento de trás em nada dificulta o uso do cinto de segurança (7,9%).

A maioria destes dois grupos não tinha a presença de um terceiro ocupante durante a carona. Se todos tivessem a presença de um terceiro esse últimos percentuais tenderiam a zero e os primeiros tenderiam a subir (ver a influência da presença de um 3º nas respostas dessa questão, na seção 7.4.3.2.2.).

#### **7.4.2.22.**

#### **Registro do conhecimento de pessoa acidentada no assento traseiro**

VARIÁVEL:

2\_vitima: conhece(u) alguma pessoa que sofreu acidente sentada no banco traseiro ?

CÓDIGOS E FORMATOS:

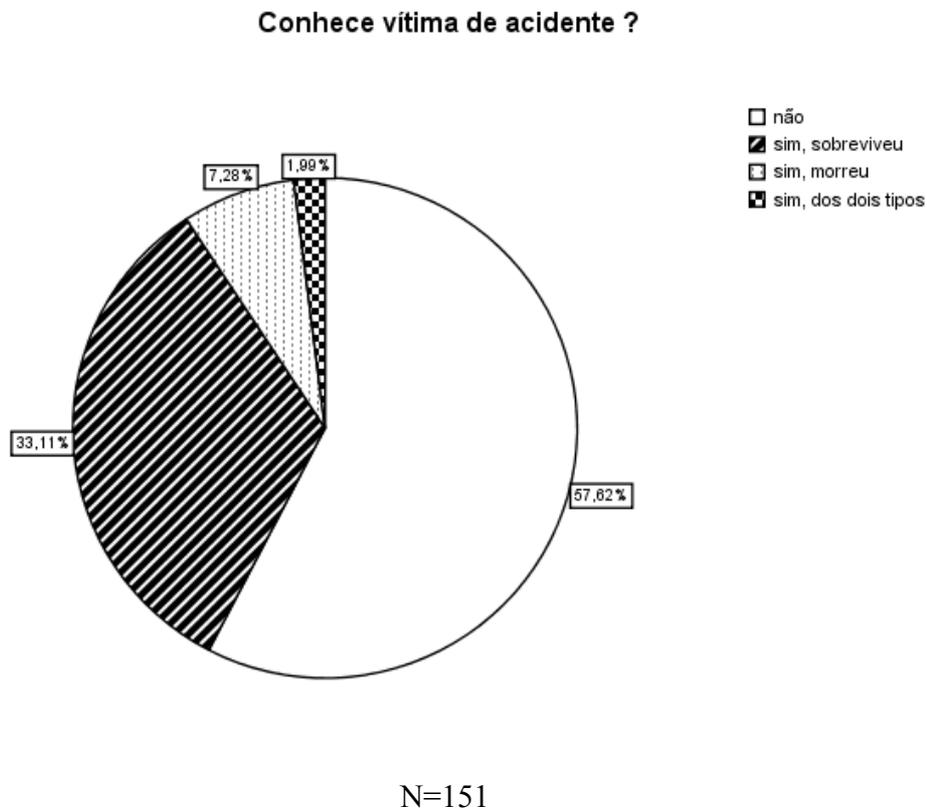
0 = não;

1 = sim, sobreviveu;

2 = sim, morreu

3 = sim uma morreu uma sobreviveu

GRÁFICO 7-34:



Análise:

Mais da metade dos pesquisados, 57,62%, respondeu que não conhece(u) vítima de acidente que estivesse no assento traseiro. Isto evidencia que poucos acidentes ocorrem com passageiros atrás, pois a taxa de ocupação dos carros no Brasil é de apenas 1,5 ocupantes por veículo, aproximadamente.

Quase metade dos pesquisados, 42,38% respondeu que conhece ou conheceu vítima de acidente que estivesse no assento traseiro.

#### **7.4.2.23. Registro da posição / tipo de cinto**

VARIÁVEL:

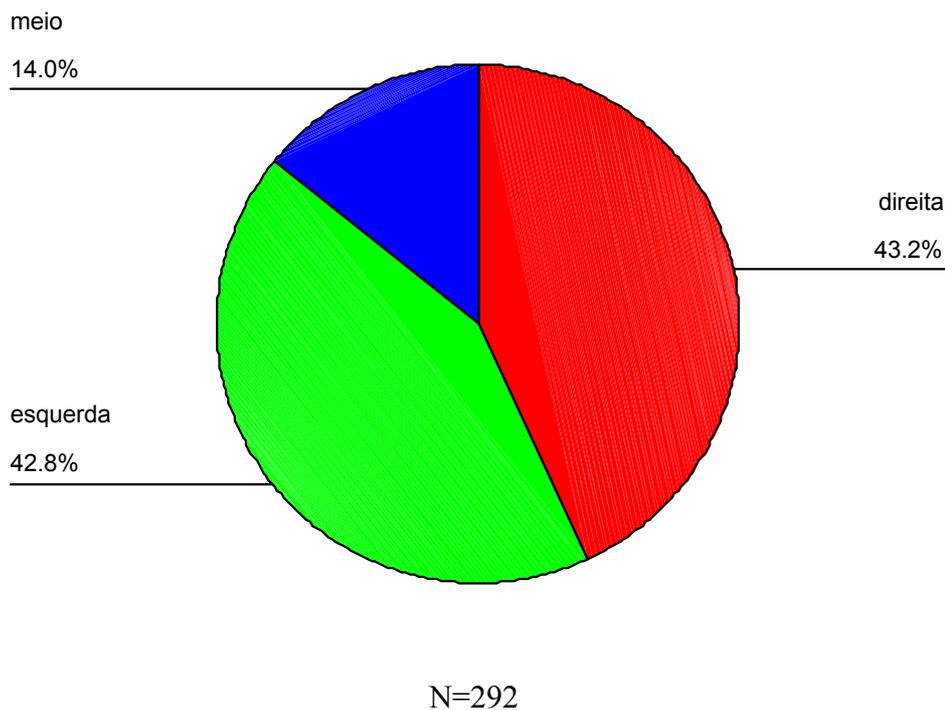
posicao: posição no assento de trás

## CÓDIGOS E FORMATOS:

1 = esquerda; 2 = meio; 3 = direita.

## GRÁFICO 7-35:

## Posição no banco de trás



## Análise:

Menos de um terço dos pesquisados, 14,0%, ocupou a posição do meio do assento traseiro onde estava instalado o cinto subabdominal de dois pontos.

Em muitas viagens havia apenas dois passageiros, que sempre ocupavam as posições laterais. Apenas em duas viagens havia somente 1 ocupante, que preferiram sentar-se na posição 3 (lado direito).

Portanto, 42,8% ocupou a posição do lado esquerdo do assento traseiro onde estava instalado o cinto de 3 pontos retrátil e 43,2% ocupou a posição do lado direito do assento traseiro onde estava instalado o cinto de 3 pontos fixo.

### 7.4.3. Cruzamento dos dados

#### 7.4.3.1. Índice de Massa Corporal

$$\text{IMC} = (\text{Kg}/(\text{cm}/100)) \times (\text{cm}/100)$$

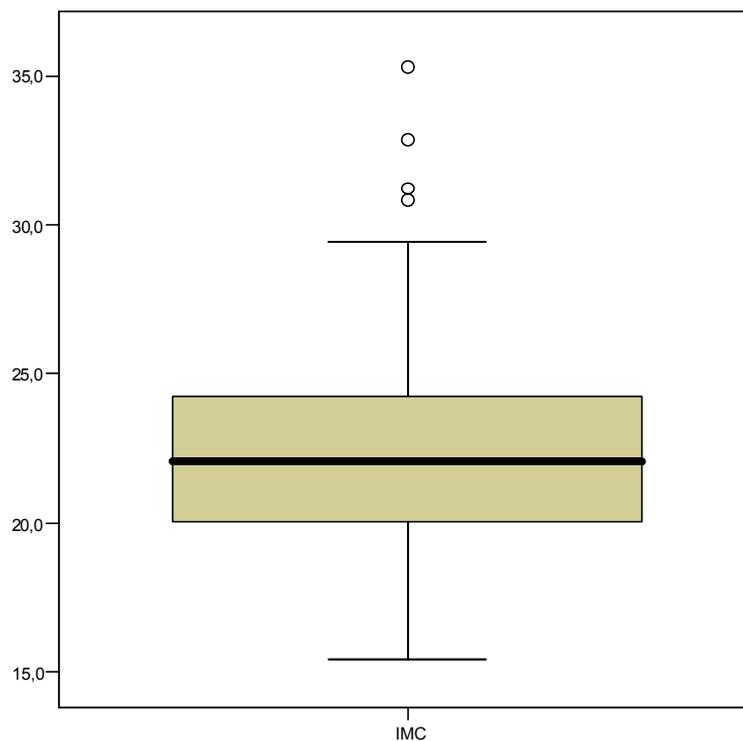
< 18,5 = abaixo do Peso

18,5 a 24,9 = normal

25 < 29,9 = sobre Peso

> 30 = obeso

GRÁFICO 7-36:



N=292

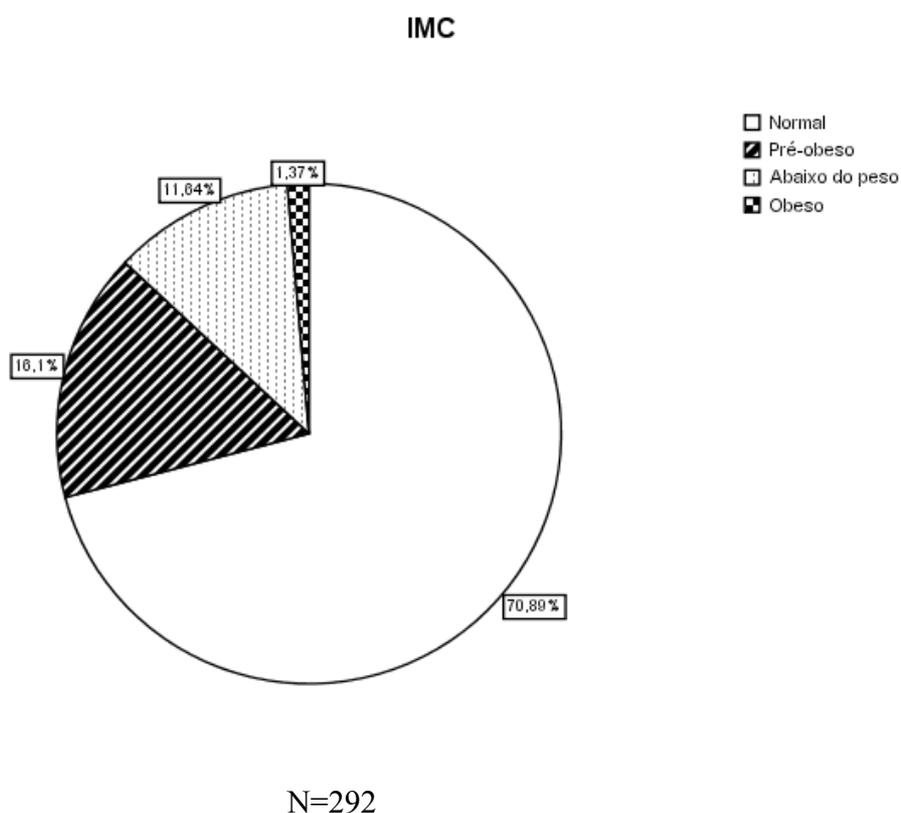
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	IMC	17.460	18.231	20.024	22.069	24.221	26.278	28.051
Tukey's Hinges	IMC			20.042	22.069	24.221		

N	Valid	292
	Missing	0
Percentiles	2.5	16.714
	97.5	29.068

Análise:

Independentemente do sexo, 95% dos universitários pesquisados tinham IMC entre 16,714 e 29,068 com a média em  $22,277 \pm 3,212$  e valor mediano em 22,069.

GRÁFICO 7-37:



Análise:

Entre todos os universitários pesquisados aqui, apenas 1,4% tinham obesidade, contra o índice de 10,9% encontrado em 15 metrópoles do Brasil e de 13,6% no Rio de Janeiro, de acordo com a pesquisa realizada com adultos pelo Ministério da Saúde em parceria com o Instituto Nacional de Câncer (VEJA, 2004).

Entre todos os universitários pesquisados aqui, apenas 16,1% estavam com sobre peso, contra o índice de 29,4% encontrado em 15 metrópoles do Brasil e de 34,5% no Rio de Janeiro (VEJA, 2004).

Os índices mais baixos de sobrepeso e de obesidade encontrados aqui podem ser explicados porque nesta faixa etária existe uma maior preocupação dos indivíduos com sua aparência física (ver seção 5.9.).

Entre todos os universitários pesquisados aqui, 11,6% estavam abaixo do peso, contra o índice de apenas 4% (IBGE, 2004) encontrado no Brasil. Segundo o IBGE, no Brasil existem apenas 4% de pessoas acima de 20 anos de idade com peso abaixo do normal. Esta taxa é compatível com os padrões internacionais, uma proporção esperada de indivíduos que são constitucionalmente magros gira entre 3 e 4% em populações não expostas a deficiências nutricionais, onde foram feitos os levantamentos antropométricos usados nos projetos dos automóveis.

De maneira geral, os alunos da UFRJ que participaram dessa pesquisa têm IMC bem menores do que a população Brasileira e a de países desenvolvidos.

#### **7.4.3.2. Importância da filmagem**



Figura 7-6 Ocupante da direita finge que usa cinto, com lingüeta debaixo do braço.

#### 7.4.3.2.1.

#### Confirmação das respostas dos questionários

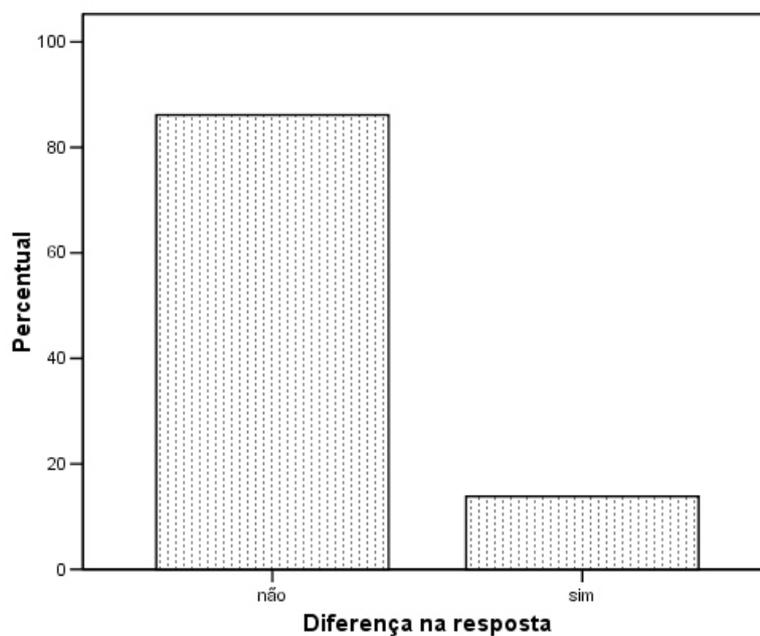
Na questão da atitude dos passageiros, qual foi o percentual em que houve diferença entre a resposta dos questionários e o comportamento real ?

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os respondentes 127 ao 148, pois do 127 ao 141 todos obedeceram ao pedido como uma ordem, e do 142 ao 148 tiveram respostas confusas nessa questão.

Não foram considerados aqui os respondentes 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

GRÁFICO 7-38:



N=260

#### Análise:

Em 13,8% de 260 pesquisados houve diferença entre o que foi respondido sobre a atitude de comportamento e o comportamento real mostrado nas gravações.

**7.4.3.2.2.****Diferenças de opinião entre os que vivenciaram o problema e os que não vivenciaram**

Entre os que estavam sentados com uma terceira pessoa e entre os que não estavam, quais foram as diferenças percentuais nas respostas da seguinte questão: “uma terceira pessoa no banco de trás dificulta o uso do cinto”?

**OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam tender a responder que tudo dificulta o uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam tender a responder que tudo dificulta o uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam tender a responder que tudo dificulta o uso;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança e poderiam tender a responder que tudo dificulta o uso;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, porque poderiam tender a responder que tudo dificulta o uso;
- do 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações.

GRÁFICO 7-39a:

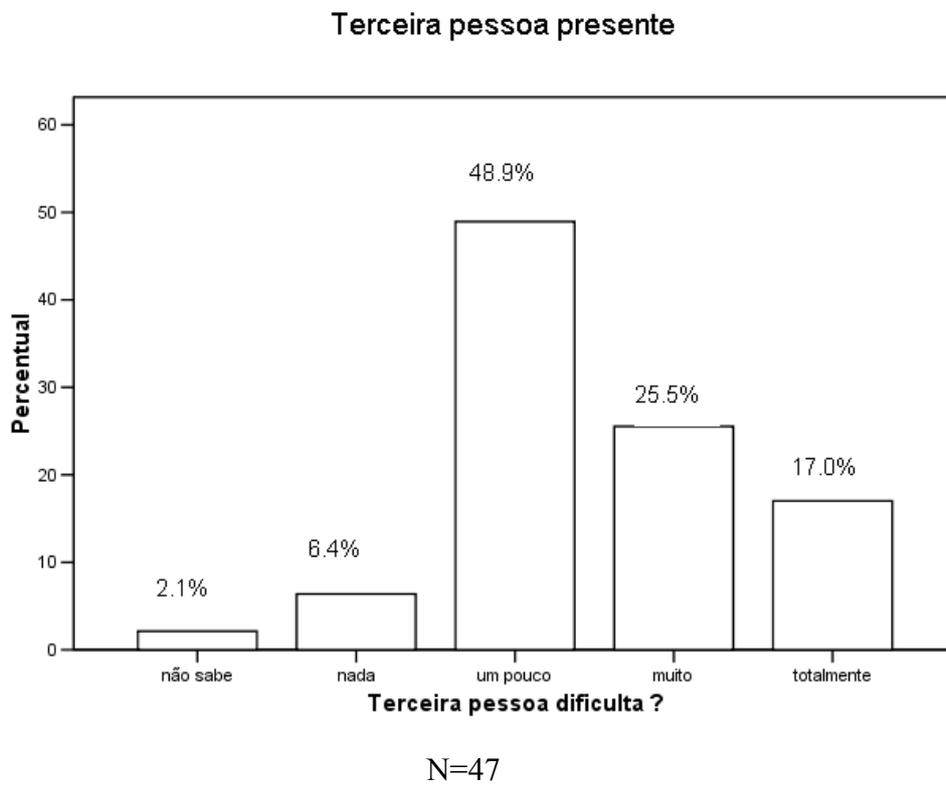
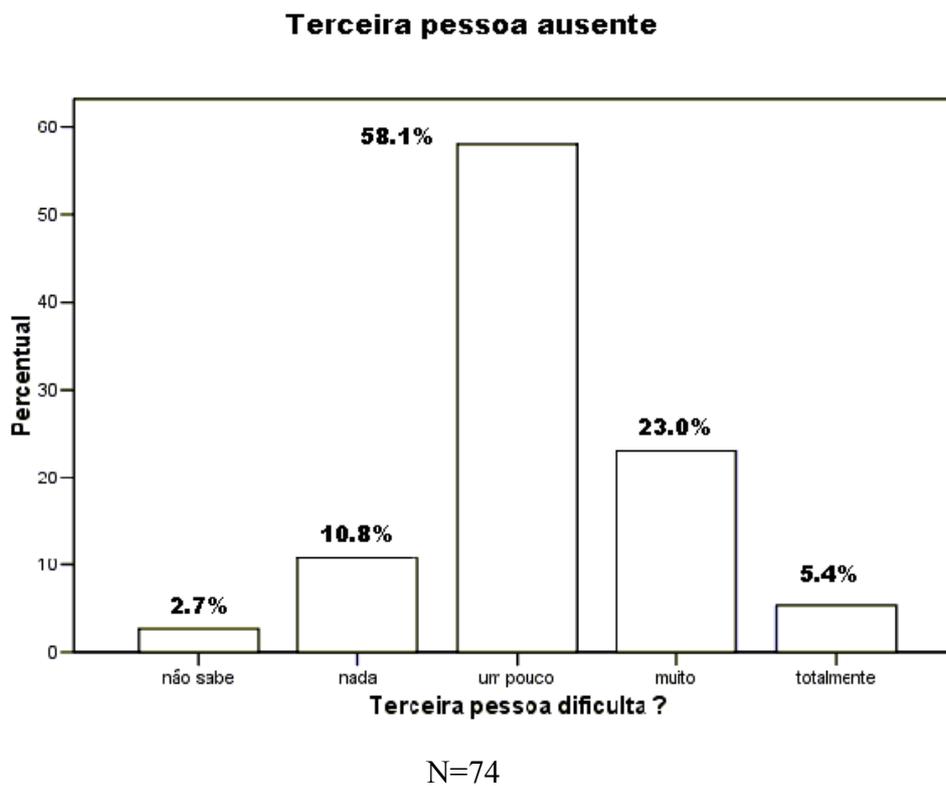


GRÁFICO 7-39b:



Análise:

Entre os que viajaram sem a presença de passageiro no meio 2,7% responderam que não sabiam o quanto uma terceira pessoa dificulta o uso do cinto, enquanto, entre os que viajaram com a presença de passageiro no meio, 2,1% responderam que não sabiam o quanto uma terceira pessoa dificulta o uso do cinto. A pequena diferença de percentuais mostra que sem a presença do passageiro do meio, menos pessoas perceberam sua influência no uso dos cintos.

Entre os que viajaram sem a presença de passageiro no meio 10,8% responderam que uma terceira pessoa nada dificulta o uso do cinto, enquanto, entre os que viajaram com a presença de passageiro no meio, apenas 6,4% responderam dessa forma. A diferença de percentuais mostra que sem a presença do passageiro do meio, mais pessoas responderam que uma terceira pessoa nada dificulta o uso dos cintos.

Entre os que viajaram sem a presença de passageiro no meio 23,0% responderam que uma terceira pessoa dificulta muito o uso do cinto, enquanto, entre os que viajaram com a presença de passageiro no meio, 25,5% responderam dessa forma. A diferença de percentuais mostra que sem a presença do passageiro do meio, menos pessoas responderam que uma terceira pessoa dificulta muito o uso dos cintos.

Entre os que viajaram sem a presença de passageiro no meio apenas 5,4% responderam que uma terceira pessoa dificulta totalmente o uso do cinto, enquanto, entre os que viajaram com a presença de passageiro no meio, 17,0% responderam dessa forma. A diferença de percentuais mostra que sem a presença do passageiro do meio, menos pessoas responderam que uma terceira pessoa dificulta totalmente o uso dos cintos.

É importante notar que um simples questionário perguntando se a presença de uma terceira pessoa dificulta o uso do cinto de segurança não revelaria tanto a realidade, pois seria a opinião sobre algo que raramente é experimentado e, normalmente, não avaliado.

### **7.4.3.3.**

#### **Em relação ao ‘Ergodesign’ dos 3 tipos de cinto**

##### **7.4.3.3.1.**

##### **Tempo de execução da tarefa**

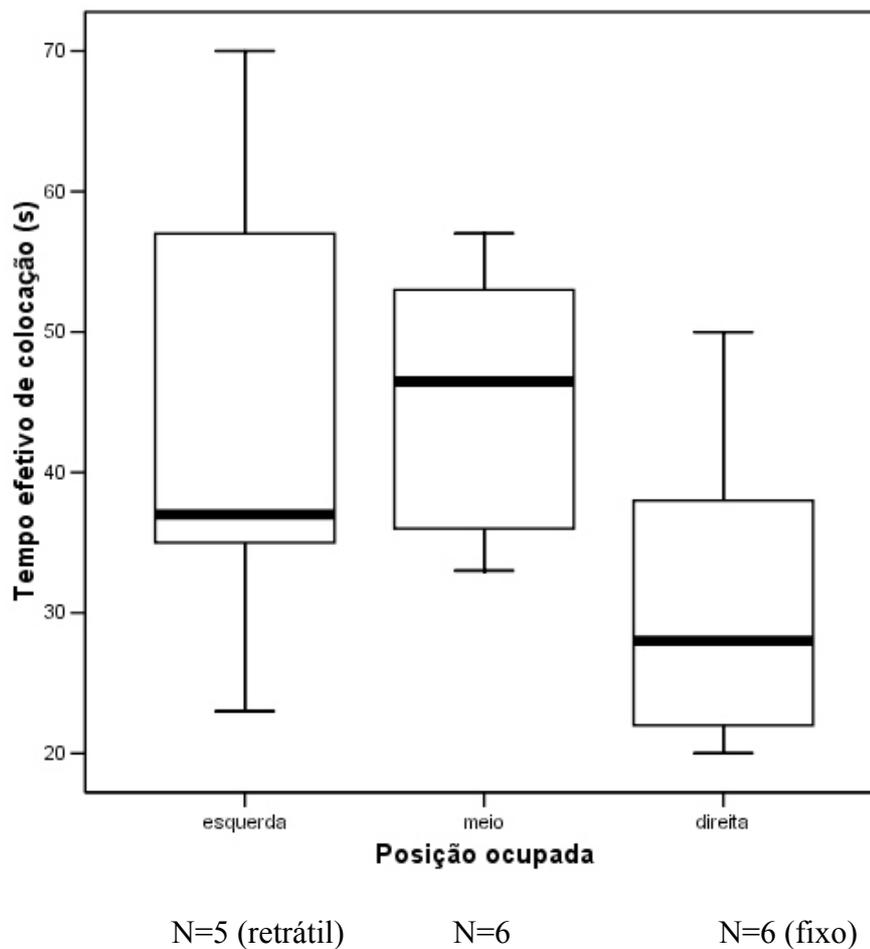
Quanto tempo efetivo não nulo, em média, gasta-se para colocar cada tipo de cinto por posição no assento, quando estavam três pessoas sentadas ?

##### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais lentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais lentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais lentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança e poderiam ser mais lentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, porque poderiam ser mais lentos na colocação;
- 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;
- que não clicaram o fecho;
- que colocaram o cinto no ombro errado ou por baixo do ombro, porque se trata de erro de colocação muito grande.

GRÁFICO 7-40:



Análise:

Não foi encontrada diferença significativa entre as posições quanto ao tempo efetivo gasto para colocar o cinto, ao nível de significância de 5% ( $p = 0,140$ ). Teste usado: Kruskal-Wallis.

Foram poucas observações que satisfaziam a tantas condições. Esse fato pode ter contribuído para a não percepção de possíveis diferenças.

Em uma análise exploratória, percebe-se que:

- o maior tempo efetivo (média  $45,33 \pm 3,92s$ ) foi o do cinto do meio (dois pontos fixo), posição 2.
- o menor tempo efetivo (média  $31,00 \pm 4,58s$ ) é o do cinto direito (3 pontos fixo), posição 3.

#### **7.4.3.3.2. Rejeição ao uso**

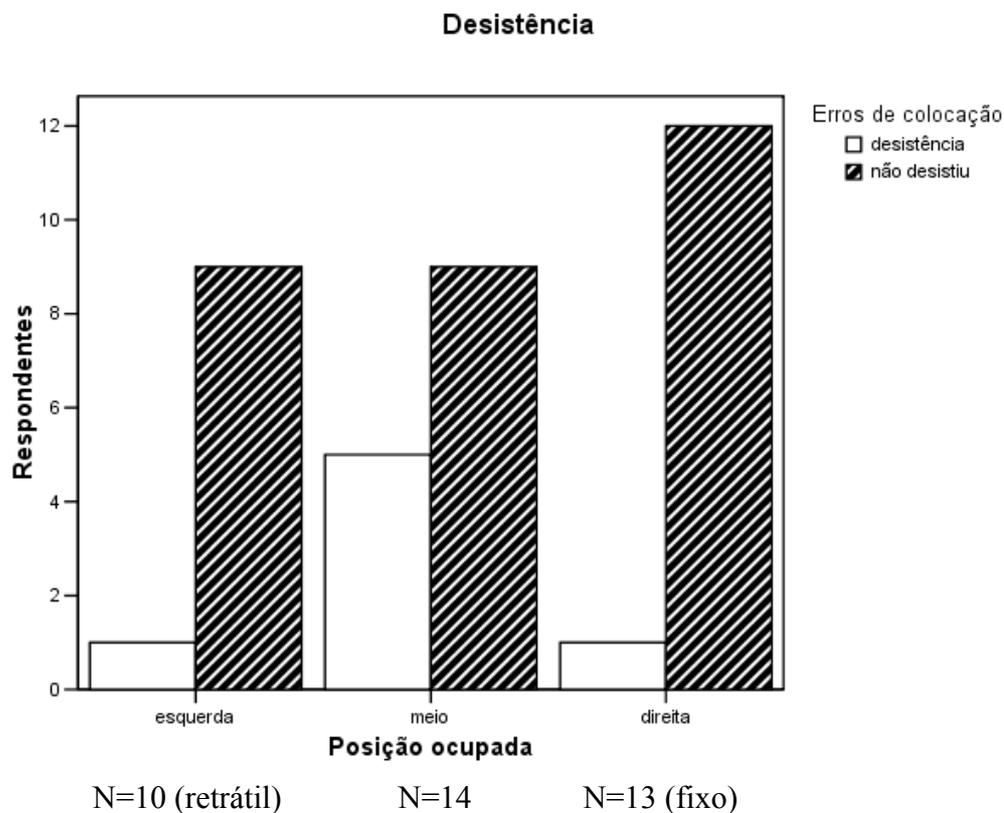
Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para cada uma das 3 posições, quando estavam 3 pessoas sentadas ?

#### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque só isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque só isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar cinto de segurança;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que não manusearam seu próprio cinto, pois aqui interessa saber quem desistiu de usar após tentar fazê-lo, para comparar a usabilidade dos 3 cintos (perda de tempo com o cinto do meio pelos ocupantes laterais também não interessou aqui);
- 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-41:



Análise:

Em uma análise exploratória, percebe-se que:

- o cinto mais manipulado foi o do meio (dois pontos fixo), posição 2. Entretanto, teve o maior percentual de desistência 35,7%.
- apenas um universitário desistiu de usar o cinto esquerdo (3 pontos retrátil), posição 1. Foi o cinto menos manipulado (N=10).
- apenas um universitário desistiu de usar o cinto direito (3 pontos fixo), posição 3. Foi mais manipulado (N=13) que o cinto esquerdo.

#### 7.4.3.3.3.

#### Erros na tarefa em relação ao próprio cinto

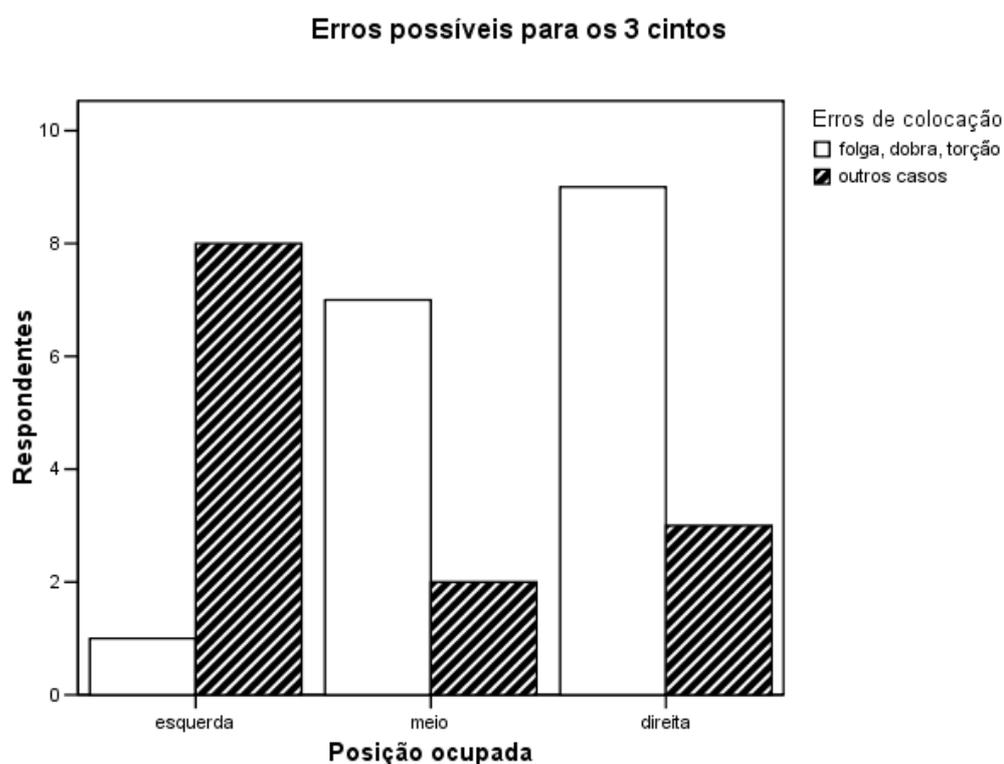
Qual o percentual de erro possível para os 3 cintos, em relação ao uso, para as 3 posições, quando estavam 3 pessoas sentadas ?

## OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho, pois se trata de rejeição;
- que colocaram o cinto por baixo do ombro ou no ombro errado, pois esse erro é impossível para o cinto do meio (subabdominal);
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

## GRÁFICO 7-42:



N=9 (retrátil)

N=9

N=12 (fixo)

Análise:

Em uma análise exploratória, percebe-se que do total N=30:

- em relação ao cinto esquerdo (3 pontos retrátil), apenas 1 universitário errou ao usá-lo. Isto representa 11,1% dos que o manipularam (N=9).
- o cinto do meio (dois pontos fixo) teve o maior percentual 77,5% de erros cometidos entre os que o manipularam (N=9).
- o cinto direito (3 pontos fixo) teve também um percentual elevado 75,0% de erros cometidos entre os que o manipularam (N=12).

#### **7.4.3.4.**

#### **Em relação ao ‘Ergodesign’ dos 2 cintos laterais**

##### **7.4.3.4.1.**

##### **Tempo de execução da tarefa**

Quanto tempo efetivo não nulo, em média, gasta-se para colocar cada tipo de cinto (posição esquerda e direita), quando estavam duas pessoas sentadas ?

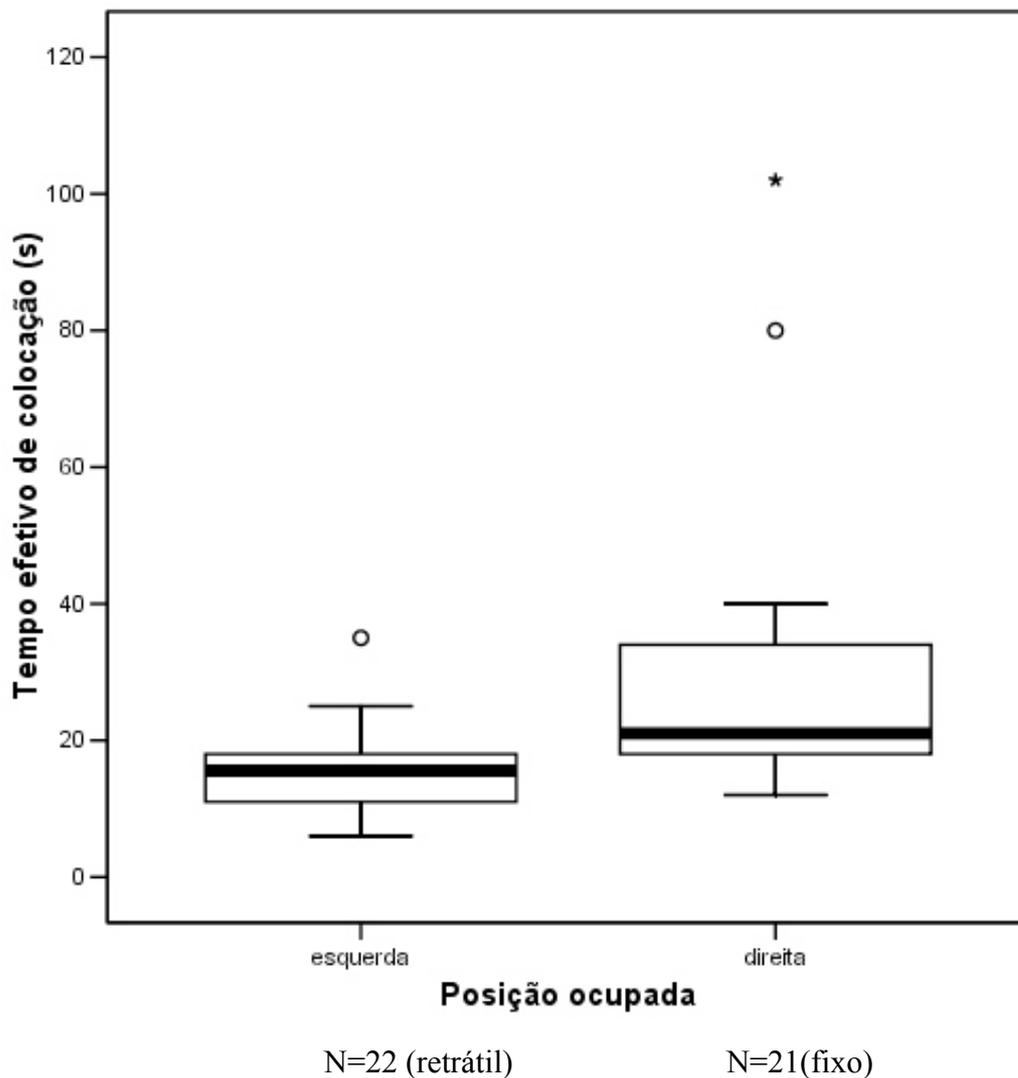
OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho, pois se trata de rejeição;
- que colocaram o cinto por baixo do ombro ou no ombro errado, pois é um erro grave e sinal de desatenção com a tarefa;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;

- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-43:



Análise:

Cinto esquerdo: tempo médio de 15,05s e mediano de 15,50s.

Cinto direito: tempo médio de 29,29s e mediano de 21,00s.

Test Statistics(a)

	Tempo efetivo de colocação (s)
U	
Mann-Whitney	87.500
Wilcoxon W	340.500
Z	-3.493
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Posição ocupada

Foi encontrada diferença significativa entre as duas posições quanto ao tempo gasto (ao nível de significância de 5%). O tempo foi menor para colocação do cinto da esquerda (retrátil).

#### 7.4.3.4.2. Rejeição ao uso

Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para os 2 tipos de cinto, quando estavam duas pessoas sentadas ?

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque só isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque só isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar cinto de segurança;
- que não manusearam seu próprio cinto, pois aqui interessa saber quem desistiu de usar após tentar fazê-lo, para comparar a usabilidade dos dois

cintos laterais (perda de tempo com o cinto do meio também não interessou aqui);

- 54 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-44:



Análise:

Não existe diferença significativa entre duas posições quanto à proporção de casos onde houve desistência, ao nível de significância de 5% ( $p = 0,070$ ). No máximo, existe suspeita da diferença.

Em uma análise exploratória, parece que o cinto retrátil provoca menos rejeição, pois:

- para o cinto retrátil houve uma desistência em 36 pesquisados (2,8%).
- para o cinto fixo houve 8 desistências em 46 pesquisados (17,4%).

#### **7.4.3.4.3. Erros na tarefa em relação ao próprio cinto**

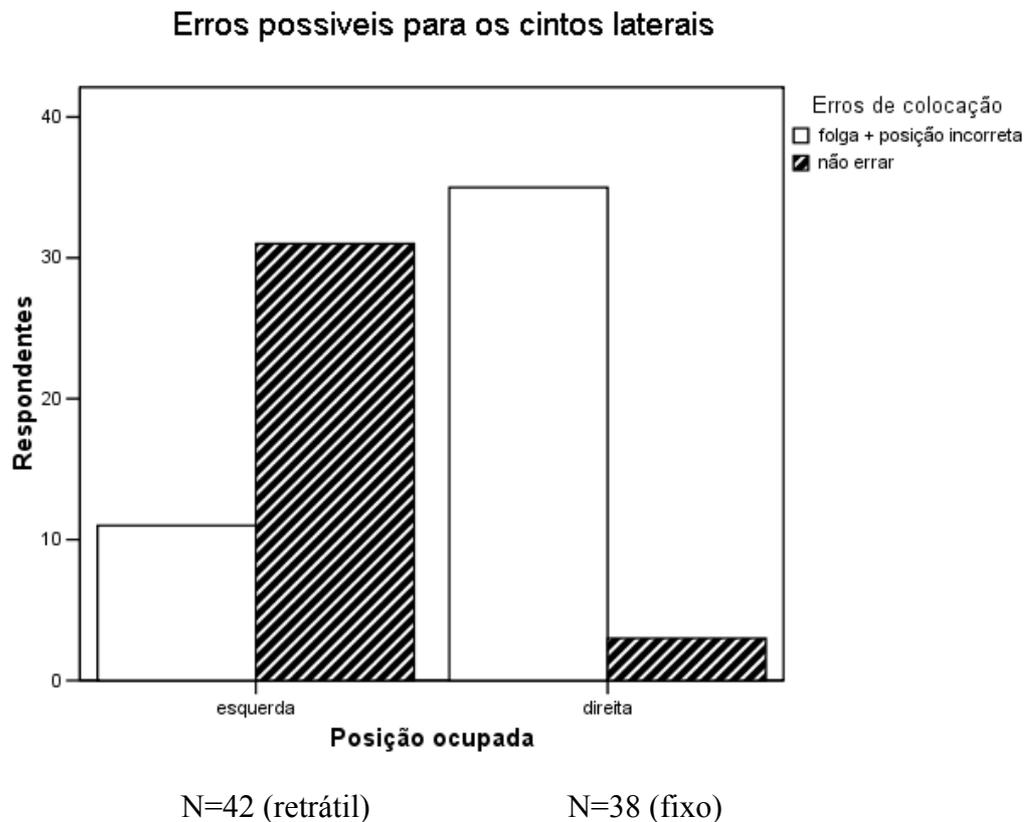
a) Qual o percentual de erros possíveis entre os dois tipos de cinto, quando estavam duas pessoas sentadas ?

#### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho, pois se trata de rejeição;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-45:



Análise:

Considerando os que responderam que nunca colocaram o cinto atrás, encontra-se diferença significativa entre as duas posições quanto à proporção de casos onde houve erro de colocação, ao nível de significância de 5% ( $p < 0,001$ ).

Teste usado: Exato de Fisher.

O maior percentual de erros, 92,1%, é para o cinto fixo (posição 3, da direita), contra 26,2% do cinto retrátil (posição 1, da esquerda).

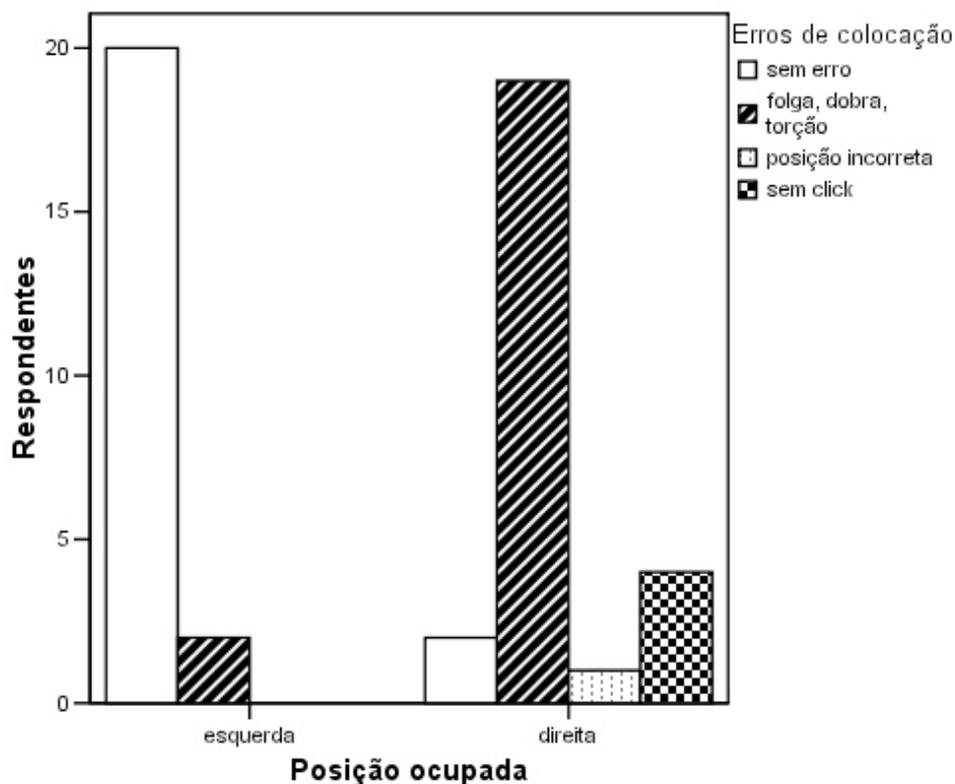
b) Sem considerar os que nunca colocaram o cinto atrás, quais os percentuais de uso correto e de erros entre os dois tipos de cinto, quando estavam duas pessoas sentadas ?

OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-46:



N=22 (retrátil)

N=26 (fixo)

Análise:

Sem considerar os que nunca colocaram o cinto atrás (N=48) e sem ter feito testes estatísticos, chega-se a seguinte análise exploratória:

- 90,9% dos universitários usaram o cinto da esquerda (retrátil) corretamente, contra apenas 7,7% dos universitários da direita (cinto fixo);
- apenas 9,1% dos universitários usaram o cinto da esquerda (retrátil) com folga dobra ou torção, contra 73,1% dos universitários da direita (cinto fixo);
- nenhum dos universitários da posição 1 (esquerda) usou o cinto (retrátil) por baixo do ombro ou no ombro errado, contra 3,8% dos universitários da direita (cinto fixo);
- nenhum dos universitários da posição 1 (esquerda) desistiu de usar o cinto (retrátil), contra 15,4% dos universitários da direita (cinto fixo).

#### 7.4.3.4.4.

#### **Opinião, tendo os cintos dianteiros como parâmetro**

a) Em relação cinto esquerdo, comparando a opinião sobre a sua facilidade de colocação com a do cinto geralmente usado na frente, quais os percentuais em que as respostas foram: semelhantes; um grau, dois graus e três graus mais difícil para o geralmente usado na frente; um grau, dois graus e três graus mais difícil para o cinto traseiro usado nesta vez, quando estavam duas pessoas sentadas ?

OBSERVAÇÕES:

Considerar como grau de dificuldade o mesmo das respostas:

1 = muito fácil;

2 = fácil;

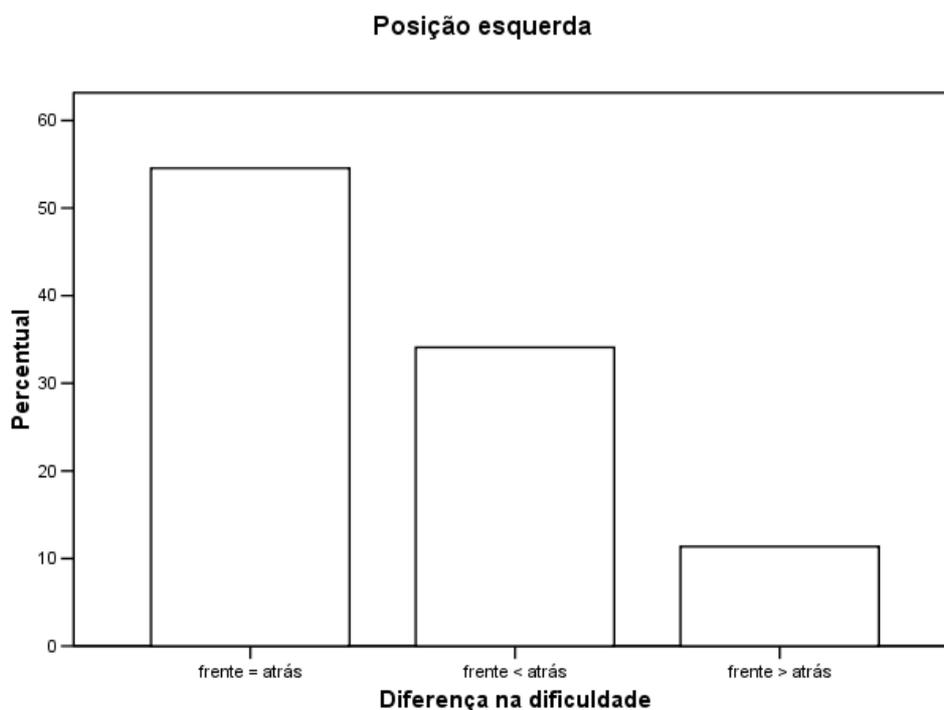
3 = um pouco difícil;

4 = muito difícil.

Não foram considerados aqui os universitários:

- que responderam que não sabem sobre cinto dianteiro;
- que responderam que não sabem sobre cinto traseiro;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto dianteiro em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação e na avaliação do cinto;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança e poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que perderam tempo com o cinto do meio pois isso não ocorre na frente e não entra na comparação com os dianteiros.

GRÁFICO 7-47:



N=44 (cinto retrátil)

Análise:

54,5% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem o mesmo grau de dificuldade de colocação que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

34,1% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem grau de dificuldade de colocação maior que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

11,4% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem grau de dificuldade de colocação menor que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

b) Em relação cinto direito, comparando a opinião sobre a sua facilidade de colocação com a do cinto geralmente usado na frente, quais os percentuais em que as respostas foram: semelhantes; um grau, dois graus e três graus mais difícil para o geralmente usado na frente; um grau, dois graus e três graus mais difícil para o cinto traseiro usado nesta vez, quando estavam duas pessoas sentadas ?

OBSERVAÇÕES:

Considerar como grau de dificuldade o mesmo das respostas:

1 = muito fácil;

2 = fácil;

3 = um pouco difícil;

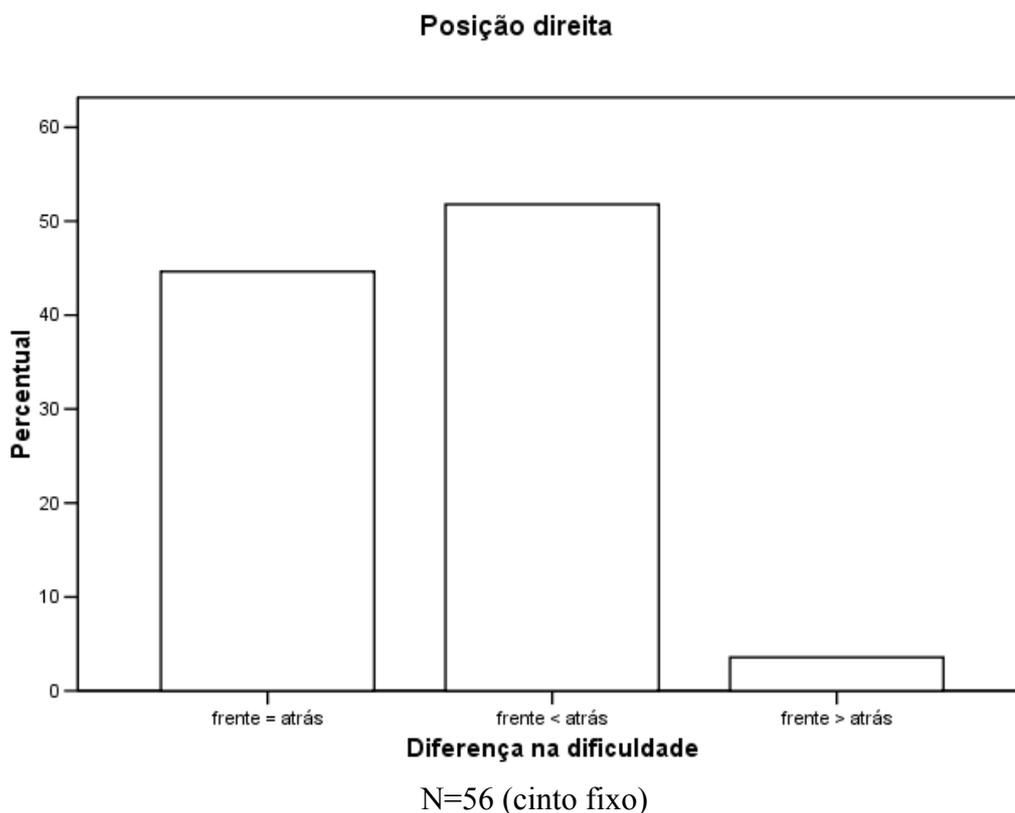
4 = muito difícil.

Não foram considerados aqui os universitários:

- que responderam que não sabem sobre cinto dianteiro;
- que responderam que não sabem sobre cinto traseiro;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto dianteiro em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação e na avaliação do cinto;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança e poderiam tender a criticar sua usabilidade;
- que perderam tempo com o cinto do meio pois isso não ocorre na frente e não entra na comparação com os dianteiros.

GRÁFICO 7-48 :



Análise:

44,6% responderam que o cinto traseiro direito avaliado (fixo) tem o mesmo grau de dificuldade de colocação que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

51,8% responderam que o cinto traseiro direito avaliado (fixo) tem grau de dificuldade de colocação maior que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

3,6% responderam que o cinto traseiro direito avaliado (fixo) tem grau de dificuldade de colocação menor que o do cinto dos assentos dianteiros em geral.

Devido ao fato do acesso às fivelas rígidas dos cintos dianteiros ser mais fácil que o acesso às fivelas moles do assento traseiro, seria esperado considerar sempre os cintos traseiros com um grau maior de dificuldade do que os da frente.

- Análise conjunta dos dois cintos:

54,5% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem o mesmo grau de dificuldade de colocação que os cintos dianteiros em geral, contra 44,6% dos que avaliaram o cinto traseiro direito (fixo).

34,1% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem grau de dificuldade de colocação maior que os cintos dianteiros em geral, contra 51,8% dos que avaliaram o cinto traseiro direito (fixo).

11,4% responderam que o cinto traseiro esquerdo avaliado (retrátil) tem grau de dificuldade de colocação menor os cintos dianteiros em geral, contra 3,6% dos que avaliaram o cinto traseiro direito (fixo).

Alguns respondentes justificaram sua opinião mais favorável ao cinto traseiro desta pesquisa falando da dificuldade de acesso ao cinto dianteiro, pois usam carros de duas portas, onde a coluna “B” fica mais para trás do que nos carros de 4 portas.

#### **7.4.3.5.**

#### **Em relação ao ‘Ergodesign’ do assento traseiro, quanto à especificação para 3 ocupantes**

Foram percebidas diferenças na usabilidade dos cintos laterais entre duas situações: quando estava presente o passageiro do meio e quando não estava.

Entre essas diferenças estão a desistência (rejeição ao uso) e o tempo gasto na tarefa da colocação do cinto.

As diferenças nos erros de colocação dos cintos laterais não foram avaliados aqui. Folga, dobra, torção, cadarço por debaixo do ombro ou no ombro errado estão mais relacionados com o ‘Ergodesign’ dos próprios cintos do que com a presença de um terceiro no meio.

#### **7.4.3.5.1.**

#### **Influência da presença do passageiro do meio na rejeição ao uso**

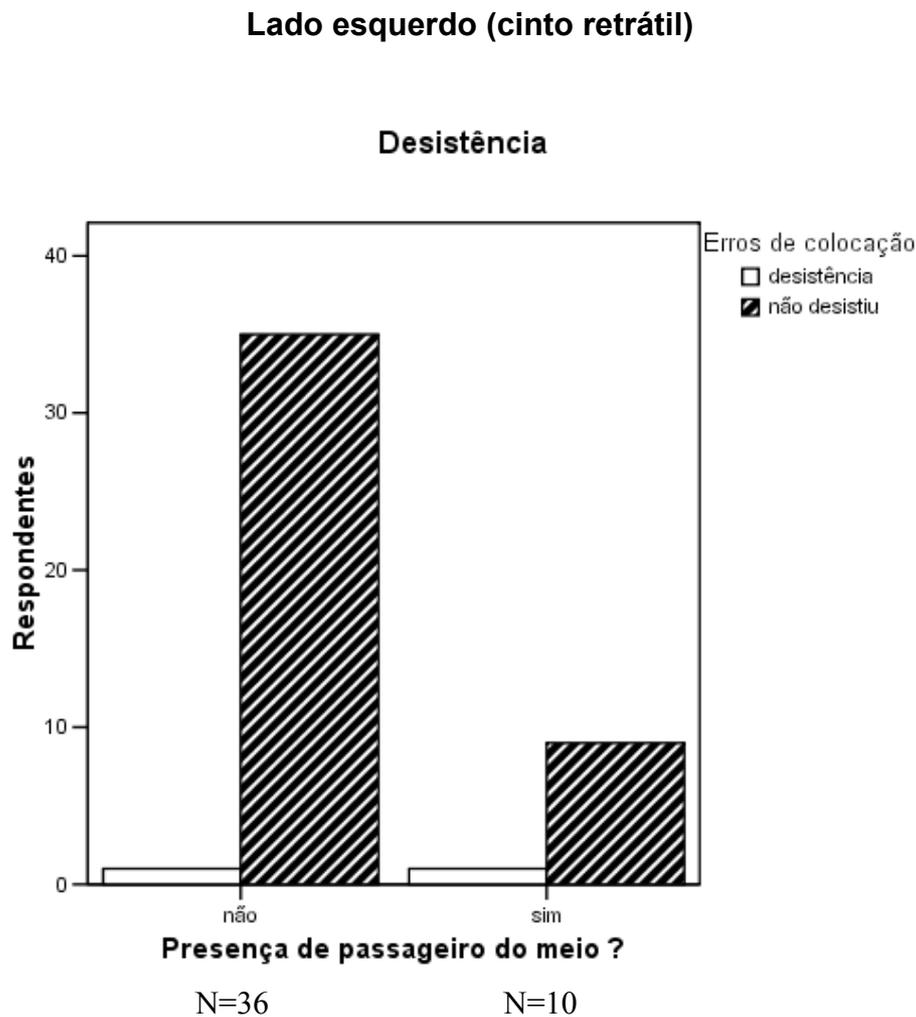
a) Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para o cinto esquerdo, após tentativa de colocação, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

#### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não manusearam seu próprio cinto (e os que apenas gastaram tempo com o cinto do meio), pois aqui interessa saber apenas quem desistiu de usar após tentar fazê-lo com o respectivo cinto;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-49:



Análise:

Para o cinto retrátil, a diferença não foi significativa ao nível de significância de 5%, quanto ao percentual de desistência, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Qui-quadrado.

Em uma análise exploratória, parece que há menos rejeição sem a 3ª pessoa, pois:

- sem ela, houve apenas uma desistência em 36 pesquisados (2,8%).
- com ela, houve uma desistência em 10 pesquisados (10,4%).

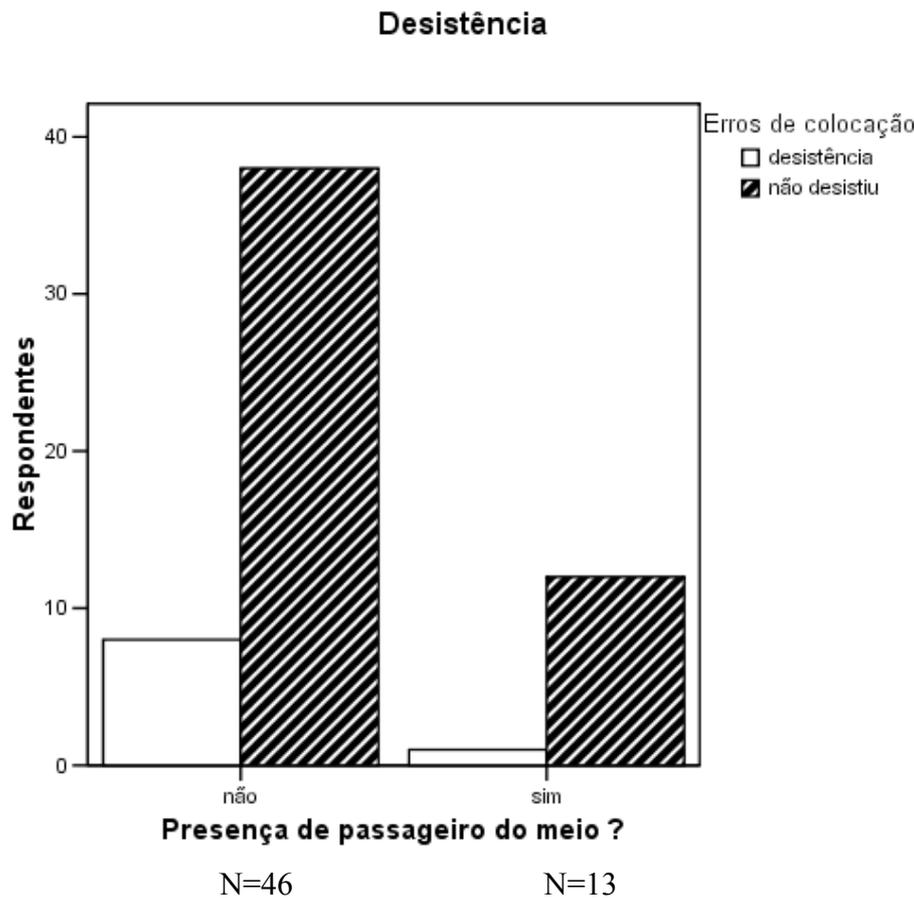
b) Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para o cinto direito, após tentativa de colocação, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

**OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não manusearam seu próprio cinto(e os que apenas gastaram tempo com o cinto do meio), pois aqui interessa saber apenas quem desistiu de usar após tentar fazê-lo com o respectivo cinto;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-50 :

**Lado direito (cinto fixo)**

Análise:

Para o cinto fixo, a diferença também não foi significativa ao nível de significância de 5%, quanto ao percentual de desistência, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Qui-quadrado.

Em uma análise exploratória, parece que há mais rejeição sem a 3ª pessoa, pois:

- sem ela, houve 8 desistências em 46 pesquisados (17,4%).
- com ela, houve apenas uma desistência em 13 pesquisados (7,7%).

Como o cinto fixo era mais visível, aqui o número total de pesquisados(59) que manipularam seu respectivo cinto foi maior do que para o cinto retrátil(46).

Nota-se que, quando havia a 3ª pessoa, o percentual de desistência foi menor porque, não havendo espaço físico para fazer as eventuais regulagens, provavelmente apenas os mais experientes com esse tipo de cinto tentaram colocá-lo.

Por outro lado, nota-se que, quando não havia a 3ª pessoa, o percentual de desistência foi maior porque, havendo espaço físico para fazer as eventuais regulagens, provavelmente os usuários menos experientes com esse tipo de cinto também tentaram colocá-lo, mesmo perdendo muito tempo e cometendo mais erros na realização da tarefa.

A seguir (letras ‘c’ e ‘d’) se repete o estudo, considerando também os que nem manipularam o seu próprio cinto:

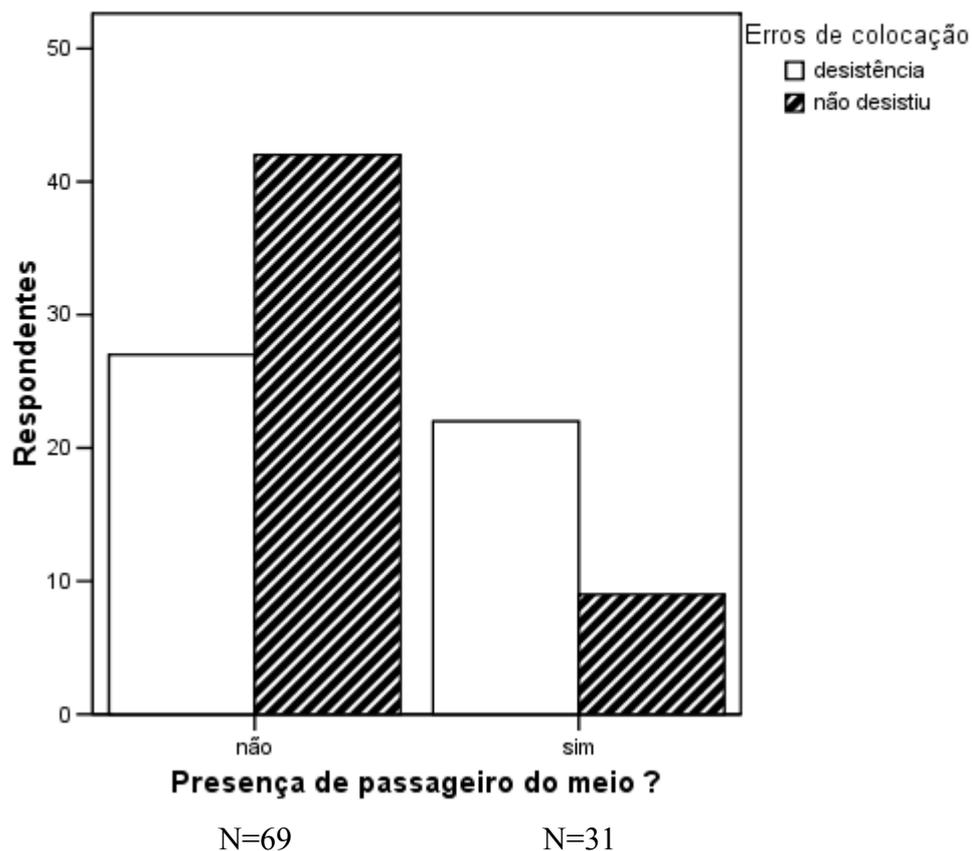
c) Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para o cinto esquerdo, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-51:

**Lado esquerdo (cinto retrátil)**

Análise:

Para o cinto retrátil, a diferença foi significativa ao nível de significância de 5% ( $p = 0,005 < 0,05$ ), quanto ao percentual de desistência, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Qui-quadrado.

- sem ela, houve 27 desistências em 69 pesquisados (39,1%).
- com ela, houve 22 desistências em 31 pesquisados (71,0%).

Para o cinto retrátil, há bem mais rejeição com a presença da 3ª pessoa.

d) Qual o percentual de desistência, em relação ao uso, para o cinto direito, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

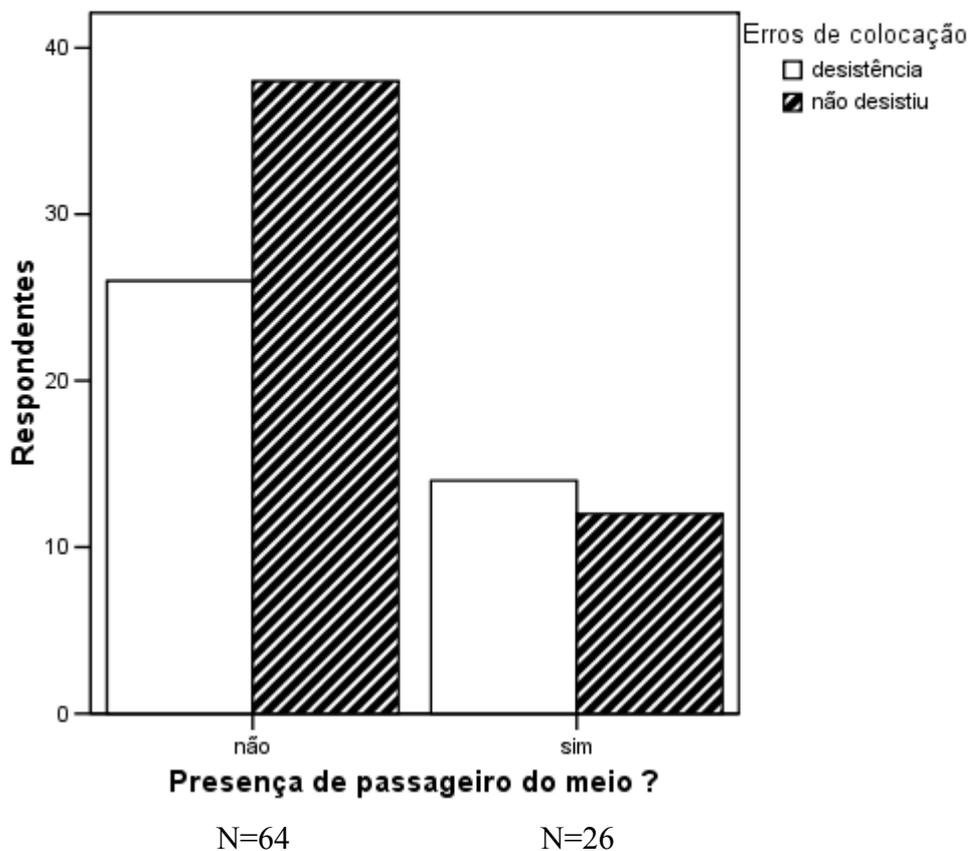
OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque isso poderia provocar rejeição ao uso;
- que responderam que nunca andam de carro atrás pois não devem saber usar o cinto de segurança traseiro;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-52 :

**Lado direito (cinto fixo)**



Análise:

Para o cinto fixo, a diferença não foi significativa ao nível de significância de 5%, quanto ao percentual de desistência, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Qui-quadrado.

Em uma análise exploratória, parece que há mais rejeição com a 3ª pessoa, pois:

- sem ela, houve 26 desistências em 64 pesquisados (40,6%).
- com ela, houve 14 desistências em 26 pesquisados (53,8%).

O fato de ser um veículo de 2 portas deixou o cinto fixo mais visível e acessível que o cinto retrátil. Isso fez com que a influência da presença da 3ª pessoa fosse menos significativa na rejeição do cinto fixo. Pois, quando faltava espaço para que o passageiro da esquerda procurasse pelo cinto retrátil, o

passageiro da direita já havia esbarrado no cinto fixo estendido na lateral do assento.

Dois coisas importantes:

- numero de erros e o tempo de colocação são significativamente maiores no caso do cinto fixo,
- normalmente esse tipo de cinto fica escondido por trás do encosto, principalmente nos veículos de 4 portas, o que faria a influência da 3ª pessoa ser bem mais significativa.

#### **7.4.3.5.2.**

#### **Influência da presença do passageiro do meio no tempo de execução da tarefa**

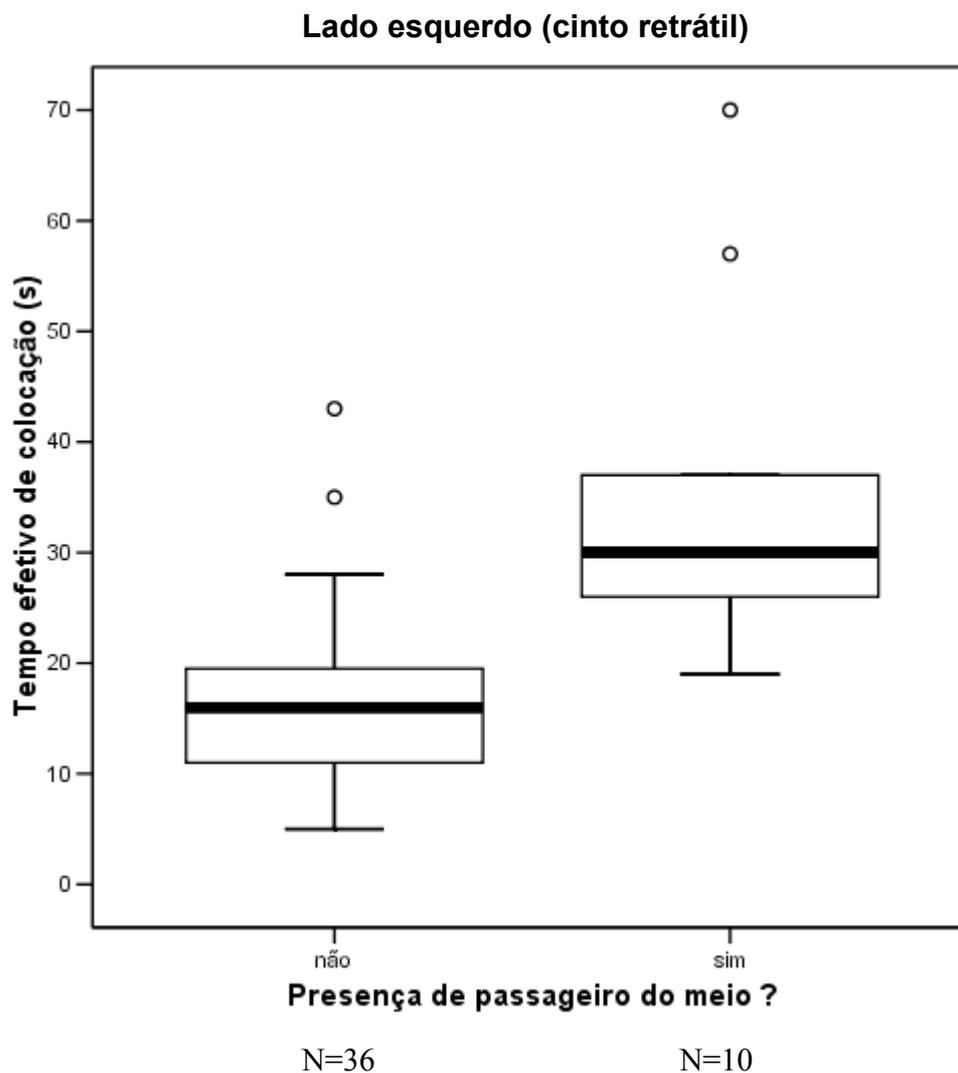
a) Qual o tempo efetivo de colocação, para o cinto esquerdo, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

#### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho, pois seu tempo efetivo foi nulo;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm duvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-53:



Análise:

Para o cinto retrátil, a diferença foi significativa ao nível de significância de 5% (pois  $p < 0,001$  também será menor que 0,05), quanto ao tempo efetivo de colocação, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Wilcoxon - Mann - Whitney.

O cinto retrátil levou mais tempo para ser colocado quando havia a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento (média de 35,40s e tempo mediano de 30,00s) do que quando não havia (média de 16,36s e tempo mediano de 16,00s).

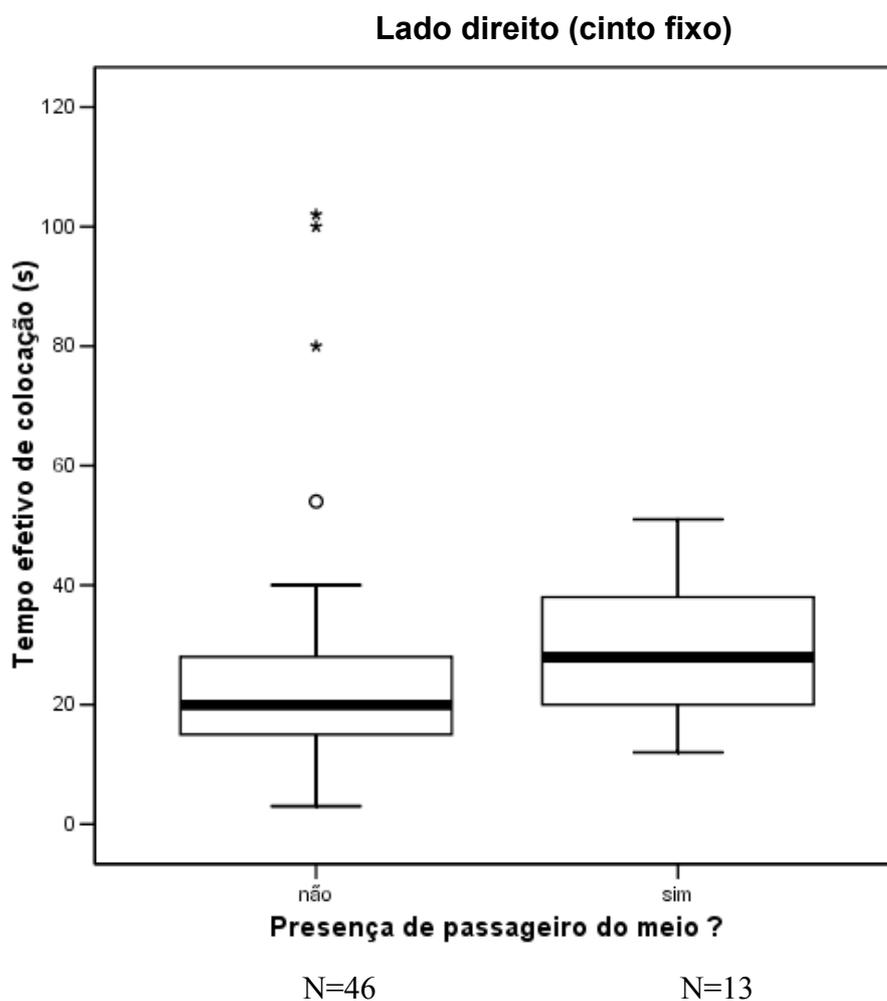
b) Qual o tempo efetivo de colocação, para o cinto direito, quando não estava presente a 3ª pessoa e quando estava ?

## OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho, pois seu tempo efetivo foi nulo;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-54:



Análise:

Para o cinto fixo, a diferença não foi significativa ao nível de significância de 5% (pois  $0,05 < p < 0,10$ ), quanto ao tempo efetivo de colocação, entre os casos com a presença e sem a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento. Teste usado: Wilcoxon - Mann - Whitney.

Pode-se admitir que existe uma suspeita de diferença que deve ser aprofundada com outros estudos (amostras maiores).

Em uma análise exploratória, parece que o cinto fixo leva mais tempo para ser colocado quando havia a presença de uma 3ª pessoa sentada no assento (média de 29,54s e tempo mediano de 28,00s) do que quando não havia (média de 25,93s e tempo mediano de 20,00s).

Como o cinto fixo era mais visível, o número de pesquisados aqui(59) foi maior do que para o cinto retrátil(46).

Nota-se que, quando havia a 3ª pessoa, o número bem menor(13) dos que colocaram o cinto fixo não apresentou valores de tempo de colocação discrepantes, provavelmente porque não havia espaço físico para fazer mais regulagens ou porque eram mais experientes com esse tipo de cinto.

Por outro lado, nota-se que, quando não havia a 3ª pessoa, o número bem maior(46) dos que colocaram o cinto retrátil apresentou muitos valores de tempo de colocação discrepantes, provavelmente porque, havendo mais espaço físico para fazer as regulagens necessárias, alguns menos experientes com esse tipo de cinto perderam muito tempo na sua colocação.

#### **7.4.3.5.3.**

#### **Influência da simples presença do cinto do meio**

Mesmo na ausência do ocupante do meio, foram percebidos problemas de usabilidade(erros e tempo excessivo na tarefa) associados à especificação de 3 ocupantes para o assento traseiro.

### **Tempo para realização da tarefa**

Revedo os registros da perda de tempo manuseando o cinto do meio, gasto pelos ocupantes laterais (ajustando, clicando o seu próprio cinto ou um cinto errado, ou desistindo), nota-se que os 31 respondentes considerados aqui perderam em média 13,16 segundos. Sabe-se que o tempo ideal deveria ser zero. Verificou-se a seguir qual o tempo perdido na ausência da 3ª pessoa e por quantos usuários.

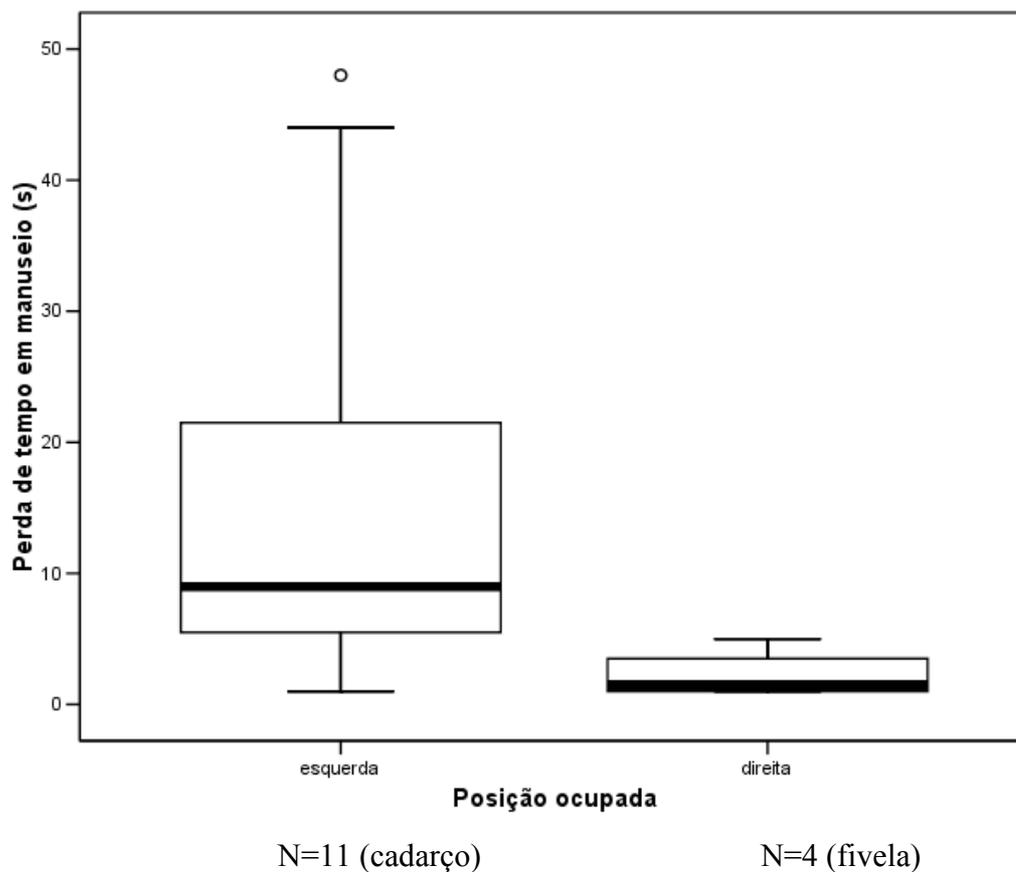
a) Quanto tempo se perdeu, com o cinto do meio, para que os passageiros laterais, colocassem seus respectivos cintos, sem a presença do passageiro do meio ?

#### **OBSERVAÇÃO:**

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho;
- que colocaram o cinto por baixo do ombro ou no ombro errado, pois é sinal de desatenção com a tarefa;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-55:



Análise:

Dos 31 respondentes considerados aqui inicialmente, que perderam em média 13,16 (mediano 9,00) segundos com o cinto do meio:

- os 11 que colocaram seu respectivo cinto retrátil (esquerda) perderam em média 16,36 (mediano 9,00) segundos manuseando o cadarço do cinto do meio, e
- os 4 universitários que colocaram seu respectivo cinto fixo (direita), perderam em média 2,25 (mediano 1,50) segundos manuseando a fivela do cinto do meio.

Comparando essa análise com o resultado dos erros decorrentes da presença do cinto do meio, percebe-se que o ocupante do lado que tem o cadarço do cinto do meio como vizinho tem maiores problemas ergonômicos que o ocupante do outro lado. Perde mais tempo manipulando o cinto errado e pode se machucar mais usando o cadarço do meio\* que o ocupante do lado oposto, manipulando e usando a fivela errada.

\* Sua posição será alterada violentamente no impacto.

b) Qual o percentual de respondentes que perderam tempo com o cinto do meio para colocar seus respectivos cintos, sem a presença do passageiro do meio ?

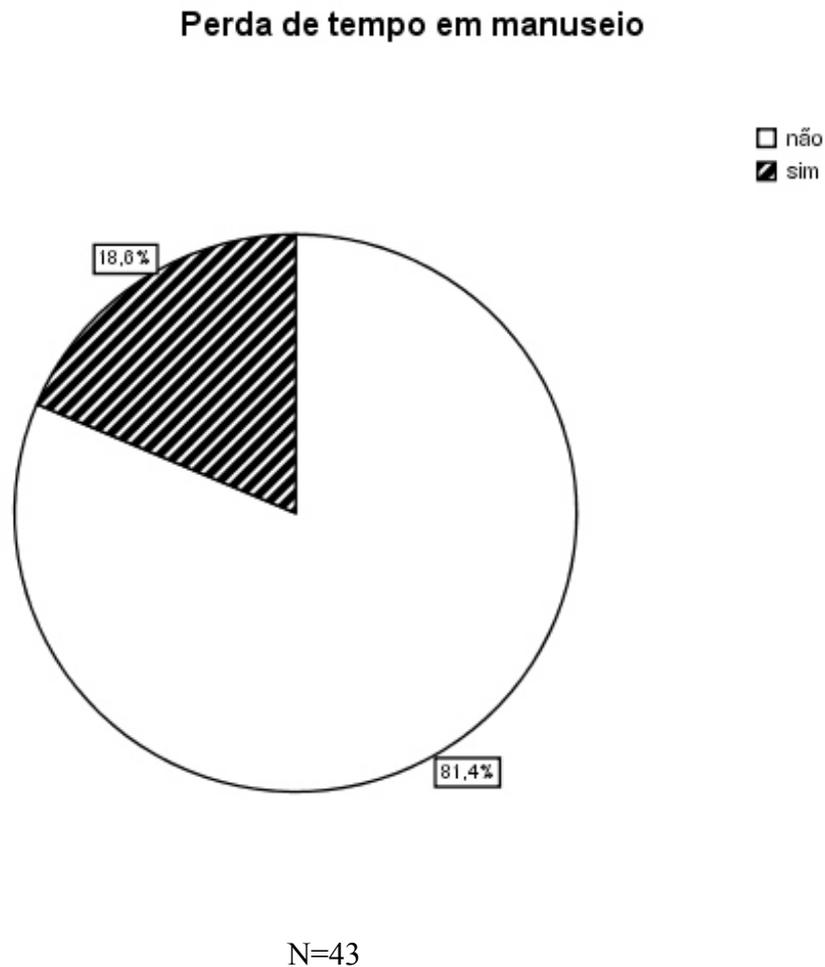
Dos 148 respondentes que não tinham uma terceira pessoa sentada no assento 25% cometeram erros na colocação do cinto decorrentes da presença do cinto do meio (cadarço trocado pelo passageiro da esquerda ou fivela trocada pelo da direita). Destes 148, muitos foram descartados no cruzamento de dados a seguir.

#### OBSERVAÇÃO:

Não foram considerados aqui os universitários:

- que não clicaram o fecho;
- que colocaram o cinto por baixo do ombro ou no ombro errado, pois é sinal de desatenção com a tarefa;
- que não responderam que acreditam na eficácia do cinto traseiro em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que têm dúvida sobre a eficácia do cinto em acidentes, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca andam de carro atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- que responderam que nunca colocam o cinto na frente, pois não devem saber usar o cinto de segurança;
- que responderam que nunca colocam o cinto atrás, porque poderiam ser mais desatentos na colocação;
- 57 ao 59, o 123, o 124, o 233 e o 234, pois a imagem do vídeo não permitiu coletar informações;

GRÁFICO 7-56:

**Análise:**

Entre os 43 universitários considerados agora, 8 (18,3%) perderam tempo manuseando o cinto do meio, uma proporção um pouco menor que a dos 31 em 148 (25%), por causa das restrições feitas, mas retrata bem um problema de usabilidade que não havia sido apontado no parecer ergonômico (ver seção 5.2).

## 8 Conclusão

### 8.1.

#### Do capítulo 2 - A Importância do Cinto de Segurança

Existe uma grande diferença no valor das forças que atuam sobre os ocupantes de um automóvel, entre as situações de frenagens normais, as de frenagens máximas e as de uma colisão.

Em uma colisão não importa a capacidade de arrancada e de frenagem dos vários tipos de veículos.

Em uma colisão importa para a vida dos ocupantes, entre outras coisas, principalmente:

- a velocidade do início do contato,
- a distância de deformação da carroceria e
- o uso de um dispositivo que retenha o ocupante bem junto ao assento.

Quando se usa o cinto, em uma colisão frontal a 50Km/h, as forças que atuam sobre os ocupantes atingem valores acima de 14G.

Caso não estejam seguros pelo cinto em um impacto frontal a 50Km/h, os ocupantes de um automóvel podem sofrer uma força de 50G ao colidir contra um acolchoado painel moderno (deformando uns 20cm), causando graves lesões. Ou sofrer forças bem maiores que 50G, colidindo com partes mais rígidas do carro e fora dele (em caso de ejeção), causando até suas mortes.

Conclui-se também que o condutor e o passageiro dianteiro, mesmo usando o cinto, correm um alto risco de morrer, se os passageiros de trás estiverem sem o equipamento, em uma colisão frontal (Figura 8-1). Os corpos dos primeiros servem de retenção para os últimos. Se essa retenção levar os mesmos hipotéticos 20cm de espaço, representará uma força de 50G; se ocorrer em um espaço menor, representará uma proporcionalmente maior.

**EM 14 SEGUNDOS A SRA. ÖLSSON VAI MATAR SEU MARIDO**

Campanha sueca de 1986  
para o uso do cinto de 3 pontos no banco traseiro

Figura 8-1 Boletim Técnico n. 15 do Programa Volvo de Segurança no Trânsito,  
nov. 1995.

## 8.2. Do capítulo 3 – História e Legislação

A cronologia da legislação foi muito semelhante em cada nação.

Primeiro algumas montadoras equiparam seus carros com cintos de segurança; depois que esses cintos mostraram que funcionavam bem, os governos criaram leis exigindo que eles estivessem presentes em todos os carros.

Anos depois, percebendo que não bastaram as campanhas de divulgação da eficácia do cinto, os governos criaram leis exigindo que os ocupantes usassem os cintos. Mesmo com as campanhas educativas e com a obrigatoriedade sendo cobrada, ainda existia muita rejeição; por isso algumas montadoras equiparam seus carros com cintos de segurança de melhor usabilidade (com retratores, regulagem de altura do ponto junto ao ombro, etc.);

Esses cintos de melhor usabilidade funcionaram em um maior número de casos; então os governos criaram leis exigindo que os cintos de melhor usabilidade estivessem presentes em todos os carros.

Anos depois, percebendo que não bastaram os cintos de melhor usabilidade, as campanhas educativas e a obrigatoriedade sendo cobrada, os governos aumentaram a fiscalização e o valor das multas para que todos os ocupantes usassem os cintos.

Atualmente, ainda existe rejeição ao uso do cinto dianteiro e muita rejeição ao uso do cinto traseiro, principalmente no Brasil. Segundo a história, o próximo passo deveria ser melhorar ainda mais a usabilidade dos cintos, principalmente os do assento traseiro, pois aumentar ainda mais a fiscalização e o valor das multas pode ter algum resultado para os assentos dianteiros, mas é bastante difícil para o assento de trás.

### 8.3.

#### **Do capítulo 4 – Ergonomia, ‘Design’ e Cinto de Segurança**

Ergonomia é a ciência que objetiva adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário.

Em uma colisão, para reduzir o número de lesões e mortes dos ocupantes de um veículo, o cinto de segurança atua sempre em conjunto com outros fatores, como:

- a velocidade inicial do impacto reduzida;
- folga do cinto próxima de zero;

- posição do ocupante mais junto ao assento;
- posição do assento mais recuada.

Algumas soluções existentes em alguns veículos colaboram com o cinto, para atingir os mesmos objetivos:

- maior deformação da carroceria por fora da cabine dos ocupantes;
- área do corpo por onde os cintos distribuem a força de retenção maior;
- cintos com mais pontos de fixação;
- uso pré-tensionadores
- uso de ‘Airbags’ inteligentes.

#### **8.4.**

#### **Do capítulo 5 – Cinto de Segurança e Assento Traseiro**

A ausência do dispositivo retrator, a ausência do dispositivo pré-tensionador, a falta de mais pontos de ancoragem(fixação) do cinto e a inexistência de espaço para o ocupante central, são causadores dos principais problemas de usabilidade do cinto de segurança traseiro, entre os vários encontrados. Foi mostrado que o espaço lateral de conforto é uma necessidade para promover a segurança, não só pela usabilidade dos cintos mas também para diminuir a chance de morrer em colisões pelos lados.

#### **8.5.**

#### **Do capítulo 7 – Resultados**

##### **8.5.1.**

##### **Em relação às entrevistas com vítimas de acidentes que viajavam no assento traseiro**

Seu testemunho confirmou a importância do uso do cinto, não só para redução do número de mortos mas também da gravidade das lesões, como mostra a síntese a seguir:

### **8.5.1.1.**

#### **As que usavam o cinto**

Apenas 3 das 12 entrevistadas usavam o cinto durante o acidente. Viajavam no mesmo veículo que, além de ter teto mais alto e maior (mais espaço traseiro para as cabeças dos ocupantes e mais sombra), possuía cintos laterais retráteis de 3 pontos. Outro fator que motivou o uso dos cintos foi o tamanho menor de seus corpos, o fato do maior delas ter sofrido um acidente antes e estarem em uma estrada. O condutor dormiu ao volante, o impacto foi frontal, sem frenagem. As três tiveram pequenas lesões e gastaram apenas 6 dias na recuperação total. Condutor e carona não se machucaram, pois todos os 5 ocupantes usavam cinto de segurança.

### **8.5.1.2.**

#### **As 3 que não usavam o cinto e foram ejetadas**

Ejeção do carro, significa que o impacto foi forte e que escaparam da morte por pouco, vindo a sofrer lesões mais graves, como:

- fraturas na perna direita
- fissura na bacia,
- edema cerebral
- coma
- lesões na coluna
- lesões no pé
- convulsão no cérebro
- teve fratura de quadril e do rosto

tendo maior tempo de afastamento do trabalho/estudo:

- 6 meses
- quase um ano
- alguns meses
- 1 ano
- 1 ano e meio

tendo maiores seqüelas, como:

- várias cicatrizes
- dor no pé ao movê-lo
- problemas de memória
- problemas na coluna
- perda do emprego por invalidez
- trauma psicológico

### **8.5.1.3.**

#### **As que não usavam o cinto e permaneceram dentro do carro**

Isto significa que o impacto foi menor, vindo a sofrer lesões menos graves, como:

- fratura da mão direita, corte na cabeça e no lábio
- luxação na mão e no joelho
- 8 pontos na testa
- hematoma de 5 cm no joelho direito
- corte no supercílio direito
- apenas escoriações
- escoriações na perna
- corte no joelho

tendo menor tempo de afastamento do trabalho/estudo:

- uma semana
- dois meses
- semana em tratamento e 4 meses se recuperando psicologicamente
- mais de um ano
- um mês e fez um ano de tratamento fisioterápico.

tendo menores seqüelas, como:

- pequena cicatriz no joelho
- cicatriz na testa

- cicatrizes profundas na mão e na cabeça e perda de alguns movimentos da mão.

#### **8.5.1.4.**

##### **Relato do ocorrido com os passageiros da frente**

Apesar de estarem com cinto, morreram na maioria dos acidentes, enquanto os que sobreviveram sofreram profundas lesões:

- várias escoriações
- fratura do nariz.
- fratura dos pés.
- hematomas no rosto e nas costas
- hematoma no tórax
- hematoma, edema e corte na região subocular direita
- lesões no pulso, pescoço e nas costas
- hematomas no peito, no ombro e na barriga

#### **8.5.1.5.**

##### **Mudanças de atitude ao andar no assento traseiro**

“Agora uso sempre o cinto” – essa não sabe dos problemas levantados aqui.

“Procuro usar sempre o cinto”

“Fico preocupada em cruzamentos”

“Fico atenta à maneira de dirigir do condutor”

“Peço para o condutor ir devagar” – essas sabem um pouco dos problemas levantados aqui

“Se o cinto estiver escondido eu deixo de usar, pois não gosto de mexer no carro de outro”

“Só uso o cinto se este for de fácil manuseio” – essas sabem dos problemas levantados aqui.

“Nenhuma”

“Não vou mudar meu comportamento por causa de uma fatalidade, isso não vai ocorrer de novo” – essas sabem muito dos problemas levantados aqui e procuram esquecer o que ocorreu.

#### **8.5.1.6. Sugestões das vítimas para maior aceitação do cinto traseiro**

Suas opiniões subjetivas confirmaram muitos dos problemas levantados no Parecer Ergonômico. São um celeiro de boas idéias e serviram para enriquecer as recomendações deste trabalho.

#### **8.5.2. Informante qualificado aponta deficiências de projeto do cinto de segurança**

Bombeiro com 30 anos de experiência em resgate de acidentados repetiu as reclamações das vítimas entrevistadas sobre cintos traseiros mais fáceis de localizar e usar e apontou, como principal problema, a falha no desengate dos fechos atuais (percebido por alguns usuários de carros mais usados, como por exemplo 15 dos 50 taxistas).

Fecho que falha no desengate, alimenta a rejeição ao uso do cinto pelo medo de morrer se houver incêndio ou submersão do veículo.

#### **8.5.3. Observação Sistemática dos 80 táxis**

A disposição das lingüetas, do cadarço e das fivelas dos cintos traseiros era muito ruim em quase todos.

O fato de usar o cinto por muitas horas seguidas exigiria um cinto mais confortável para os profissionais do volante. O problema do atrito do cadarço junto à clavícula já estragou a camisa de muitos deles (ver seção 5.3.5.). Apenas

24 usavam o cinto corretamente, 36 usavam um prendedor deixando o cadoço muito frouxo e 20 sequer o colocaram sobre o corpo para evitar ser multado.

Em 70 táxis havia aspecto de sujeira no interior, relacionado ao não uso de vidros fechados e Ar ligado durante o inverno.

#### **8.5.4. Entrevistas informais com os 50 taxistas**

O mau funcionamento do fecho provocou rejeição ao uso do cinto pois alguns afirmaram que conheciam casos de falha no desengate em acidentes seguidos de incêndio ou submersão.

Como poucos acreditavam no cinto para evitar lesões ou morte e alguns afirmaram que a obrigatoriedade do uso é apenas para arrecadar dinheiro, percebeu-se que a maioria dos motoristas profissionais precisaria de melhor instrução e treinamento relativo ao seu trabalho.

Como os motoristas que justificaram o desuso do cinto pelo fato de sujar a camisa tinham o interior do táxi sujo e tinham o hábito de andar com os vidros abertos, conclui-se que existe ligação entre essas informações.

#### **8.5.5. Entrevistas pautadas com os 80 taxistas**

Quase nunca é necessário carros com mais de dois lugares no assento traseiro, pois raramente se levam 4 passageiros e freqüentemente se leva apenas um passageiro.

Falta informação sobre o uso dos cintos, além dos problemas ergonômicos levantados, pois poucos passageiros procuraram usar o cinto traseiro.

Falta treinamento profissional para os taxistas, porque poucos sabiam da obrigatoriedade de se usar o cinto traseiro.

Taxistas rodam aproximadamente 4 vezes mais que um condutor amador, em um mesmo período, acelerando o desgaste dos cintos e a degradação do interior, principalmente dos andam mais tempo com janelas abertas.

### 8.5.6. Filmagem e questionário

- Filmagem mostrou o que o questionário escondeu: comportamento real em relação aos avisos e comentários (Figura 8-2).



Figura 8-2 Universitários respondendo os questionários. 13,8% dos pesquisados tiveram respostas diferentes do comportamento real registrado em vídeo.

O fato da pergunta sobre o uso do cinto traseiro ser respondida dentro do carro, com a presença de dois pesquisadores já inibe respostas não verdadeiras. Porém o registro em vídeo mostrou que mesmo assim, alguns respondentes não admitiram sua rejeição ao uso do cinto.

É importante notar que o fato do incômodo da presença de um terceiro ocupante ter sido apontado bem mais pelos que estavam vivenciando o problema, mostra como foi importante ter essa variável.

Apesar do inesperado aviso sobre os cintos e da manifestação de crença neles por quase todos, a maioria (68%) não colocou os cintos de segurança. Isto mostra que o aviso dado não foi considerado como uma ‘ordem do comandante do veículo’.

Os descrentes da importância do cinto, que eram apenas 3,1% para os assentos dianteiros e que subiram para 17,8% em relação ao assento de trás comprovam que existe uma falsa sensação de segurança no assento traseiro.

#### **8.5.6.1.**

##### **Em relação ao 'Ergodesign' dos 3 cintos**

O maior tempo efetivo gasto na colocação, o maior número de erros cometidos e o maior índice de desistência indicam o cinto do meio (dois pontos fixo) como o pior em usabilidade.

Esse tipo de cinto também é o menos eficaz na proteção do ocupante, como mostrou a seção 4.3.

#### **8.5.6.2.**

##### **Em relação ao 'Ergodesign' dos 2 cintos laterais de 3 pontos**

O menor tempo efetivo gasto na colocação, o menor número de erros cometidos e o menor índice de desistência indicam, significativamente, o cinto retrátil (esquerda) como o melhor em usabilidade.

Bem mais respondentes consideraram de usabilidade inferior o cinto direito.

Bem mais respondentes consideraram de usabilidade superior o cinto esquerdo.

Acredita-se que a vantagem do cinto retrátil seja ainda bem maior em um veículo 4 portas, com uso de cores contrastantes com o estofamento do assento.

#### **8.5.6.3.**

##### **Em relação ao 'Ergodesign' do assento traseiro, quanto à especificação para 3 ocupantes**

A presença da terceira pessoa no meio do assento determinou problemas na usabilidade dos cintos, no tempo para colocação e no percentual de desistências significativamente do cinto retrátil e com boa suspeita em relação ao cinto fixo.

A simples presença do cinto do meio, que em cada carro têm uma configuração (ver Figuras 5-54 e 5-55), causa erros de colocação e perdas de tempo.

O fato da simples presença do cinto do meio e a de um terceiro ocupante atrapalhar a usabilidade dos cintos laterais mostra, mais uma vez, que o assento

traseiro de largura semelhante a do Uno Mille (são muitos), deveria ser especificado para apenas dois passageiros.

#### **8.5.6.4. Índice de Massa Corporal**

O problema da falta de espaço para 3 ocupantes no assento traseiro foi provavelmente minimizado na presente pesquisa em relação ao que ocorre na realidade, onde os usuários em geral têm IMC maiores.

O problema da dificuldade em se colocar o cinto de segurança quando está presente o terceiro passageiro no assento de trás também foi menor nessa pesquisa do que ocorre na realidade, onde os usuários em geral têm IMC maiores.

#### **8.6. A hipótese foi confirmada**

“As deficiências de projeto do cinto e do habitáculo traseiro dos automóveis de passeio, do ponto de vista ergonômico, causam desconforto e constrangimentos no uso ordinário do cinto de segurança, provocando seu uso errado, sua rejeição, e sujeitando os passageiros, em caso de acidentes, a lesões e à morte.”

#### **8.7. Os objetivos foram atingidos.**

Objetivo Geral:

Fornecer recomendações (ver seção 8.12.) para, em um eventual acidente automobilístico, diminuir a gravidade das lesões e a incidência de mortes, seja por mal dimensionamento do habitáculo, seja por má concepção dos cintos de segurança.

#### Objetivos Operacionais:

- Foram levantadas as conseqüências do não uso do cinto traseiro junto às vítimas de acidentes que estavam no assento traseiro: tempo de afastamento do trabalho e estudo, seqüelas, etc..
- Foram avaliados os tipos de cintos utilizados para a atividade.
- Foram verificados os erros e o tempo de colocação e ajustagem dos cintos.
- Foram levantadas as queixas e opiniões de usuários, quanto à influência de um passageiro no centro do assento na usabilidade do cinto.
- Foi avaliado o espaço para os passageiros nos habitáculos traseiros dos 20 modelos 2004 mais vendidos no Brasil.

### **8.8. Recomendações e Desdobramentos**

Segundo SENNA, existe um círculo vicioso que impede a incorporação de itens de segurança nos veículos com a rapidez exigida pela situação que o Brasil vive: o consumidor não se dispõe a pagar por itens de segurança (provavelmente por ignorância), e isso faz com que os fabricantes coloquem esses itens apenas como opcionais, ou em modelos mais caros ou nem os disponibilizem. O governo não faz planos de obrigatoriedade de muitos desses itens, não cria estímulos a sua utilização. O marketing raramente ressalta a segurança, preferindo os aspectos de desempenho, economia e conforto.

“Para quebrar esse círculo há um papel importante a ser cumprido pelos profissionais da mobilidade, incluindo aí os projetistas ... É o papel da difusão do conhecimento correto e completo das tecnologias.”(SENNA, 2003)

Se o objetivo for salvar vidas, antes de criar leis para os usuários de automóvel, os governos deveriam:

- ouvir os usuários,
- ouvir mais os especialistas em saúde e medicina de tráfego (médicos, ortopedistas, engenheiros de segurança, etc.),
- ouvir mais os especialistas em Ergonomia (psicólogos, ‘Ergodesigners’, sociólogos, etc.),

- convocá-los para elaboração de leis exigindo das montadoras a instalação dos cintos mais eficientes e confortáveis e incentivar novos projetos em todos os carros novos.

### **8.8.1.**

#### **Para o PROCON**

Obrigar as montadoras a manter disponível a venda de cintos de segurança como peças de reposição ou como acessório durante a produção de um veículo e por até 10 anos após sair de linha (ver anexo 10.5.3.).

Manuais de uso e manutenção dos carros deveriam tratar:

- dos agentes que reduzem a vida útil dos cintos e principalmente das suas fivelas atuais, como por exemplo: areia da praia, migalhas de biscoito pequenos objetos, pelos de animais e poeira da rua;
- da contribuição do uso de janelas fechadas e do ar condicionado;
- da contribuição do uso do filtro de poeira e de sua troca periódica;
- da troca das fivelas que apresentam início de mau funcionamento.

### **8.8.2.**

#### **Para a SMTU e DETRAN**

Vistoriar o estado de conservação/limpeza e o funcionamento dos cintos (travamento e destravamento do fecho e do retrator), pelo menos na ocasião do licenciamento anual e nas transferências de propriedade.

Veículos de aluguel, entre eles os táxis, antes de serem homologados para servir a população, devem seguir essas recomendações e portar um assento infantil de segurança para cada fileira de assentos traseiros que possuir, como ocorre em alguns países europeus.

### 8.8.3. Para o CONTRAN

Uma medida que deve ser corrigida urgentemente pelo CONTRAN é a de permitir cintos sem retrator e cintos com apenas dois pontos de ancoragem.

Outra medida importante seria obrigar as montadoras a dispor dos cintos traseiros com retrator como peça de reposição, e a manter nos carros produzidos a ancoragem para fixação do retrator (ver anexo 10.5.3.).

Dispositivos de retenção do ocupante mais baratos e eficazes que o ‘Airbag’, como os cintos de 4 pontos de fixação e os retratores com pré-tensionadores, deveriam estar presentes em todos os assentos de todos os veículos produzidos no Brasil e no mundo.

Muito antes de tornar obrigatório o perigoso ‘Airbag’ (ver também anexo 10.10.), seria melhor requerer das montadoras cintos com pré-tensionadores também nas fivelas como equipamento padrão de todos os veículos produzidos, por causa de sua maior eficiência na retenção (ver seção 4.5.2. e 4.6.2.) e melhor usabilidade (melhor visibilidade e alcance).

O dispositivo retrator deve puxar o cadoarço com muita suavidade, para não pressionar e incomodar os ocupantes no uso ordinário do cinto.

Os cintos atuais, ‘push-button’, deveriam ter um fecho alternativo de soltura junto às laterais (seção 4.4.4.), ou o veículo deveria ter uma ferramenta para cortá-los em caso de emergência, localizada no centro da cabine, ao alcance de todos os ocupantes. Isso acabaria com o medo e a possibilidade de ficar preso depois do acidente, por falha no desengate do fecho principal (Figura 8-3).

A solução ideal para o fecho seria a adoção, em todos os veículos, do tipo aprovado pelo bombeiro aposentado e pelo resultado do experimento na COPPE (PETZHOLD et al., 1979). Por ser mais eficiente, mais confiável, mais fácil de acionar e infalível (dispensaria o custo de alternativas de soltura), deveria estar presente em todos os veículos. Provavelmente, por ser bem mais durável que os atuais ‘push-button’, tenha sido rejeitado pelas montadoras e fabricantes, com o objetivo de conseguirem um maior lucro com a reposição das peças.

Adotada a solução do fecho infalível, o martelo de emergência ainda seria útil para quebrar os vidros e facilitar a saída dos ocupantes, pois, muitas vezes, as portas não podem ser abertas, por causa da deformação da carroceria, no impacto.



Figura 8-3 Martelo de emergência: corta o cinto, quebra o vidro, e possui até uma lanterna. Disponível em:

<[http://clix.dmail.pt/prodotti\\_istruzioni/l108126\\_I\\_P\\_S.pdf](http://clix.dmail.pt/prodotti_istruzioni/l108126_I_P_S.pdf)> Acesso em 10 jan. 2005.

O número de ocupantes deve ser compatível com o espaço necessário para o conforto e a segurança de todos. Em carros de passeio não deve existir especificação para um terceiro ocupante entre os laterais (ver carros-conceito na seção 5.1), pois deve haver espaço para uso dos cintos e absorção de impactos laterais, pelo menos da mesma forma que existe para os ocupantes dianteiros. Portanto, carros para 5 ou 6 ocupantes devem ter uma terceira fila de lugares (ver anexo 10.13.), sem esquecer de mais uma ferramenta de corte de cinto posicionada ao alcance dos novos passageiros.

O apoio de cabeça deveria ser obrigatório em todos os assentos de todos os veículos, inicialmente naqueles que já o dispõem em versões mais caras. Além de ser uma proteção para o ocupante, complementa a função do cinto de segurança.

Deveria existir uma porta de acesso para cada ocupante do automóvel, para facilitar o resgate ou a saída de cada um, após um eventual acidente (ver anexo 10.12.).

Evidentemente, sem deixar de fazer as novas campanhas de educação, a fiscalização dos veículos e dos seus ocupantes; cumprindo as respectivas punições estabelecidas em lei.

#### **8.8.4. Para as seguradoras**

Para cálculo do seguro, o perfil dos usuários é determinante: tempo de carteira de habilitação, sexo, quantos vão utilizar o veículo, etc.

As seguradoras consideram, também, muitos outros fatores para calcular o valor do prêmio a ser desembolsado pelo cliente. Por exemplo, se tem garagem em casa e no trabalho, se o motor do carro é turbo, se a versão é esportiva (tipo GT), etc.

Para as coberturas de despesas médicas, indenizações por seqüelas permanentes, invalidez e morte de passageiros envolvidos no sinistro, seria importante considerar a usabilidade dos cintos traseiros. Pois cintos difíceis de se usar e falta de espaço contribuem para que os passageiros de trás não usem os cintos e em um acidente sejam lesionados gravemente ou até morram por isso.

Carros que tenham cintos e espaço melhores tem menor risco de causar despesas com indenizações.

Seria oportuno fazer um levantamento em cidades onde o uso do cinto traseiro seja maior (por causa de campanhas, fiscalizações, cultura, etc.) dos acidentes em que viajavam 5 pessoas em comparação com os acidentes em que viajavam somente 4 pessoas. Os registros de acidentes aqui no Brasil não informam sobre o uso do cinto, como os que viabilizaram a pesquisa da Universidade de Tóquio, mas pelo menos se pode saber o número de mortos, como ocorreu com aquele do Peugeot 306 (ver seção 5.2.1.3.).

Talvez a opinião das vítimas entrevistadas ajude a diferenciar o risco de ocorrer fatalidades entre os veículos:

“Os Cintos devem ser como os dianteiros”

“Investir menos em maquiagem e mais em segurança”

“Aperfeiçoar dispositivos de segurança”

“Colocar aviso do cinto, fivelas menos escondidas”

“Mais conforto”

“Melhorar acesso ao cinto”

“Criar mais espaço para o terceiro passageiro”

“Cintos melhores para uso”

“Os cintos são muito incômodos, acredito que se fossem confortáveis seriam usados por todos”

“Os cintos ficam muito escondidos, deveriam aparecer mais, talvez com uma cor diferente do estofamento do assento”

“Deveria haver um sistema de alarme para o uso do cinto”

Deve-se olhar, também, outros problemas de segurança causados pelo ocupante do meio do assento, como apresentado no anexo 10.9. .

#### **8.8.5. Para os estudiosos e ‘Ergodesigners’**

Tratando-se do uso e da usabilidade do cinto no assento traseiro, muitas pesquisas podem e devem ser realizadas, como por exemplo:

- comparação do comportamento dos passageiros (sobre o uso do cinto) de dia e de noite, ou em um carro com vidros escuros e em um veículo idêntico com vidros claros – para avaliar importância da iluminação;
- comparação do comportamento dos passageiros em um carro grande com uma cadeirinha de criança fixa no assento traseiro e em um veículo idêntico sem a cadeirinha – para avaliar influência do ocupante do meio também em um carro grande;
- comparação do comportamento dos passageiros em um veículo com os assentos dianteiros recuados (condutor grande) e em um veículo idêntico com os assentos dianteiros adiantados (condutor pequeno) – para avaliar influência da proximidade dos encostos dianteiros (ver Figuras dos passageiros de trás se apoiando nos assentos dianteiros, a seguir);



Figura 8-4 Ocupante 1 apoia joelho no encosto Esquerdo.



Figura 8-5 Ocupante 1 apoia mão no encosto Direito.

Apesar de os assentos dianteiros estarem um pouco avançados (3 dos 8 dentes possíveis, apesar do espaço interno do Uno ser considerado muito bom para a categoria dos carros compactos, até mesmo os usuários de tamanho médio alcançavam os encostos dianteiros, trazendo a falsa sensação de segurança, proporcionada pela fácil retenção de seus corpos em eventuais frenagens.



Figura 8-6 Ocupante 1 apoia mão no encosto Esquerdo.



Figura 8-7 Ocupante 2 apoia joelho no encosto Esquerdo.



Figura 8-8 Ocupante 2 apoia mão no encosto Direito.



Figura 8-9 Ocupante 3 apoia mão no encosto Direito.

- comparação do comportamento dos passageiros feita no horário de sol de verão mais forte em um veículo com o vidro traseiro mais horizontal e próximo e em um veículo idêntico com uma cobertura sobre o teto e o vidro traseiro – para avaliar influência do sol sobre os ocupantes;

- comparação do comportamento dos passageiros em dias quentes, em um veículo sem ar condicionado e em um veículo idêntico com ar condicionado funcionando – para avaliar influência da temperatura;
- comparação do comportamento dos passageiros em um veículo com interior sujo e em um veículo idêntico com interior limpo – para avaliar influência da manutenção do interior do carro;
- comparação do comportamento dos passageiros em um veículo com as fivelas traseiras altas e semi-rígidas e em um veículo idêntico com as fivelas traseiras moles, que costumam cair para trás do assento - segundo observado em vários táxis e relatado por seus condutores – para avaliar influência do ‘Ergodesign’ das fivelas (Figuras 8-10 e 8-11);



Figura 8-10 Fivelas moles do Santana feito no Brasil no ano 2004. Disponível em: <http://www.webmotors.com.br/wmpublicador/Testes.vxlpub?hnid=32702#>  
Acesso em: 31 jan. 2005.



Figura 8-11 Fivela semi-rígida do Santana feito na China no ano 2004. Notar espaço entre assento e encosto por onde as fivelas moles costumam cair.  
Disponível em: <<http://200.161.17.169/~lucas/modelos/china/Santana2000-04.jpg>>  
Acesso em: 31 jan. 2005.

- comparação do comportamento dos passageiros em um veículo com os cintos traseiros acolchoados e em um veículo idêntico com os cintos traseiros normais – para avaliar influência do ‘cover’ (ver seção 4.4.6.5.);
- comparação do comportamento dos passageiros em um veículo com os cintos traseiros de cor diferenciada (vermelho, laranja, amarelo, etc.) e em um veículo idêntico com os cintos traseiros normais – para avaliar influência do contraste de cor;
- comparação do comportamento dos passageiros entre dois táxis, como no estudo a seguir, que tinha sido planejado inicialmente.

#### **8.8.5.1. Estudo com passageiros de Táxi**

Com o objetivo de comparar a relação dos passageiros do assento traseiro com os 3 tipos de cinto, seria interessante contratar dois táxis de um mesmo

ponto: um com cintos fixos (estáticos), assento menor e com vidro traseiro mais horizontal e próximo (exemplo: Siena); o outro com todos os cintos retráteis de 3 pontos, assento maior e com vidro traseiro mais vertical e distante (exemplo: Doblò 2003/2004 equipado com o cinto, opcional, retrátil de 3 pontos no meio).

O Siena retrataria a situação de pior usabilidade do cinto, porque:

- Cintos fixos (estáticos) ficam caídos no assento, no assoalho e eventualmente para fora do veículo (com 4 portas), dificultando a localização da lingüeta de engate e provocando sua contaminação e conseqüente rejeição pelo passageiro;
- Cintos fixos (estáticos) necessitam de ajuste manual no seu comprimento para que possam ser colocados por pessoas maiores e para que fiquem bem justos ao corpo (uso correto);
- Banco menor, além de ser desconfortável para acomodar 3 passageiros causa confusão quanto ao posicionamento cruzado das fivelas dos cintos;
- Vidro traseiro mais horizontal e próximo, além de aumentar a sensação de aperto, contribui para uma insolação maior sobre os passageiros, elevando a temperatura e o desconforto no uso do cinto.

O Doblò retrataria a situação de melhor usabilidade, porque:

- Cintos retráteis de 3 pontos ficam sempre esticados junto ao encosto do assento, facilitando a localização da lingüeta de engate e evitando sua contaminação e conseqüente rejeição pelo passageiro;
- Banco maior, além de ser menos desconfortável para acomodar 3 passageiros não causa confusão quanto ao posicionamento das fivelas dos cintos;
- Vidro traseiro mais vertical e distante, além de diminuir a sensação de aperto (claustrofobia), impede uma insolação maior sobre os passageiros, diminuindo a temperatura e o desconforto no uso do cinto.

O estado de limpeza e conservação dos 2 táxis seria controlado, bem como o perfeito funcionamento do Ar condicionado. A filmagem, através de uma

microcâmera escondida no interior de cada um dos veículos, ocorreria simultaneamente nos mesmos dias.

Nos primeiros dez dias úteis haveria 3 avisos plastificados preto e branco, com alças de prender:

**OS CINTOS DE SEGURANÇA DESTE TÁXI  
ESTÃO LIMPOS E À SUA DISPOSIÇÃO**

Para registrar o comportamento dos passageiros sem citar lei ou punição.

Nos 10 dias úteis seguintes seria acrescentado aos avisos:

- SEU USO É OBRIGATÓRIO (Artigo 65 do Código de Trânsito Brasileiro, lei federal 9.503);
- Deixar de usá-lo é infração grave, cabendo multa e retenção do veículo (Artigo 167).

Para registrar o comportamento dos passageiros citando a lei e a punição.

Seriam aproximadamente 200 corridas para cada táxi, nas quais pelo menos um passageiro de cada corrida poderia responder ao pequeno questionário de múltipla escolha, contendo, entre outras, a seguinte pergunta:

O que você fez ao ler o aviso sobre o cinto de segurança?

- ignorei o aviso
- apenas olhei para o cinto e vi que estava limpo
- tentei colocá-lo, mas houve dificuldade e desisti
- coloquei o cinto com sucesso

Os taxistas seriam remunerados em 2 reais por passageiro filmado e identificado no questionário respondido.

Foi escolhido o ponto de táxi do aeroporto Santos Dumont pelos seguintes motivos:

- Proximidade para controle da pesquisa,
- Passageiros com hábito de usar cinto em aviões,
- Passageiros com provável conhecimento do uso do cinto em automóveis,

- Início da corrida em via de trânsito rápido (Pistas do Aterro), o que favorece a decisão de se usar cinto de segurança bem mais que em outros pontos de táxi, cercados por vias de baixa velocidade, cruzamentos e freqüentes engarrafamentos.

O protótipo de pesquisa foi apresentado a dois taxistas, com o uso de uma TV de 14 polegadas para demonstrar a captação de imagem ao vivo.

Apesar da remuneração ser considerada atrativa, os taxistas acabavam desistindo de realizar o experimento por temer uma reação negativa dos seus clientes/passageiros, seja com o pedido de responder ao questionário ou seja com uma eventual descoberta da microcâmera no forro do teto do veículo.

O comportamento dos passageiros com os cintos de pior usabilidade (no Siena) não teria interferência no (ou do) comportamento dos passageiros com os cintos de melhor usabilidade (no Doblò). A comparação entre os 2 táxis teria provavelmente maiores diferenças de comportamento do que ocorreu na pesquisa realizada em um único veículo, onde a atitude de um passageiro eventualmente influenciava a atitude do passageiro vizinho.

#### **8.8.5.2.**

#### **Aumentar a amostra e comparar o Fator ‘Ergodesign’ com os Fatores do senso comum**

Influência da educação, da lei e da fiscalização no comportamento, em relação ao uso do cinto traseiro.

## 9

### Referências Bibliográficas

ABRAMET - Associação Brasileira de Medicina de Tráfego. **O Criador do cinto de três pontos, Nils Bohlin**, Disponível em: <<http://www.abramet.org.br/noticias.asp?id=321>> Acesso em 13.01.2004

ABRAMOVITZ, J. **Cinto de segurança: uma questão de 'Design'**, Rio de Janeiro, 1997. 92p. Dissertação (Mestrado em 'Design') – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ADAMS, J. G. U. **Seat belt legislation: the evidence revisited**, jul. 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 7337**: Veículos Rodoviários Automotores – Cintos de segurança – Requisitos, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 7338**: Veículos Rodoviários Automotores – Cintos de segurança – Ensaios, Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 6091**: Veículos Rodoviários Automotores – Ancoragem de Cintos de segurança – Localização e Resistência à Tração, Rio de Janeiro, 1998.

BELLIS, M. **The History of Seat Belts**. Disponível em: <[http://inventors.about.com/library/inventors/bl\\_seat\\_belts.htm](http://inventors.about.com/library/inventors/bl_seat_belts.htm)> Acesso em: 26 jul. 2004.

BERTOCHI, M. **Sistemas de retenção dos ocupantes de um veículo**, Disponível em: <[http://www.laboratoriosegurancaviaria.com.br/e\\_seg\\_sist.htm](http://www.laboratoriosegurancaviaria.com.br/e_seg_sist.htm)> Acesso em: 28 dez. 2004.

BOHLIN, N. **Automóvel e Requite**, n. 28, seção Salve sua Vida, mai. 1999, p. 24-27.

BONFIM, G. A. **Sobre a Possibilidade de uma Teoria do 'Design'**, Rio de Janeiro, Anais do Congresso P&D 'DESIGN' 94 – AEnD, Associação de Ensino em 'Design', 1994.

BOULIANE, M. J.; BUREAU, M. J.; MAHOOD, J. **Instability resulting from a missed Chance fracture**, Canadian Journal of Surgery, Vol. 44, nº1, feb. 2001.

BRASIL, Ministério da Justiça. **Projeto Cinto de Segurança**, Brasília, 1988.

BRASIL, S. Os Cariocas na balança - Comportamento, revista **Veja**, p. 83, 30 jun. 2004.

BRAUER, K. **Safety Tips: The 40-year-old Innovation**, Disponível em: <<http://www.edmunds.com/ownership/safety/articles/43023/article.html>> Acesso em: 28 dez. 2004.

CARVALHO, J. A. D. de, O quinto elemento, **Auto-Esporte**, n. 468, mai. 2004.

CASTAINGS, F. **O sonho de Preston**, Best Cars Web Site, Carros do Passado, 1999. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/bestcars/classicos/tucker-1.htm>> e <<http://www2.uol.com.br/bestcars/classicos/tucker-2.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004

CASTAINGS, F. **A robustez que veio do frio**, Best Cars Web Site, Páginas da História, 16 jul. 2002. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/bestcars/ph/128a.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004

CIASCA, A. A 3ª vítima, **Quatro Rodas**, n. 505, p. 111, ago. 2002.

COELHO, L. Cabem 3 no Banco de trás?, **Quatro Rodas**, n. 437, p. 108-113, dez. 1996.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, **Resolução N° 48/98**, Estabelece requisitos de instalação e procedimentos para ensaios de cintos de segurança de acordo com o inciso I do art. 105 do Código de Trânsito Brasileiro, 21 mai. 1998.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, **Resolução N° 12/98**, Estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem em vias terrestres, considerando o artigo 99 do Código de Trânsito Brasileiro, 06 fev. 1998.

COSTA, A. F. G. da, **Guia para elaboração de relatórios de pesquisas – monografias: trabalhos de iniciação científica, dissertações, teses e editoração de livro**. Rio de Janeiro, Unitec, 1998.

CHIANG, D. P.; BROOKS, A. M.; WEIR, D. H. **An Experimental Study of Destination Entry with an Example Automobile Navigation System**, Torrance, CA, Society of Automotive Engineers, Paper 2001-01-0810, 2001.

CPSAFETY, **How to Lock in a Child Restraint**, Disponível em: <<http://www.cpsafety.com/articles/lockincss.aspx>> Acesso em: 28 dez. 2004

CYR, C.; LEMOINE, C.; SANTOSCHI, M. (MDs), **Lap-belt syndrome**, Department of Paediatrics, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Canadian Paediatric Society, Disponível em: <[http://www.cps.ca/english/CPSP/Studies/lap-belt\\_syndrome.htm](http://www.cps.ca/english/CPSP/Studies/lap-belt_syndrome.htm)> Acesso em: 11 jan. 2005.

DIFFRIENT, N.; TILLEY, A. R.; HARMAN, D. **Human Scale 4/5/6**, Massachusetts: The MIT Press, 1981.

DIFFRIENT, N.; TILLEY, A. R.; HARMAN, D. **Human Scale 7/8/9**, Massachusetts: The MIT Press, 1981.

EVANS, L. **Transportation Safety**, Transportation Science, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, 2002, p. 63-108. Disponível em: <<http://www.scienceservingsociety.com/p/133.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2005.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**, Ed. Saraiva, São Paulo, 2001.

FIAT, **Manual do proprietário do Uno mod. 95**, Impresso n. B.502.220 – III/95, p. A-131995.

FONSECA, R. **Inseguro em qualquer velocidade**, Best Cars Web Site, Páginas da História, 2000. Disponível em: <<http://www2.uol.com.br/bestcars/classicos/corvair.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004

GDV, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, **Forschungsarbeit, Die Leben rettet**, Disponível em: <<http://www.gdv.de/presseservice/12109.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004.

GUSHIKEN, E. Imagem Corporativa, Volvo do Brasil Veículos Ltda., **Press Information: Volvo comemora os 40 anos do cinto de segurança de três pontos**, Fax enviado pelo número 41-31513388 em 14 jun. 2004.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, Ed. Atlas, 1999.

HOFFMANN, M. H.; CRUZ, R. M. **Comportamento Humano no Trânsito - Casa do Psicólogo**, 12 fev. 2003

HALLIDAY, D.; RESMICK, R.; WALKER, J. **Fundamentals of Physics**, 4ª Edição, John Willey & Sons, Inc., 1993.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003 - Excesso de peso atinge 38,8 milhões de brasileiros adultos**, Comunicação Social, 16 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=278&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=278&id_pagina=1)> Acesso em: 15 jan. 2005.

IBV, INSTITUTO DE BIOMECANICA DE VALENCIA. **Guia de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonomico**, Valencia, 1992.

ICHIKAWA, M.; NAKAHARA, S.; WAKAI, S. **Mortality of front-seat ocupantes attributable to unbelted rear-seat passengers in car crashes**, Departamento de Saúde Comunitária, Escola de Saúde Internacional, Escola de Graduação em Medicina, Universidade de Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, publicada na revista britânica The Lancet, Vol. 359, jan. 2002.

IPEA, **Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Aglomerações Humanas**, Brasília, 2003.

LAZZARINI, M. **O sagrado direito à escolha**, Ponto de vista, revista Auto Esporte, n. 414, Editora Globo, nov. 1999.

LEHTO, M. R. and FOLEY, J. P. In Brian, Peacock et al. **Automotive Ergonomics**, London, Taylor and Francis, 1993, cap. 7 - **Physical aspects of car Design: ocupante protection**. p. 141-160

LEITÃO, M. **Boas novas de fim de ano**, Coluna Guiar Seguro, Caderno Automania, O Dia, 14 dez. 2003.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada** / trad. Nivaldo Montingelli Jr e Alfredo Alves de Farias. 3ª edição. Porto Alegre, Bookman, 2001.

MEISTER, D, Profile. **Bulletin Human Factors and Ergonomics Society**. Vol. 41, nº3, Mar. 1998, p. 5.

MEMMER, S, **Smart Airbags**, 18 abr. 2001, Disponível em: <<http://www.edmunds.com/ownership/safety/articles/45863/article.html>> Acesso em: 19 jan. 2005.

MONTEIRO, C. A. **As Mudanças no Comportamento da População Obesa**, entrevista concedida à revista ABESO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE, Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/revista/revista3/entrevista.htm>> Acesso em 30 jan. 2005.

MORAES, A. de, **O Projeto Ergonômico de Espaços de Trabalho**, Anais do II Encontro Nacional de Conforto Construído, Florianópolis, ANTAC/ABERGO, 1993.

MORAES, A. de; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: Conceitos e Aplicações**, iUsEr, Rio de Janeiro, 2003.

MÜLLER, H. E.; LINN, B. **Seat Belt Pretensioners**, SAE Technical Paper 980557, International Congress and Exposition, Detroit Michigan, 23-26 fev. 1998.

NET, A FOLHA, O jornal do Agreste, Garanhuns, Disponível em: <<http://www.afolhanet.com.br/boladavez/jogadores2.asp?idjo=25>> Acesso em: 13 mar. 2003

PETZHOLD, M. F. et al. **Avaliação Sócio-Técnica do uso do cinto de segurança**, COPPETEC/UFRJ, 1979.

PETZHOLD, M. F. **Segurança nos Transportes: a utilização do cinto**, I Concurso Nacional de Monografias sobre transporte Urbano, MEC/MT, Brasília, 1983,

PHEASANT, S. **Bodyspace. Anthropometry, Ergonomics and the Design of work**, London, Taylor & Francis, 1997.

PIRITO, R. M. B. K., Laboratório de Acidentes e Segurança Viária. **Prevenção de Acidentes de Tráfego na Infância e Adolescência (Transporte e Processos Educativos, Etc.)** Disponível em: <<http://www.laboratoriosegurancaviaria.com.br/sinopse.htm>> Acesso em: 28 set. 2003.

QUATRO RODAS. **Almanaque – Os cintos de segurança**, Ed. Abril, mensal, p. 22, jun. 2004.

RENAULT, **What does Passive Safety mean?** Austrália, Disponível em: <[http://www.renault.com.au/renault/world/safety\\_passive.asp](http://www.renault.com.au/renault/world/safety_passive.asp)> Acesso em: 20 jan. 2005.

REYNOLDS, H. M. **Ergonomics Automotive**, Cap. 5 - Taylor and Francis, 1993.

ROEBUCK Jr., J. A.; KROEMER, K. H. E.; THOMSON, W. G. **Engineering Anthropometry Methods**, New York, John Wiley, 459p. 1975.

SAFETYFORUM.COM, **Rear Seat Lap Belts**, Disponível em: <<http://web.archive.org/web/20030709094442/www.safetyforum.com/rslb/>> Acesso em: 31 dez. 2004.

SEGALLA, A. B. O ‘Airbag’ salva ou mata?, **Quatro Rodas**, n. 480, jul. 2000, p. 119-123.

SENNÁ, J. H. A segurança a tecnologia e o profissional da mobilidade, **Engenharia Automotiva e Aeroespacial**, n. 17, 2004.

SOARES, J. F.; SIQUEIRA, A. L. **Introdução à Estatística Médica** - 1a. edição - Belo Horizonte, Departamento de Estatística - UFMG, 1999.

SULAMERICA, **Dicas para você curtir suas férias com segurança e tranquilidade**, Disponível em: <<http://www.sulamerica.com.br/email/corporativo/pop1.htm>> Acesso em 08 jul. 2004

TURBELL, T. Swedish Road and Traffic Research Institute, to **Safety Board**, 11 out. 1985.

UNITED KINGDOM, Government Office for the North East Homepage, **Seatbelts**, Disponível em: <[http://www.gone.gov.uk/press\\_releases/february03/seatbelts.pdf](http://www.gone.gov.uk/press_releases/february03/seatbelts.pdf)> Acesso em: 04 nov. 2003.

UNITED KINGDOM, THINK! Road Safety Website, **Seatbelts**, Disponível em: <<http://www.thinkroadsafety.gov.uk/advice/seatbelts.htm>> Acesso em: 28 dez. 2004.

VIRGINIA, Universidade da, **Center for Applied Biomechanics** - an interdisciplinary program of the School of Engineering and Applied Science and the School of Medicine. Disponível em: <<http://www.centerforappliedbiomechanics.org/research/files/chapt%204.pdf>> Acesso em: 27 jan. 2005.

WEBSITE OF THE TUCKER AUTOMOBILE CLUB OF AMERICA, INC. **The Tucker Automobile Pages**, Disponível em: <<http://www.tuckerclub.org/>> Acesso em: 28 dez. 2004.

WILLIS, D. P. **Defective Seat Belts- Injuries & Deaths**, Willis Law Firm, Disponível em: <<http://seatbeltdefects.com/>> Acesso em: 20 jan. 2005.

WILLIS, D. P. **Excessive Shoulder Belt Slack -Due to Defective Window Shade Device / Comfort Feature Contained on Many American Cars Kills, Injures and Maims the Occupants**, Willis Law Firm, Disponível em: <[http://seatbeltdefects.com/excessive\\_slack/Default.htm](http://seatbeltdefects.com/excessive_slack/Default.htm)> Acesso em: 20 jan. 2005.

WILLIS, D. P. **Lap-Only Rear Seat Belt - Paraplegia , Quadriplegia and Death Cases**, Willis Law Firm, Disponível em: <<http://firms.findlaw.com/ProductsAttorney/links.htm>> Acesso em: 31 dez. 2004.

WILLIS, D. P. **Rear Seat Lap Belt Injuries (Lap-Only Belt ) Injuries and Deaths**, Willis Law Firm, Disponível em: <<http://www.rolloverlawyer.com/LapBeltInjuries.htm>> Acesso em: 11 jan. 2005.

WILLIS LAW FIRM, **Shoulder Only Seat Belt Injury & Death During Rollovers & Frontal Crashes**, Disponível em: <<http://www.rolloverlawyer.com/seatbelts/index.htm>> Acesso em: 31 dez. 2004.

# 10

## Anexos

### 10.1.

#### Formulário da entrevista com vítimas sobreviventes de acidente no assento traseiro

• Data:        /        /        .

1. Nome:

2. Idade:     menos de 21 anos     21 a 40 anos     41 a 60 anos  
              61 a 75 anos                 mais de 75

3. Profissão:

4. Tempo de carteira de condutor:     não tem                 1 ano  
    2 a 3 anos                 4 a 8 anos                 mais de 8

5. Com que frequência você anda de carro dirigindo?  
 nunca                 menos de 4 dias por mês  
 de 1 a 5 dias por semana                 todo dia

6. Com que frequência você anda de carro no banco do carona?  
 nunca                 menos de 4 dias por mês  
 de 1 a 5 dias por semana                 todo dia

7. Com que frequência você anda de carro no banco de trás?  
 nunca                 menos de 4 dias por mês  
 de 1 a 5 dias por semana                 todo dia

8. Quando está no banco dianteiro, você usa cinto de segurança?  
 nunca                 só em estrada  
 só em estrada e às vezes na cidade                 sempre

9. Quando está no banco traseiro, você usa cinto de segurança?

- nunca           só em estrada  
só em estrada e às vezes na cidade           sempre

10. (Foto 1: cinto de 2 pontos fixo) você já viu esse tipo de cinto no banco traseiro?

- nunca           1 ou 2 vezes  
muitas vezes           sempre

11. (Foto 1: cinto de 2 pontos fixo) já usou esse tipo de cinto no banco traseiro quantas vezes?

- nunca           1 ou 2 vezes  
muitas vezes           sempre

12. (Foto 1: cinto de 2 pontos fixo) você acha que colocar corretamente esse cinto é:

- muito difícil           um pouco difícil  
fácil           muito fácil

13. (Foto 2: cinto de 3 pontos retrátil) você já viu esse tipo de cinto no banco traseiro?

- nunca           1 ou 2 vezes  
muitas vezes           sempre

14. (Foto 2: cinto de 3 pontos retrátil) já usou esse tipo de cinto no banco traseiro quantas vezes?

- nunca           1 ou 2 vezes  
muitas vezes           sempre

15. (Foto 2: cinto de 3 pontos retrátil) você acha que colocar corretamente esse cinto é:

- muito difícil           um pouco difícil  
fácil           muito fácil

16. (Foto 3: cinto de 3 pontos fixo) você já viu esse tipo de cinto no banco traseiro?

- nunca           1 ou 2 vezes  
muitas vezes           sempre

17. (Foto 3: cinto de 3 pontos fixo) já usou esse tipo de cinto no banco traseiro quantas vezes?

- nunca           1 ou 2 vezes

muitas vezes sempre

18. (Foto 3: cinto de 3 pontos fixo) você acha que colocar corretamente esse cinto é:

 muito difícil um pouco difícil fácil muito fácil

19. Depois de estar sentado no banco traseiro, que tipo de fivelas você considera mais fáceis de localizar e usar? (escreva a letra 'A' para a mais fácil; para a segunda mais fácil escreva a letra 'B'; etc)

- mole sem lugar para guardar (foto 4)
- mole com lugar para guardar (foto 5)
- mole com suporte de encaixe (foto 6)
- rígida e embutida (foto 7)
- rígida e baixa (foto 8)
- rígida e alta (foto 9)

Desde 1998, o uso do cinto de segurança é obrigatório para todos os ocupantes dos carros. Fiscalizar os que viajam na frente é bem mais fácil porque todos os carros a partir de 1984 têm cintos de 3 pontos (que passam pelo ombro) e o vidro dianteiro permite maior visibilidade que os outros. Para fiscalizar os passageiros de trás, a autoridade policial vai ter de parar o carro e verificar, bem de perto, o cumprimento da lei. Considere a difícil visibilidade do uso do cinto traseiro, porque muitos carros têm cintos de 2 pontos que ficam abaixo da barriga, porque os bancos dianteiros atrapalham a visualização e porque muitos carros têm vidros escurecidos.

Considere também que a multa é cobrada pela placa do carro, da pessoa (física ou jurídica) registrada como seu proprietário, independentemente das pessoas que na fiscalização estejam sem usar o cinto de segurança.

20. Que fatores fariam com que você usasse sempre o cinto de segurança no banco traseiro? (para a resposta mais importante pôr a letra A; para a segunda melhor pôr a letra B; etc.)

- elevação do valor da multa para o dono do carro
- fiscalização do uso dos cintos traseiros, parando os veículos em blitzes
- presença de cintos mais fáceis de colocar e usar

- outra (sugestão sua):

21. Quando sentou-se no banco traseiro com 3 cintos de segurança disponíveis, você já teve dúvida em identificar qual era a sua fivela e/ou o seu cinto de segurança, ao tentar colocá-lo?

- não reparei       nunca tive dúvida  
 1 ou 2 vezes       muitas vezes       sempre

22. Você já sentou-se no banco traseiro junto com mais 2 passageiros a seu lado (adultos ou crianças em cadeirinha própria)?

- nunca       1 ou 2 vezes       muitas vezes

23. Você já sentou-se no banco traseiro junto com mais 2 passageiros a seu lado (adultos ou crianças em cadeirinha própria) e usou ou tentou usar o cinto de segurança em que tipo de carro?

- não lembro  
 sub-compacto (Ka, BR 800/Supermini, Classe A, Twingo, Atos, Terios, Jimmy, Cuore, Vivio)  
 compacto (Gol, Uno, Palio, Corsa Hatch e o novo, Fiesta e o novo, Celta, Polo Hatch, Clio Hatch e novo, 206, C3)  
 médio (Golf, Astra, Siena, Corsa Sedan e novo, Fiesta Sedan, Kadett, Tipo, Stilo, Brava, Megane, 306-7, Xsara)  
 médio-grande, minivan, multiuso (Monza, Vectra, Santana, Corola, Civic, Bora, 405-6, 806, Evasion, Xantia, C5, Laguna, Scenic, Zafira, Picasso, Berlingo, Kangoo, Doblò)  
 grande, (605, 607, Landau, Galaxie, Opala, Omega); van, (Kombi, Gran-Caravan) e microônibus, (Besta, H-100, L300, Topic)

24. Em que carros a presença de mais 2 passageiros (adultos ou crianças em cadeirinha própria) no banco traseiro atrapalha para localizar e colocar o cinto de segurança,? (pode marcar mais de uma resposta)

- em nenhum deles       nos sub-compactos       nos compactos  
 nos médios       nos médio-grandes, minivans, multiusos  
 nos grandes, vans, microônibus

25. O que as autoridades devem fazer para que pessoas que não usam o cinto de segurança no banco de trás passem a usá-lo

sempre? (para a melhor pôr a letra A; para a segunda melhor pôr a letra B; etc.)

- elevar o valor da multa para o dono do carro que permitir a presença de passageiros sem cinto
- fiscalizar o uso dos cintos traseiros, parando os veículos em blitzes mais freqüentes
- exigir dos fabricantes de automóvel cintos traseiros mais fáceis de localizar e usar
- exigir dos fabricantes que haja espaço confortável para que todos os ocupantes localizem e usem os cintos
- outra(sugestão sua):

26. Considerando que a fiscalização e a punição não sejam eficazes, qual a melhor sugestão no projeto do automóvel e do cinto de segurança para que os passageiros do banco traseiro sejam incentivados a utilizá-lo? (para a melhor pôr a letra A; para a segunda melhor pôr a letra B; etc)

- criar dispositivo de aviso sonoro e/ou visual enquanto houver ocupante sem usar o cinto
- criar dispositivo de bloqueio do carro enquanto houver ocupante sem usar o cinto
- criar dispositivo de bloqueio de acessórios do carro enquanto houver ocupante sem usar o cinto
- criar dispositivo limitador da velocidade do carro em 20Km/h enquanto houver ocupante sem usar o cinto
- criar cinto mais fácil de colocar
- criar cinto mais confortável de usar
- criar carros mais largos para que haja mais espaço para 3 passageiros lado a lado
- não colocar mais do que 2 passageiros lado a lado nos carros existentes
- outra(s):

27. estava sentado(a):

- atrás do condutor      no meio/centro      atrás do carona

28. modelo de cinto de segurança usado:

- nenhum      o que passa pelo quadril e pelo peito  
o que passa só pelo quadril      o que passa só pelo peito em diagonal

29. tipo de cinto do carro:  não reparei  retrátil (que estica e encolhe automaticamente)  
 fixo (que precisa ser regulado para esticar e encolher)
30. caso não usasse o cinto, quais as razões?
31. por que usava o cinto?
32. como usava o cinto?  
a)  engatado na fivela ou  desengatado;  
b)  esticado junto ao corpo ou  frouxo;  
c)  por cima do ombro ou  por baixo do ombro.
33. por que você o usava assim?
34. sua posição final (após acidente):  fora do carro  
 no banco traseiro  compartimento dianteiro
35. lesões causadas pelo acidente:
36. tempo de afastamento do trabalho/estudo para tratamento das lesões:
37. tempo total de recuperação/reabilitação para tratamento das lesões:
38. seqüelas que ficaram definitivas:
- Sobre o acidente:
39. data:        /        /        (lembra pelo menos o ano?)
40. local:  dentro de cidade  estrada, dentro de cidade  
 estrada, fora de cidade
41. estava indo para:  perto, a menos de 10Km de distância  
 mais ou menos perto, entre 10 e 30 Km  
 longe, a mais de 30Km de distância



nunca      poucas vezes      muitas vezes      sempre

51. por que?

52. como usava o cinto?

- a) engatado na fivela      ou      desengatado;  
 b) esticado junto ao corpo      ou      frouxo;  
 c) por cima do ombro      ou      por baixo do ombro.

53. por que você o usava assim?

54. Quais foram suas mudanças de atitude após a experiência deste acidente, ao andar de carro?

55. e se for viajar no banco traseiro?

56. e se for viajar nos bancos dianteiros?

57. Caso não tenham ocorrido mudanças no seu comportamento após esse acidente, é porque:

- as coisas ocorrem quando têm de acontecer  
não vai acontecer comigo novamente  
não gosto de mexer no interior do carro sem que o condutor me peça para fazê-lo  
outro: (escreva)

Em relação ao(à) condutor:

58. modelo de cinto de segurança usado: nenhum  
o que passa pelo quadril e pelo peito

o que passa só pelo quadril      o  
 que passa só pelo peito em diagonal

59. tipo de cinto do carro: retrátil (que estica e encolhe automaticamente)

fixo (que precisa ser regulado para esticar e encolher)

60. caso não usasse o cinto, quais as razões?
61. por que ele(a) usava o cinto?
62. como ele(a) usava o cinto?  
 a) engatado na fivela ou desengatado;  
 b) esticado junto ao corpo ou frouxo;  
 c) por cima do ombro ou por baixo do ombro.
63. por que ele(a) usava assim?
64. que lesões ele(a) sofreu?
65. tempo de afastamento do trabalho/estudo para tratamento das lesões:
66. tempo total de recuperação/reabilitação para tratamento das lesões:
67. seqüelas que ficaram definitivas:
- Em relação ao carona:
68. modelo de cinto de segurança usado: nenhum  
o que passa pelo quadril e pelo peito  
o que passa só pelo quadril  
o que passa só pelo peito em diagonal
69. tipo de cinto do carro: retrátil (que estica e encolhe automaticamente)  
fixo (que precisa ser regulado para esticar e encolher)
70. caso não usasse o cinto, quais as razões?
71. por que ele(a) usava o cinto?
72. como ele(a) usava o cinto?  
 a) engatado na fivela ou desengatado;

- b) esticado junto ao corpo ou frouxo;  
 c) por cima do ombro ou por baixo do ombro.

73. por que ele(a) usava assim?
74. que lesões ele(a) sofreu?
75. tempo de afastamento do trabalho/estudo para tratamento das lesões:
76. tempo total de recuperação/reabilitação para tratamento das lesões:
77. seqüelas que ficaram definitivas:
78. Antes deste, em quantos acidentes de carro você: (coloque o número de acidentes)  
 teve apenas um susto:  
 teve apenas escoriações ou pequenas lesões:  
 teve lesões graves sem deixar seqüelas:  
 teve lesões graves deixando seqüelas:
79. Você gostaria de receber o resultado desta pesquisa?
80. Seu e-mail:
81. Use este espaço para suas opiniões sobre esta pesquisa:

## 10.2.

### Formulário e fotos para a entrevista com o Bombeiro Aposentado

1. que as autoridades devem fazer para que pessoas que não usam o cinto de segurança no banco de trás passem a usá-lo sempre? (para a melhor pôr a letra A; para a segunda melhor pôr a letra B)
  - elevar o valor da multa para o dono do carro que permitir a presença de passageiros sem cinto

- fiscalizar o uso dos cintos traseiros, parando os veículos em blitzes mais freqüentes
  - exigir dos fabricantes de automóvel cintos traseiros mais fáceis de localizar e usar
  - exigir dos fabricantes que haja espaço confortável para que todos os ocupantes localizem e usem os cintos
  - outra(sugestão sua):
2. No caso do uso do cinto traseiro, qual deveria, na sua opinião, ser a atitude do Governo com relação aos cintos instalados nos carros novos?
  3. Sr. acredita que o espaço reduzido no habitáculo do banco traseiro, provoque no passageiro sensações de desconforto e de aprisionamento, que desestimulam o uso do cinto de segurança?
  4. Quais as falhas mais comuns dos cintos?
  5. Quais tipos de fecho o Sr. já encontrou nos resgates?  
A (ver figura 4-4), B (ver figura 4-5), C (ver figura 4-3), D (ver figura 4-6), E (ver figura 4-2), F (ver figura 4-1) e G (ver figura 4-7).
  6. Destes qual o que mais falhou e o que menos falhou na soltura dos ocupantes após o acidente?

### 10.3.

#### Formulário de avaliação na Observação Sistemática dos 80 táxis

- Disposição das lingüetas, do cadarço e das fivelas dos cintos traseiros.
  - 0 = escondidos
  - 1 = parcialmente escondidos
  - 2 = totalmente à mostra

- Uso do cinto pelo condutor: travamento da lingüeta, posicionamento do cadarço sobre o corpo e ausência do prendedor que deixa o cadarço folgado.
  - 0 = sem cinto
  - 1 = lingüeta travada, cinto frouxo ou fora de posição
  - 2 = cinto OK
- Limpeza do forro do teto, das fivelas, dos cadarços e lingüetas dos cintos de segurança.
  - 0 = tudo sujo
  - 1 = somente cinto sujo
  - 2 = tudo limpo

#### 10.4. Pauta das entrevistas com os 80 taxistas

- Quantas corridas faz por dia, em média?
- Em cada 10 corridas, em quantas o Sr. leva apenas 1 passageiro?
- Quando foi a última vez que levou 4 passageiros? E a penúltima vez? 0 = não lembra, 1 = semanas, 2 = uma semana, 3 = anteontem, 4 = ontem, 5 = hoje
- Sr. já pegou algum passageiro que usou ou pediu para usar o cinto traseiro? S = sim, N = não
- Sr. conhece alguma lei que obriga o uso do cinto traseiro? S = sim, N = não
- Sr. sabe de alguém que tenha sido multado porque o passageiro não usava o cinto traseiro? S = sim, N = não
- Sr. acredita que o cinto de segurança pode salvar sua vida, se houver um acidente? S = sim, N = não
- Quanto tempo de uso tem este carro?
- Quantos quilômetros percorreu desde novo?
- Sr. anda sempre de vidros fechados e ar condicionado ligado, mesmo quando não está um dia quente? S = sim, N = não

## 10.5. Detalhes do Protótipo utilizado na pesquisa

### 10.5.1. Veículo

Tratou-se de um Fiat Uno com as seguintes características:

- Ano de fabricação 1995, ano modelo 1995,
- Carroceria de 2 portas,
- Cor Vermelho Perolizado,
- Versão de acabamento CS,
- Motor 1.5 i.e. (deslocamento volumétrico de 1,5 litro com sistema de injeção eletrônica de combustível) movido à gasolina,
- Equipado com Ar Condicionado e vidros verdes de Fábrica,

Valor de mercado na ocasião: 8.500 Reais.

### 10.5.2. Manutenção

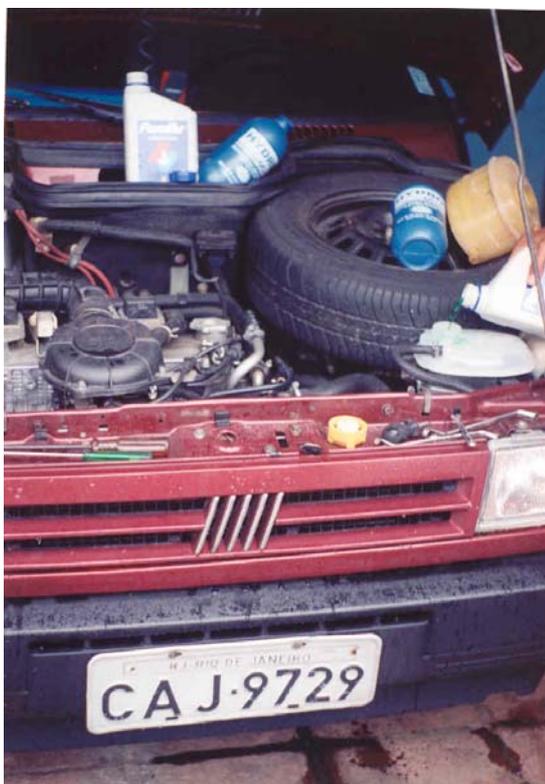


Figura 10-1 Colocando aditivo Paraflu no reservatório novo (o velho está sobre estepe), na revisão de 80.000Km.

Apesar do veículo ter iniciado a pesquisa com 84.000 Km percorridos desde novo, todo o plano de manutenção contido no manual da Fábrica foi seguido com fidelidade a partir de 4 de abril de 2002, quando havia percorrido 57.000 Km. Além de todas as operações descritas na Tabela do Serviço Periódico de Manutenção (Manual do Proprietário do Fiat Uno Mod. 95 – Impresso nº B.502.220 – III/95, páginas E-23 e E-24) foram realizadas operações extras, tornando o veículo o mais possível semelhante a um veículo novo. Estas operações contribuíram para realização da pesquisa em condições de maior conforto e segurança para pesquisadores e pesquisados, como por exemplo:

- para evitar problemas de alergia foi feita a limpeza total do sistema de ventilação com descontaminação da serpentina do evaporador dentro do painel (acúmulo de fungos, ácaros e poeira da cabine), pois o sistema de ar condicionado do Uno / Mille não possui filtro mostrado na seção 5.2.9.1. (Figura 10-2).



Figura 10-2 Contaminação existente no evaporador onde passa o ar ambiente para ser refrigerado.

- para evitar problemas de alergia foi feita uma melhor vedação do assoalho contra água, a substituição das mantas fono-absorventes que estavam mofadas, a lavagem com detergente do carpete e a limpeza periódica do estofamento com escova e aspirador de pó;

- para melhor refrigeração da cabine foi feito o reparo do compressor, a troca do condensador, a eliminação do sistema de aquecimento e a recarga de gás refrigerante;
- para eliminar o problema de super-aquecimento do motor foram trocados: o radiador, seu interruptor térmico, seu eletro-ventilador, a bomba d'água, várias mangueiras e abraçadeiras, dois tampões das galerias de água, um tubo de metal, carcaça e juntas da válvula termostática, 4 vezes o líquido de arrefecimento (70% água destilada + 30% Paraflu);
- para manter o sistema de freios em perfeitas condições, foram trocadas as pastilhas dianteiras e os cilindros de roda traseiros;
- para menor risco de furos e melhor aderência em pista molhada foram trocados os dois pneus mais gastos;
- para que as mudanças de marcha fossem mais suaves foram trocados: cabo, disco, colar e platô da embreagem e bucha da alavanca do câmbio;
- para causar boa impressão e para melhor visibilidade de fora para dentro na abordagem e de dentro para fora durante o trajeto, foram feitas, periodicamente a cada dois dias, a lavagem da carroceria e a limpeza de vidros e retrovisores.
- para diminuir as trepidações da carroceria, para facilitar o preenchimento do questionário, foi usada uma pressão dos pneus traseiros pouco abaixo da especificada: 25 libras/pol<sup>2</sup> ;
- para percorrer os quase 3.000 Km necessários com as caronas foram gastos 600 reais com 300 litros de gasolina comum tipo C.

### **10.5.3.**

#### **Detalhes da montagem dos cintos laterais de 3 pontos**

Foram comprados:

Cinto para assento traseiro de 3 pontos fixo e tampas de acabamento dos locais do forro do teto onde são fixadas as respectivas alças laterais.



Figura 10-3 Identificação dos componentes. Cinto feito no Brasil por Chris Cintos.

#### **10.5.3.1. Esquerdo Retrátil**

Comprado em concessionária em 1997 por um proprietário de Uno 4 portas ciente da melhor usabilidade do cinto com retrator e da maior eficiência do cinto de 3 pontos. No seu carro os 3 cintos eram fixos de dois pontos.

Como a Fiat havia cancelado o código da peça em 2002, impossibilitando a compra de um novo, foi usado na pesquisa o cinto retrátil esquerdo desse Uno 4 portas, pois seu proprietário não costuma levar muitos passageiros no assento traseiro e quis colaborar com o estudo.

Foi feita a troca do cinto fixo de dois pontos pelo retrátil de 3 entre os dois veículos Uno.



Figura 10-4a Com o encosto traseiro já basculado para frente, primeiro soltou-se a lateral do bagagito com chave fixa de 8mm. A foto mostra uma tampinha redonda na coluna 'C', no centro, no alto. Ela cobre o furo de acesso à ancoragem do 3 ponto de fixação do cinto, que foi utilizado nesta instalação. A foto mostra, também, uma janelinha picotada no carpete, logo abaixo da lateral do bagagito, do lado esquerdo dos terminais da fiação do alto-falante.



Figura 10-4b Com a lateral do bagagito removida, abriu-se a janelinha no carpete.

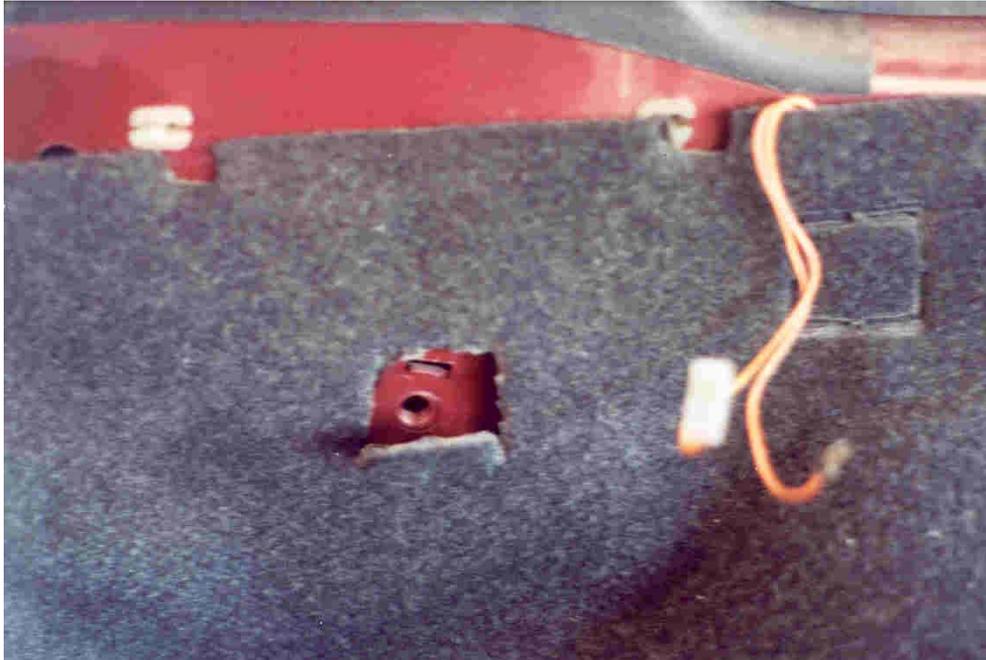


Figura 10-4c Detalhe da ancoragem do retrator atrás da janelinha aberta no carpete. A partir do modelo 2003, essa ancoragem não vem mais de fábrica no Mille, impossibilitando a instalação de cinto traseiro com retrator. Uma economia de custo de produção pequena (uma porca e uma chapa de reforço para cada lado do veículo), que contraria a segurança dos usuários e a história da evolução do cinto retratada no capítulo 3.

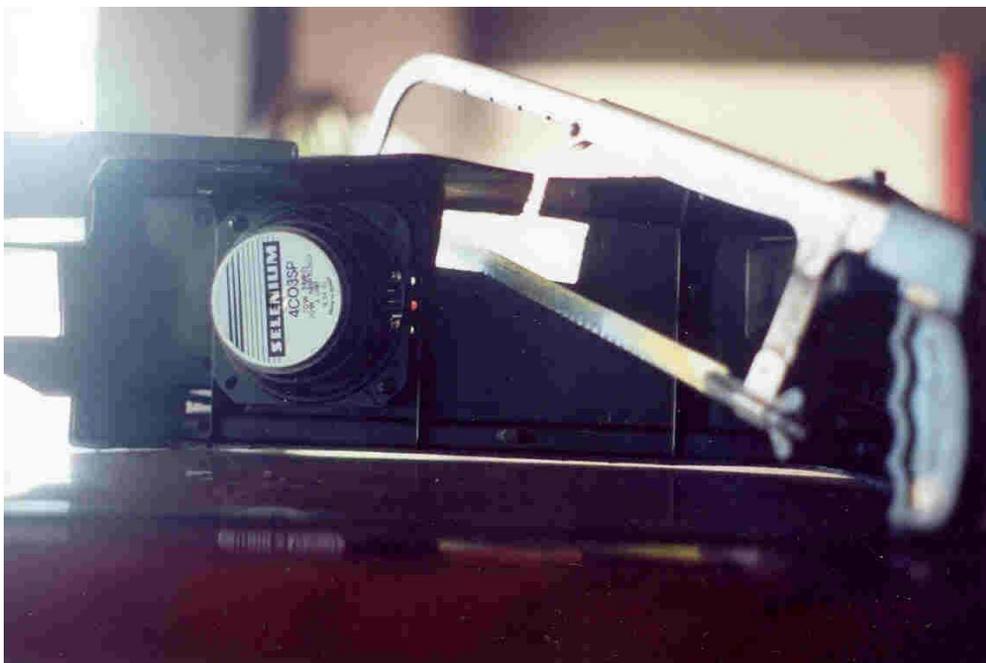


Figura 10-5 Com a lateral do bagagito removida foi necessário criar passagem para o cadarço do cinto retrátil, o que não ocorreu para o cinto fixo, do outro lado.



Figura 10-6 Com a capinha da ancoragem da coluna 'C' removida, foi necessário abrir um pouco mais o revestimento interno para rosquear o respectivo parafuso.



Figura 10-7 Foram fixadas as ancoragens do retrator e do 3° ponto com os seus respectivos parafusos de 17mm.



Figura 10-8 Foi fixada a lateral do bagagito de volta ao seu lugar.

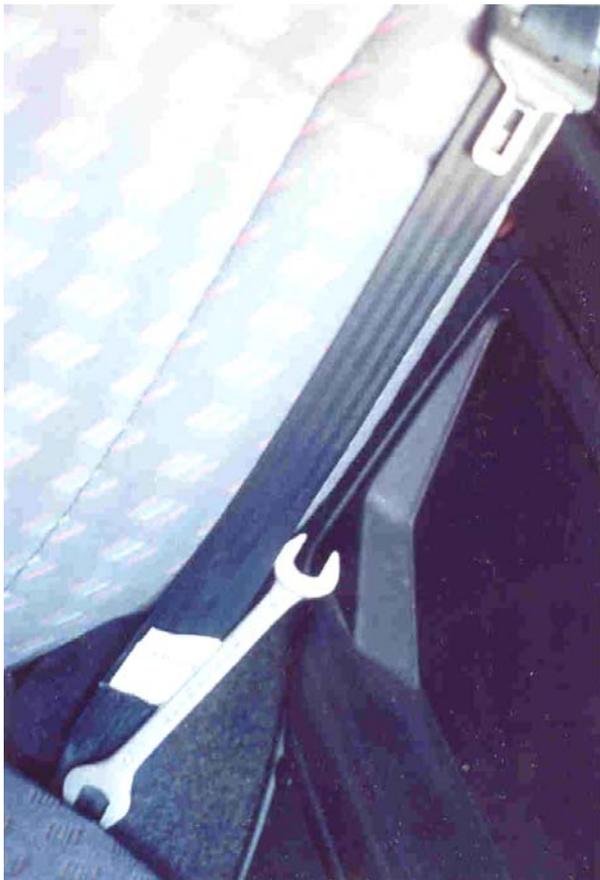


Figura 10-9 Foi colocado e apertado com uma chave fixa de 17mm o respectivo parafuso da ancoragem baixa.



Figura 10-10 Detalhe da etiqueta do fabricante argentino Guidex do grupo SEVEL. A compra desse cinto feita em 1997 foi por encomenda, pois não havia esse componente no estoque da montadora FIAT no Brasil.

### 10.5.3.2. Direito Fixo

Comprado em concessionária em 2004 para este estudo.

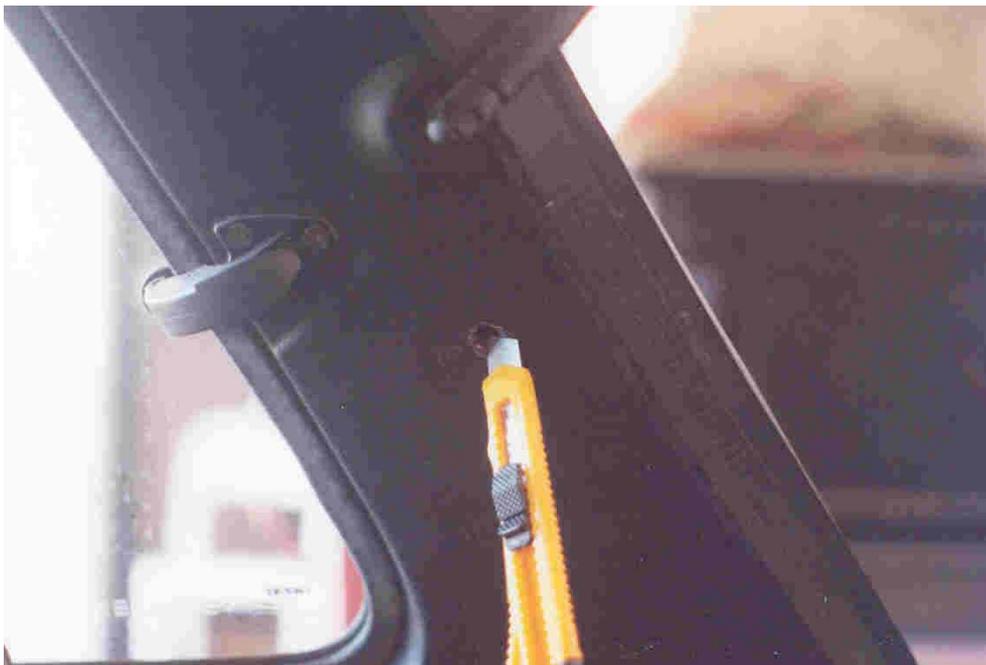


Figura 10-11 Detalhe da ampliação do orifício do revestimento interno, coluna 'C'.



Figura 10-12 Detalhe do aperto do parafuso do 3º ponto com a chave fixa 17mm.

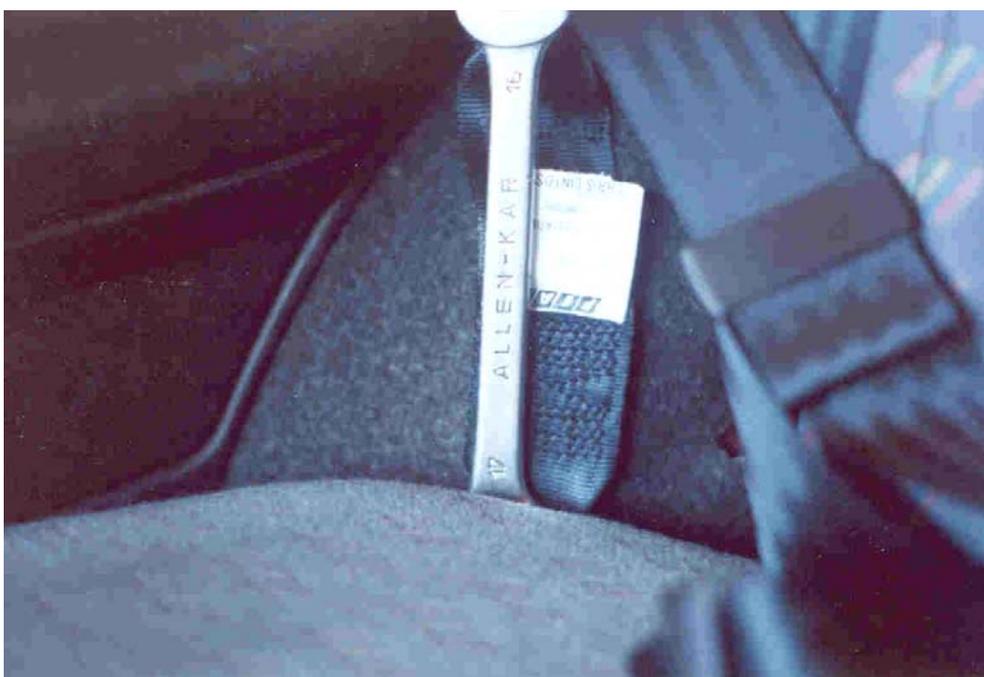


Figura 10-13 Detalhe do aperto do parafuso da ancoragem baixa do cinto fixo.

#### 10.5.4. Detalhes da remoção das alças do teto



Figura 10-14 Detalhe da alça lateral de teto no lado direito, antes da remoção.



Figura 10-15 Detalhe das tampas do forro do teto lado direito, depois da remoção.



Figura 10-16 Detalhe da alça lateral de teto no lado esquerdo, antes da remoção.



Figura 10-17 Detalhe das tampas do forro do teto lado esquerdo, depois da remoção.

### 10.5.5. Detalhes do Equipamento de gravação

Vídeo Cassete Panasonic L-26 VHS.....	400
Inversor 12V / 110V – 60 VA.....	150
MicroCâmera de Alta Definição com áudio e infra-vermelho....	150
Lente de maior angulo de captação de imagem .....	70
Fonte para a microcâmera 110V / 12V.....	25
Interruptor de 3 posições .....	10
Cabo RCA de 5 metros .....	20
Cabos, benjamim, conectores e fiação .....	35
VALOR TOTAL EM REAIS.....	790

### 10.6. Questionário de rápido preenchimento 'A'

Para a identificação e confirmação de suas respostas, por favor, escreva aqui seu telefone:  
\_\_\_\_\_ ou e-mail: \_\_\_\_\_

1. Dia \_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2004 , \_\_\_ hora(s) e \_\_\_ minutos.

homem     mulher    altura: 1, \_\_\_m.    Peso: \_\_\_Kg.    idade: \_\_\_anos.

2. Quantas vezes você anda de carro **NA FRENTE** ?

nunca     menos de 4 dias por mês     de 1 a 5 dias por semana     todo dia

3. Quantas vezes você anda de carro no banco **DE TRÁS** ?

nunca     menos de 4 dias por mês     de 1 a 5 dias por semana     todo dia

4. Você usa cinto de segurança quando anda de carro **NA FRENTE** ?

nunca     poucas vezes     muitas vezes     sempre

5. Você usa cinto de segurança quando anda de carro no banco **DE TRÁS** ?

nunca     poucas vezes     muitas vezes     sempre

6. **Na maioria dos automóveis**, colocar o cinto nos bancos **DA FRENTE** é:

muito fácil       fácil       um pouco difícil       muito difícil       não sei

7. **Neste carro**, colocar o cinto no banco **DE TRÁS** é:

muito fácil       fácil       um pouco difícil       muito difícil       não sei

8. **Geralmente**, a presença de uma 3ª pessoa no banco traseiro dificulta o uso do cinto?

nada       um pouco       muito       totalmente       não sei

9. Você acredita que usar o cinto de segurança é importante para salvar a sua vida, se o carro sofrer um acidente grave?

- não, cinto de segurança é mais uma lei para arrecadar dinheiro  
 ainda tenho dúvidas sobre isso  
 acredito na importância do uso apenas nos bancos da frente  
 acredito na importância do uso apenas em estradas e pistas de alta velocidade  
 acredito na importância do uso também no banco traseiro e em menores velocidades

10. O que você fez ao ouvir o aviso do condutor sobre o cinto de segurança?

- ignorei o aviso  
 apenas olhei para o cinto e vi que estava limpo  
 tentei colocá-lo, mas houve dificuldade e desisti  
 coloquei o cinto com sucesso

11. Você conhece alguma pessoa que sobreviveu a um acidente e que estava sentada no banco traseiro?       sim       não

Posição OOO

## 10.7.

### Questionário de rápido preenchimento 'B'

1. Dia \_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2004 , \_\_\_ hora(s) e \_\_\_ minutos.

homem       mulher      altura: 1, \_\_\_m.      Peso: \_\_\_Kg.      idade: \_\_\_anos.

Para a identificação e confirmação de suas respostas, por favor, escreva aqui seu telefone:  
 \_\_\_\_\_ ou e-mail: \_\_\_\_\_

2. Quantas vezes você anda de carro **NA FRENTE** ?

nunca       menos de 4 dias por mês       de 1 a 5 dias por semana       todo dia

3. Quantas vezes você anda de carro no banco **DE TRÁS** ?

nunca    menos de 4 dias por mês    de 1 a 5 dias por semana    todo dia

4. Você usa cinto de segurança quando anda de carro **NA FRENTE** ?

nunca    poucas vezes    muitas vezes    sempre

5. Você usa cinto de segurança quando anda de carro no banco **DE TRÁS** ?

nunca    poucas vezes    muitas vezes    sempre

6. Você acredita que usar o cinto de segurança é importante para salvar a sua vida, se o carro sofrer um acidente grave? (pode marcar mais de uma resposta)

ainda tenho dúvidas sobre isso.

acredito na importância do uso apenas nos bancos da frente, ou

acredito na importância do uso também no banco traseiro.

acredito na importância do uso apenas em estradas e pistas de alta velocidade, ou

acredito na importância do uso também em menores velocidades.

7. Você colocou o cinto neste carro:  não

só quando o condutor avisou que estavam limpos e disponíveis

só quando a pesquisadora falou que seu uso é obrigatório

só quando o condutor falou que a fiscalização está multando os infratores

8. **Na maioria dos carros**, colocar o cinto nos bancos **DA FRENTE** é:

muito fácil    fácil    um pouco difícil    muito difícil    não sei

9. **Neste carro**, colocar o seu cinto no banco **DE TRÁS** é:

muito fácil    fácil    um pouco difícil    muito difícil    não sei

10. **Geralmente**, a presença de uma 3ª pessoa no banco traseiro dificulta o uso do cinto?

nada    um pouco    muito    totalmente    não sei

11. Você conhece(u) alguma pessoa que sofreu acidente sentada no banco traseiro?

não    sim, e ela sobreviveu ao acidente    sim, mas ela morreu no acidente

Posição OOO

## 10.8.

## Medidas internas fornecidas pelas montadoras dos 20 carros mais vendidos em 2003

	Modelo	Espaço para a cabeça (cm)	Largura para os ombros por passageiro* (cm)	Espaço para as pernas (cm)	Espaço para joelhos (cm)
1º	Gol	93,3	44,1	82,5	3,1
2º	Celta	93,2	43,9	90,2	1,8
3º	Palio	94,9	44,8	84,7**	2,5**
4º	Corsa	97,3	43,9	87,9	2,6
5º	Mille	90,5	44,8	82**	1,2**
6º	Fiesta	96,7	44,4	90,3	2,8
7º	Clio	82,1	44,8	84,7	2,7
8º	Corolla	88,5	47,7	89,9	5,2
9º	Astra	96,9	43,8	90,2	3,3
10º	EcoSport	98,9	44,9	95,2	3,8
11º	206	91,5	43,7	84**	2,4**
12º	Fox	95,9	45,2	96	3,9
13º	Siena	94,9	44,8	84,7**	2,5**
14º	Fit	96,0	43,7	94**	6**
15º	Polo	95,9	44,4	84,6	1,5
16º	Civic	94,4	44	91,4	6,5
17º	Meriva	98,9	45,8	99,3	6,7
18º	Golf	95,5	44,8	84,6	3,1
19º	Focus	98,1	45,4	95,4	3,9
20º	Parati	93,8	44,1	86,2	3,1

\*A largura total foi dividida por três para se ter uma noção de quanto cada passageiro dispõe de espaço, já que o do meio normalmente é mais limitado em relação aos outros dois

\*\*Aferido por Autoesporte apenas para dar uma idéia de medida ao consumidor, pois as montadoras não passaram essas informações. A ordem dos carros é a mesma da lista dos mais vendidos do país.

Figura 10-18 O quinto elemento. Recorte Auto-Esporte n. 468, mai. 2004, p.95.

## **10.9. Outros problemas causados pelo ocupante do meio**

### **10.9.1. Visibilidade pelo vidro traseiro**

ANEXO I - Resoluções Nº 636/84

#### **I - ESPELHOS RETROVISORES**

5.2.2.1 Quando o retrovisor interno não é conforme a seção 5.4.2, deverá ser montado um retrovisor externo adicional no lado direito do veículo.

#### **5.4.2 Retrovisor interno**

O campo de visão deverá ser tal que o condutor possa ver pelo menos parte de uma via plana e horizontal centrada no plano vertical longitudinal de simetria do veículo, do horizonte até uma distância de 60 m atrás dos pontos oculares, em uma largura de 20m (Figura 3).

5.4.2.1 Será admitida uma redução do campo de visão devido à presença de apoios de cabeça e de dispositivos como pára-sol, limpador de pára-brisa traseiro e dispositivo de aquecimento, na condição que estes não cubram além de 15% do campo de visão especificado, quando projetados sobre um plano vertical perpendicular ao plano longitudinal de simetria do veículo.

### **10.9.2. Visibilidade da Lanterna de freio elevada**

Também chamada de brake-light ou de lanterna de freio elevada, consiste de uma lanterna de freio separada das demais e localizada no centro da largura da traseira do veículo. De eficiência comprovada, tanto nos países desenvolvidos como no Brasil, há mais de 20 anos. Foi introduzida, primeiramente em São Paulo, pela Porto Seguro, em meados de 1985, e desde então é instalada gratuitamente em todos os carros cobertos pelo seguro da companhia. As estatísticas comprovaram em todos os países que, os automóveis equipados com ela tiveram menos colisões por trás e de menor custo de reparo do que os que não a possuíam, além de causar menos lesões cervicais e morte dos ocupantes do veículo atingido.

Não por acaso, esse dispositivo é obrigatório em vários países há mais de 20 anos. Além de informar melhor que o carro está sendo freiado ao condutor carro vindo atrás, sua posição central foi pensada para permitir que o condutor de um terceiro e de um quarto veículo subseqüentes possam receber essa informação de frenagem do primeiro e freiar antes da reação do segundo condutor. Os instantes de antecipação evitam o conhecido acidente por engavetamento.

A visibilidade dessa luz de freio pelos condutores de trás será prejudicada pela presença de passageiro no centro dos veículos que se interpõem ao que está freiando com ela acessa.

O Congresso Brasileiro está a ponto de determinar a obrigatoriedade da terceira luz de freio, que até agora, no Brasil, é considerado acessório e, em muitos casos, vendido como tal.

O Projeto de Lei 1460/99 do deputado Luiz Bittencourt (PMDB-GO) determina a obrigatoriedade da terceira luz de freio nos automóveis e veículos mistos. O assunto, já discutido à exaustão na Comissão de Viação e Transportes da Câmara dos Deputados, vai agora para a Comissão de Constituição e Justiça. Depois de aprovado em todo este processo, poderá mudar a traseira da massa de veículos produzidos no País (LEITÃO, 2003).

## **10.10. Outros problemas causados pelo 'Airbag'**

### **10.10.1. Ativação sem propósito**

Defeitos e calibragem do sensor de impacto inadequado para piso irregular causam ferimentos graves e traumas.

# Air bag explode e fere motorista na Gávea

Jornalista foi atingida no rosto ao ligar seu Fiat Palio Weekend

SABRINA NETTO  
ESPECIAL PARA O JB

O acionamento indevido do air bag do carro da jornalista Márcia Soares, de 40 anos, poderá comprometer a sua visão. O simples acionamento da ignição do Palio Weekend, ano 1998, foi o suficiente para que o equipamento – criado para aumentar a segurança do ocupante do veículo em caso de colisão – fosse acionado e provocasse o descolamento da retina, deslocamento da íris e do cristalino, e queimaduras de primeiro grau no rosto de Márcia, na tarde de quarta-feira. Socorrida pelo filho de 19 anos e levada para a emergência da Clínica São Vicente, na Gávea, ela deverá ser submetida a uma cirurgia, em no máximo 72 horas, sob risco de perder a

visão do olho esquerdo.

Márcia, ainda muito abalada e medicada com sedativos, conta que só se lembra de ter abaixado para ligar o carro quando foi surpreendida com algo que parecia uma pedra que caía sobre seu rosto.

– Não me lembro nem do barulho que fez. Só sei que consegui sair do carro e gritar por socorro, caída no chão da garagem. Não quero mais air bag. Prefiro dar com a cara no vidro num acidente a passar por essa sensação de novo – contou Márcia, que fica nervosa só de entrar de novo no carro.

A jornalista ficou dois dias internada e recebeu alta médica ontem pela manhã. Mesmo não querendo receber indenização da Fiat, fabricante do carro que ganhou como he-

rança de família em 2001, diz que pretende processar a companhia.

– O mais incrível é que já bati de leve com o carro várias vezes e o air bag não foi acionado. Meu advogado já está cuidando do processo – comentou.

Segundo o assessor técnico da Fiat, Carlos Henrique Ferreira, a empresa ainda não foi contactada por Márcia para que possa analisar o veículo e dar um parecer do que pode ter causado o acidente. A companhia chamou os donos de carros desse modelo, há dois anos, para um recall – uma convocação para substituição de peças – por causa de problemas com o air bag dos veículos de um determinado intervalo de números de chassi.

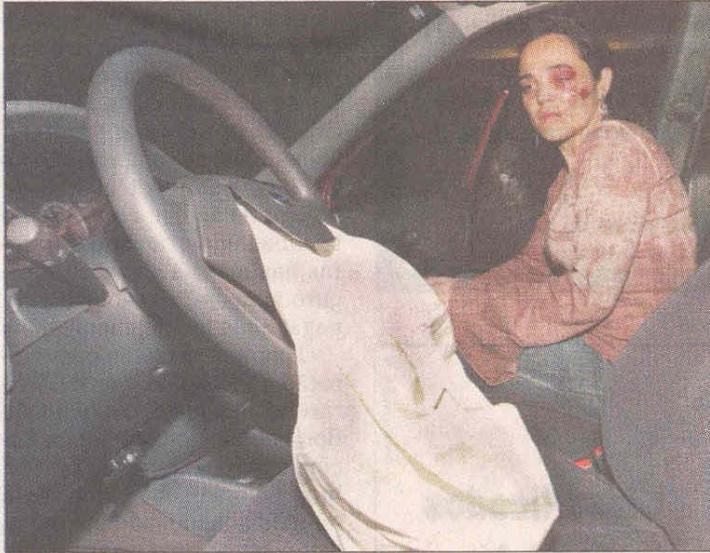
Gabriel Jauregui



MÁRCIA deverá ser submetida a uma cirurgia e corre risco de perder a visão do olho esquerdo

## Bolsa infla em menos de um segundo

Sérgio Borges



MÁRCIA dentro de seu carro: danos à íris e descolamento de retina

## Airbag explode e mulher pode perder uma vista

Acidente aconteceu em garagem de prédio, quando a motorista virou a chave na ignição

• A estudante Márcia Soares, de 40 anos, corre o risco de perder a visão do olho esquerdo devido a ferimentos provocados pelo airbag de seu carro, um Fiat ano 97. O equipamento de segurança, que só deveria ser acionado em caso de colisão, explodiu e atingiu o rosto da motorista Márcia quando ela virou a chave na ignição. O carro estava estacionado na garagem do edifício onde Márcia mora, na Gávea.

Ela foi atendida numa clínica particular, com queimaduras de primeiro grau no rosto e lesões na vista, e vai ter que passar por uma cirurgia.

— Os oftalmologistas explicaram que, como houve danos não só à íris, mas também um descolamento de retina, eu tenho que passar por uma ope-

ração — disse Márcia ao telejornal “Bom Dia Rio”, da Rede Globo.

A motorista disse que pretende entrar com ação na Justiça contra o fabricante do veículo.

— Eu posso até procurá-los para saber o que pôde ser feito para custear essa operação, que não vai ser barata, e de alguma maneira me ressarcir, porque eu tinha um projeto de concurso público no fim do ano e os planos vão ter que ser adiados — disse ela.

A Fiat informou que vai analisar o caso para saber se o equipamento estava com algum defeito. A empresa acrescentou que em 2001 convocou donos de alguns modelos para trocar o airbag, que poderia apresentar problemas. ■

Figura 10-20 Recortes da capa do jornal O Globo.

‘AIRBAG’ - INJURIES & DEATHS,  
‘AIRBAG’ vs SEATBELT CONTROVERSY.

Final Report

National Conference on Medical Indications for Air Bag Disconnection

Conducted by:

The Ronald Reagan Institute of Emergency Medicine

Department of Emergency Medicine and The National Crash Analysis  
 Center

The George Washington University Medical Center

Washington, DC

July 16-18, 1997

Disponível em: <<http://seatbeltdefects.com/'Airbag's/Default.htm>> acesso  
 em: 17 jan. 2005.

The Truth About ‘Airbags’ – SafetyForum

1711 Connecticut Avenue, NW

Suite 201

Washington, DC 20009

202-483-3400

202-483-3401 fax

Disponível em: <<http://www.safetyforum.com/'Airbag's.htm>> acesso em:  
 17 jan. 2005.

**10.11.**  
**‘Airbag’ pode virar item obrigatório no Brasil.**

O Projeto de Lei 25/03, do deputado Roberto Gouveia (PT-SP), apresentado na Câmara, propõe que os automóveis só poderão sair das fábricas se estiverem equipados com ‘Airbags’ dianteiros de série.

O deputado argumenta que nos países mais desenvolvidos, os carros saem de fábrica equipados com cinto de segurança e ‘Airbag’.

"Essa tecnologia tem apresentado resultados muito superiores aos obtidos com o uso de cinto de segurança, no que diz respeito à maior proteção dos ocupantes de veículos, em caso de acidente grave", avalia o autor.

O 'Airbag' na verdade precisa do cinto de segurança e de pré-tensionador para complementar a proteção em caso de impacto frontal. É melhor o deputado brigar pelas recomendações deste estudo e deixar o 'Airbag' para mais tarde, quando seu sistema for menos perigoso e mais inteligente em qualquer modelo.

## 10.12. Uma porta para cada passageiro

### 10.12.1. Concepção de 6 portas

Ano 2005:



Figura 10-21 Infiniti Kuraza em Detroit. Recorte Salões de Automóveis, n. 7, Editora On line, p. 48.

Ver o Kuraza também nos links:

- a) <http://www.conceptcarz.com/view/photo.aspx?photoID=70295&showID=0&catID=0&eventID=0&vehicleTypeID=0&carID=8568&optionID=0&optionID=0>

- b) <http://www.conceptcarz.com/view/photo.aspx?carID=8568&photoID=70296>
- c) <http://www.ccardesignnews.com/autoshow/2005/detroit/preview/infinity-kuraza/>

### 10.12.2. Produção de carros com 6 e 8 portas

Anos 90:



Figura 10-22 Mercedes-Benz série E-long 1997.

Anos 80:



Figura 10-23 Mercedes-Benz 260 E-long 1989. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limocls5.htm>> Acesso em: 30 jan. 2005.



Figura 10-24 Airport Commuter (Breece Custom Limousines) Dallas Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 60 e 70:

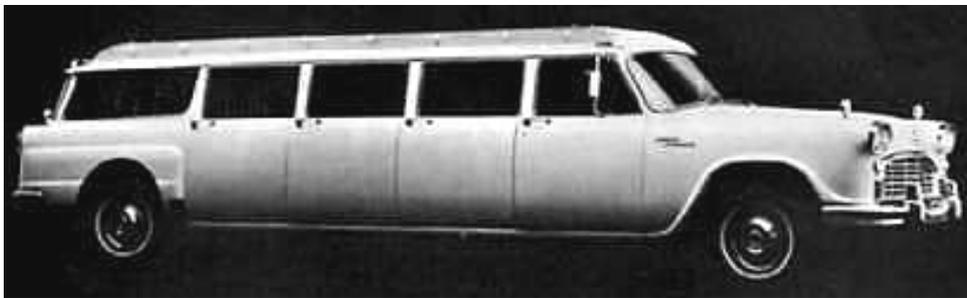


Figura 10-25 Checker Aerobus. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 60:



Figura 10-26 Pontiac Airport 1968. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.



Figura 10-27 Mercury Airport Limousine 1964. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 50:



Figura 10-28 Lincoln Airport Limousine, 1956. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.



Figura 10-29 Pontiac 1951. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 40:

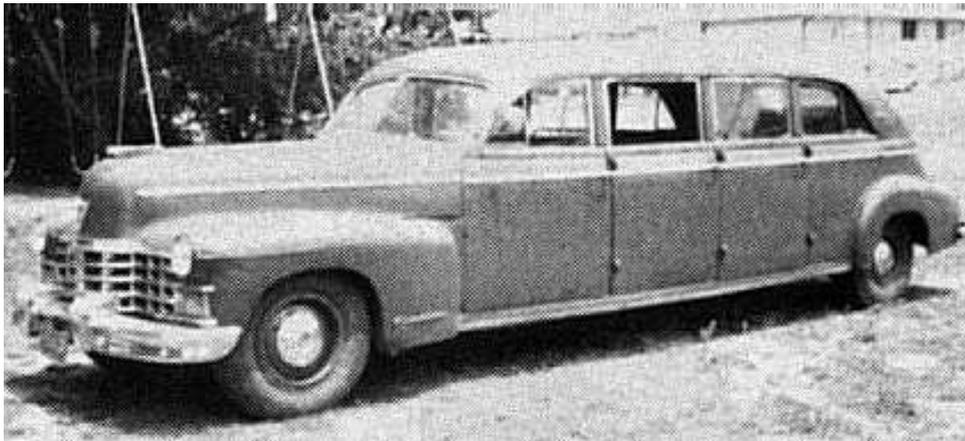


Figura 10-30 Cadillac Airport Limousine 1947. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.



Figura 10-31 Chevrolet Military Limousine 1943. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.



Figura 10-32 Chevrolet Master Deluxe 1941. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 30:

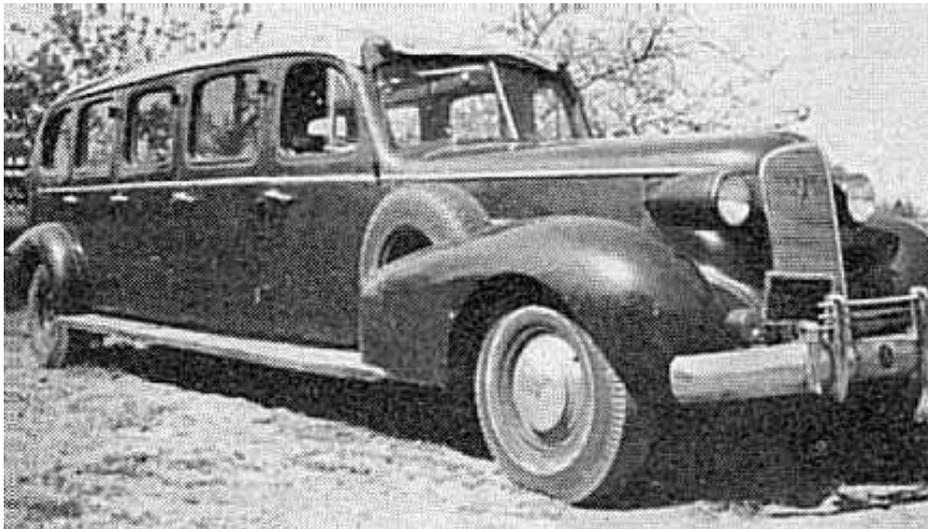


Figura 10-33 Cadillac 12 passenger Limo-Bus 1937. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

Anos 20:

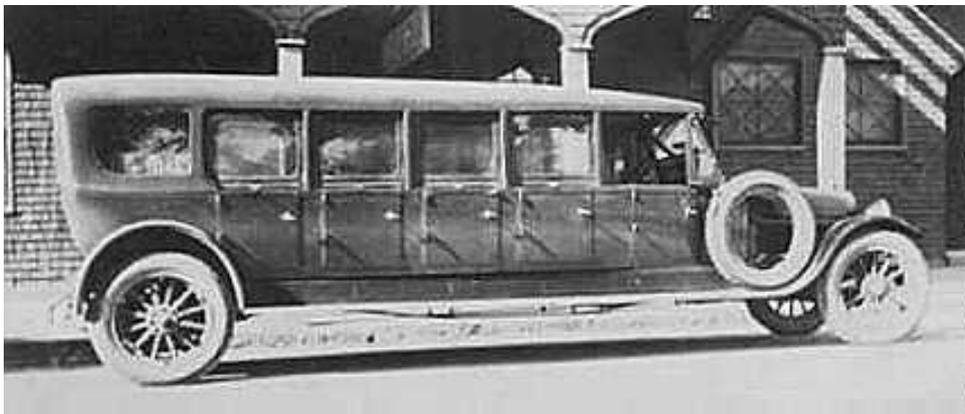


Figura 10-34 desconhecido. Disponível em: <<http://my.net-link.net/~dcline/limoair1.htm>> Acesso em 28 jan. 2005.

First build date was March 1962. From then until February 1964 there were 465 built but I do not know the breakdown of 6-door and 8-door during that period.

March 1964 - December 1964 there were 465 built (serial numbers 866-1391) but again I have no breakdown on 6-door and 8-door.

1965 - There were 253 produced (serial numbers 1392-1645) no breakdown on doors.

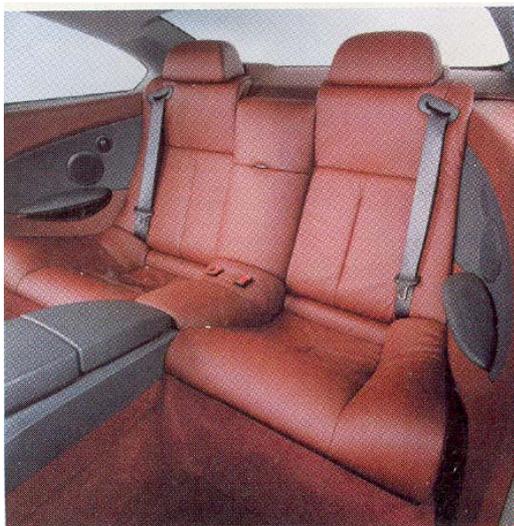
<u>Year</u>	<u>Number of 6-door produced</u>	<u>Number of 8-door produced</u>
1966	37	245
1967	39	367
1968	18	278
1969	26	436
1970	0	154
1971	0	131
1972	0	133
1973	0	260
1974	0	154
1975	No Aerobus production this year because Checker did not intend to produce any more	
1976	0	60 (sedan body)
1977	0	47 (sedan body)

The sedan body was a failed experiment largely because there was insufficient room for passenger luggage. There was an Aerobus known as the Convoy configured for prisoner transport (see other page on this site) but there is no evidence that any of them were ordered and shipped.

Figura 10-35 Recorte de <<http://aerobus.homestead.com/Production.html>> Acesso em 28 jan. 2005.

### 10.13. Bancos traseiros para dois ocupantes

#### 10.13.1. Carros 2+2



*The 6 Series' rear seats are full size but the car is classed as a 2+2.*

Figura 10-36 Divulgação da BMW.



Figura 10-37 Um inédito 2+2 que vira um 3+1. recorte de revista. Divulgação da Fiat.

### 10.13.2. Carros 4+2

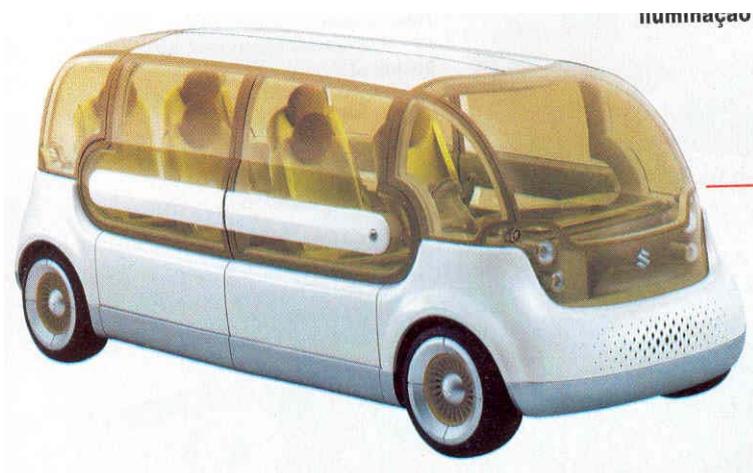


Figura 10-38 Space Mobile. Divulgação da Suzuki.



*The Mercedes-Benz Grand Sports*

Figura 10-39 Divulgação da Mercedes Benz.

#### 10.14. Bancos para 3 ocupantes

##### 10.14.1. Falsos



O sedã de luxo oferece excelente padrão de conforto para os passageiros, desde que eles não ultrapassem quatro pessoas

Figura 10-40 Audi A6 4.2 Quattro ano 2005. Recorte da revista Carro dez. 2004.



Figura 10-41 Xsara Picasso. Divulgação da Citroën. Percebe-se claramente que os 3 assentos individuais traseiros são menores que os dianteiros. Não servem para 3 crianças pois as cadeirinhas tem largura semelhante à de um adulto grande e sem as cadeirinhas as crianças ficam muito baixas, assim como mostrado nas figuras 5-106 e 5-107. Ocorre também em muitos outros carros em que o assento traseiro possui um terceiro apoio de cabeça e/ou 3 assentos individuais.



Figura 10-42 Comentário equivocado de uma revista a respeito dessa foto divulgada pela Renault. Percebe-se que os 2 assentos individuais laterais traseiros são menores que os dianteiros e que o assento do meio é menor ainda.



Figura 10-43 Zafira, especificada para levar 7 ocupantes. O Dia publicou essa foto divulgada pela GM. Percebe-se que os 2 assentos individuais traseiros são menores que os dianteiros e que o assento do centro é incompatível para 3 ocupantes, apesar dos 3 apoios de cabeça e da propaganda feita pela montadora.

### 10.14.2. Verdadeiros



Figura 10-44 Múltipla italiano. Seis assentos individuais de mesmo tamanho. Notar que todas as crianças estão usando 'boosters'. Divulgação da Fiat.



Figura 10-45 F-250 cabine dupla, ano 2004. Seis assentos individuais de mesmo tamanho. Divulgação da Ford.



Figura 10-46 Van Sprinter. Recorte da Quatro Rodas, jan. 1998, p. 80.



Figura 10-47 Van Ducato. Recorte da Quatro Rodas, jan. 1998, p. 80.

É importante lembrar a importância da existência de apoios laterais de cabeça semelhantes aos usados em competições (ver seção 4.5.1.2.), especialmente neste caso, em que os passageiros estão mais próximos do que condutor e carona.

Nota-se nas figuras que os fabricantes ainda colocaram mais um lugar na última fileira de assentos, desconsiderando, novamente, a segurança de todos os passageiros (Figura 10-48).

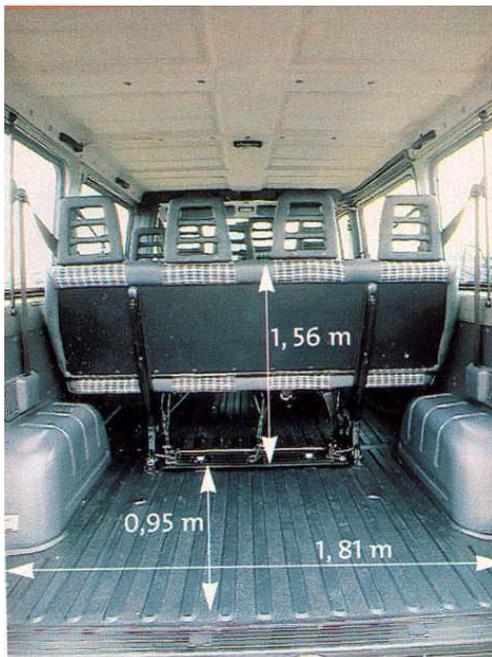


Figura 10-48 Última fileira de passageiros da van Ducato. Recorte Quatro Rodas, jan. 1998, p. 80. Pegando-se o valor de 1,81m dividindo por 4 ocupantes resulta em 44,2cm, que está abaixo do valor 50cm, que seria a largura do quadril P-97,5 com roupas pesadas. Pegando-se o valor de 1,81m dividindo por 3 ocupantes resulta em 60,3cm, que é razoável para o conforto de 3 adultos, pois a largura dos ombros P-97,5 é de 57,5cm com roupas pesadas (item 5.7.).

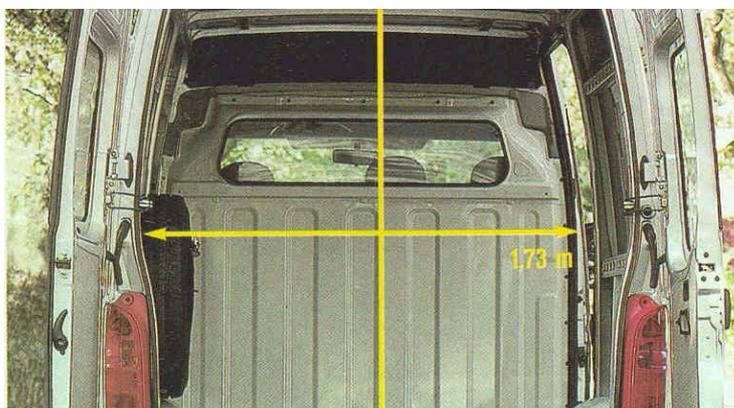


Figura 10-49 Van Renault Master. Recorte Veículos Utilitários, Catálogo 2002, Anuário 2002, n.7, p. 21. Desprezando a irresponsável especificação para 4 ocupantes, pega-se o valor de 1,73m e divide-se por 3 ocupantes, resultando 57,6cm, que dá exatamente para acomodar 3 adultos. Porém, como a largura externa é de 1,99m (p. 70 da mesma), sobram apenas 13cm para cada lado, separando os ocupantes de um eventual impacto lateral. No caso da Ducato são 2,00m de largura externa (p. 62 da mesma) para 1,81m de largura interna, resultando em apenas 9,5cm de 'parede' para cada lado. Isto ocorre em todas as vans, cujas larguras externas geralmente não ultrapassam os 2,00m.

### 10.14.3. Ideais

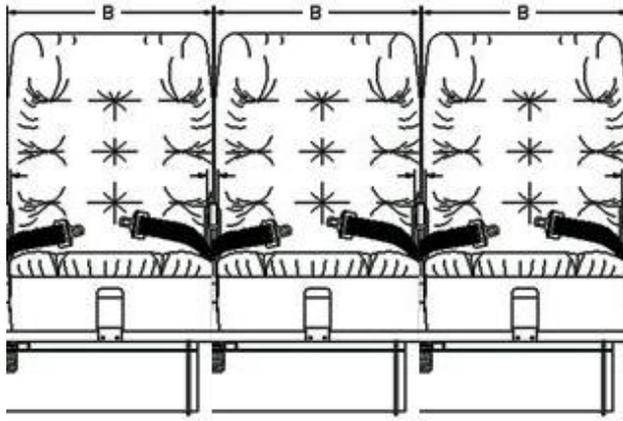


Figura 10-50 Montagem feita com desenho das poltronas para ônibus da Marcopolo, sem apoia braço. Disponível em: <[http://www.marcopolo.com.br/novo\\_site/portugues/content/poltronas/modelo\\_nova.asp?tab\\_categoria\\_id=1&id\\_cliente=2&modelo=01#](http://www.marcopolo.com.br/novo_site/portugues/content/poltronas/modelo_nova.asp?tab_categoria_id=1&id_cliente=2&modelo=01#)> acesso em: 30 jan.2005. O valor de B ficando em 575mm, perfaz um total de 1725mm para a largura de um assento confortável para 3 ocupantes com parentesco ou amizade. Porém, é necessário haver um mínimo espaço para absorver impactos laterais entre os passageiros e a lateral do veículo. Algo como 300mm, de cada lado. Assim, um assento traseiro confortável e seguro para 3 ocupantes bem juntos, lado a lado, exigiria um veículo de no mínimo 2.325mm de largura.

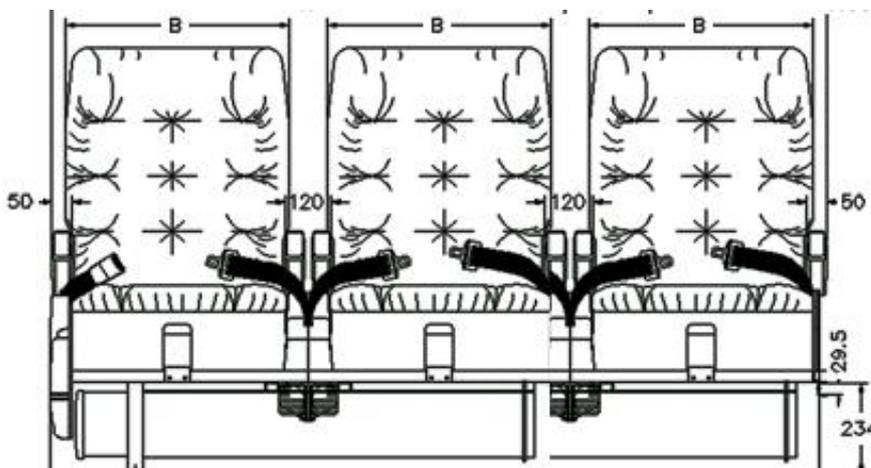


Figura 10-51 Montagem feita com desenho da Marcopolo, com dois apoia braços de 50mm para cada uma e espaço de 120mm entre elas. Fonte e data de acesso ver Figura 10-50. Com esse espaço lateral de segurança e de conforto psicológico entre pessoas estranhas e o valor de  $B = 575\text{mm}$ , chega-se ao total de 2065mm, para a largura do assento para 3 usuários sem parentesco ou amizade. Considerando espaço para impactos laterais, mínimo de 250mm, chega-se ao valor de 2565mm para a largura do veículo, que supera a largura das vans e de quase todos os microônibus, e se aproxima da largura dos ônibus.

A largura de veículos assim, feitos para transportar passageiros que não se conhecem, deveria ser de 2.600mm, que é a dos ônibus e também a máxima permitida, pela Resolução 12/98 do CONTRAN, para veículos terrestres. Usando uma porta de acesso para os passageiros, é necessário haver um corredor interno, separando os assentos, como ocorre nas versões leito, dois para um lado e um para o outro. Como as portas e as ‘paredes’ laterais desse tipo de veículo têm largura de uns 60mm, sobram 415mm para o corredor, que pode deixar de existir quando o veículo iniciar a viagem. Isso poderia ser operado pelo condutor, após certificar-se de que todos os passageiros estivessem sentados, acionando um mecanismo de estreitamento total do corredor, deixando a mesma distância de segurança entre ocupantes e a lateral do veículo, nos dois lados.

Por outro lado, desprezando a segurança e o conforto dos passageiros, hoje existem ônibus, microônibus e até vans que colocam 5 ocupantes lado a lado, tendo valores de largura externa de 2600mm, 2380mm e até de apenas 2000mm.

### **10.15. Largura das portas**



Figura 10-52 Doblô. Largura interna 1500mm, externa 1762mm. Espessura da porta 131mm. Portas estreitas são menos seguras em impactos laterais.



Figura 10-53 F-250 cabine dupla. Largura interna 1720mm, externa 2031mm. Espessura da porta 155,5mm. Portas largas são mais seguras em impactos laterais.

### 10.16. Exemplos atuais de melhor 'Ergodesign' do assento traseiro

**POSITIVO**

A flexibilidade dos bancos traseiros. Todos podem ser rebatidos ou retirados. Na foto, em vez de três bancos atrás, foram deixados apenas dois para quatro passageiros viajarem com mais conforto e espaço

Figura 10-54 Scenic com apenas 4 lugares. Recorte da revista Carro, fev. 2004. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.



Figura 10-55 Meriva com sistema Flex Space. Divulgação da GM. Parte central do assento abaixa, as laterais se aproximam do centro da cabine e pode ser recuadas, para aumentar conforto. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.

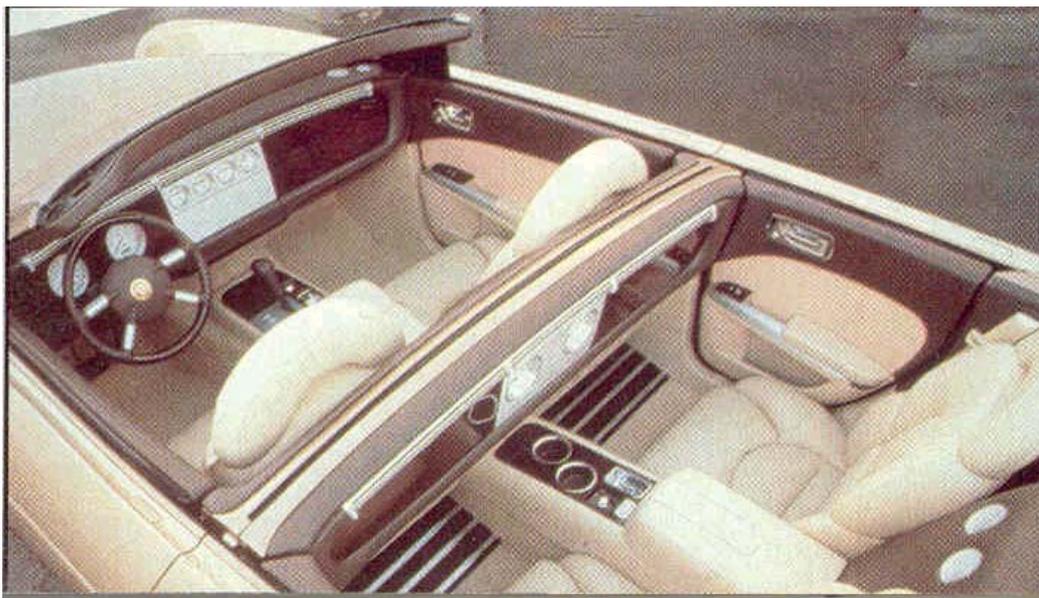


Figura 10-56 Phaeton. Divulgação da Chrysler. Feito para aumentar o conforto. Isso é o melhor para a segurança dos passageiros de trás.

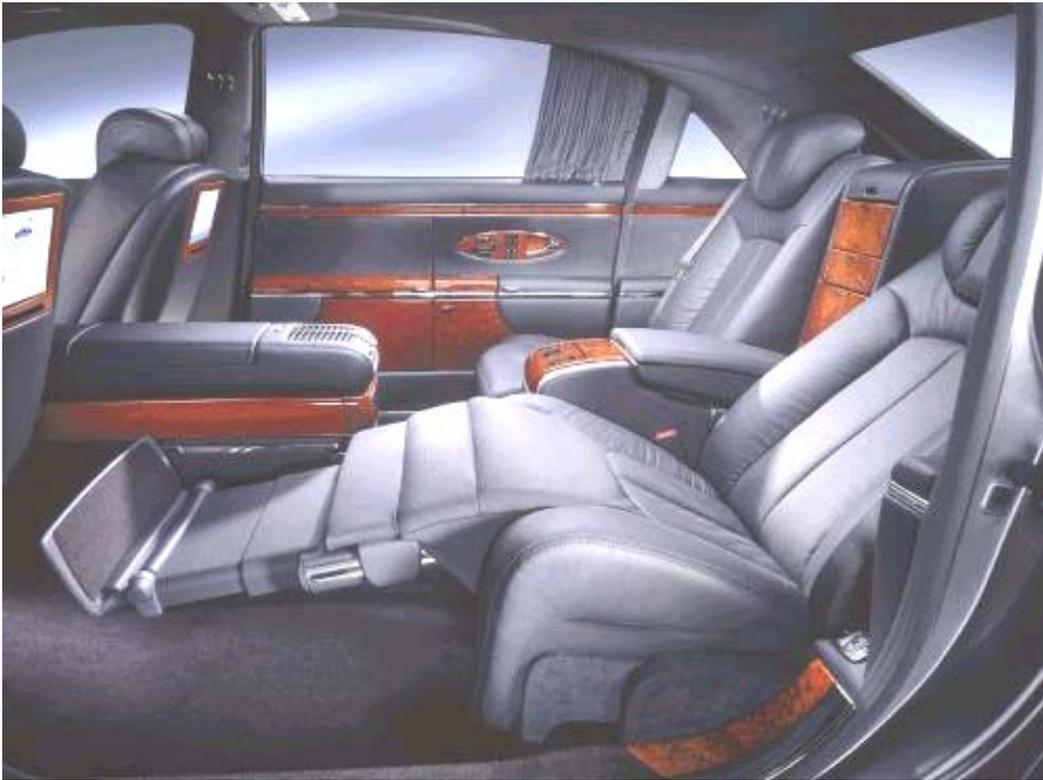


Figura 10-57 Maybach. Divulgação da Mercedes. Feito para aumentar o conforto. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.

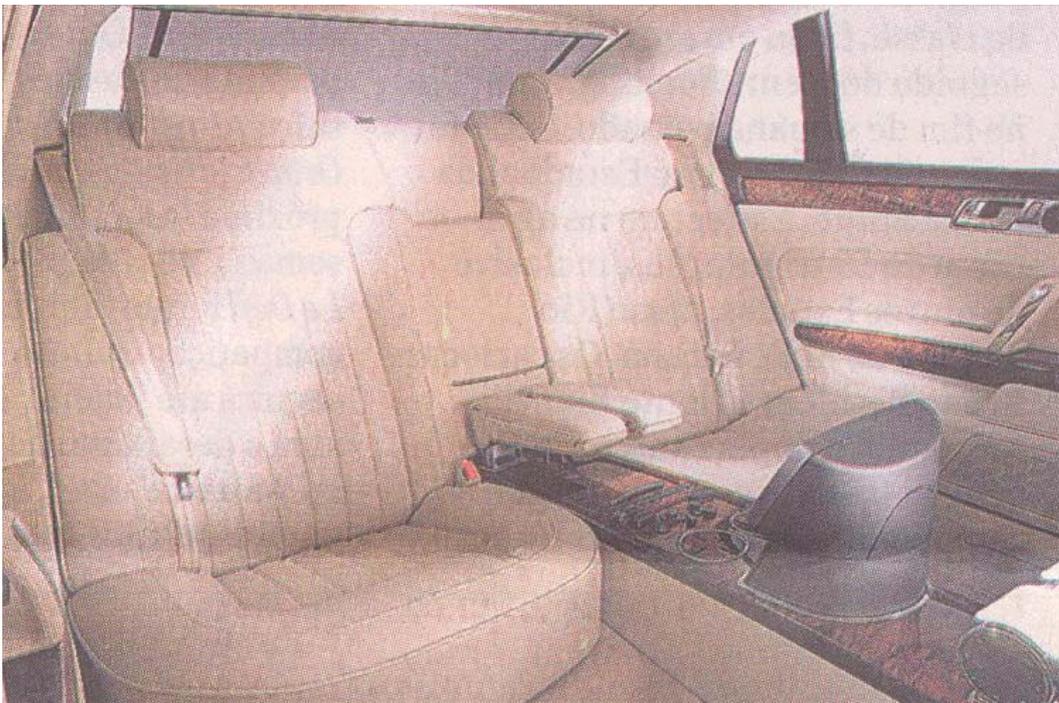


Figura 10-58 Phaeton. Divulgação da VW. Feito para aumentar o conforto. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.



Figura 10-59 A2. Divulgação da Audi. Feito para aumentar o conforto. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.



Figura 10-60 Divulgação. Mercedes. Classe A Longo com 4 lugares. Feito para aumentar o conforto. Isso é melhor para a segurança dos passageiros de trás.