



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TESE DE DOUTORADO
AUTOR: Vanderlei Moraes Correa da Silva

**O AMBIENTE DE TRABALHO DOS CONDUTORES DE AUTOMÓVEIS
POPULARES: OS REFLEXOS DO ASSENTO DE TAXIS DURANTE
A ATIVIDADE DE CONDUÇÃO**

Florianópolis
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TESE DE DOUTORADO
AUTOR: Vanderlei Moraes Correa da Silva

**O AMBIENTE DE TRABALHO DOS CONDUTORES DE AUTOMÓVEIS
POPULARES: OS REFLEXOS DO ASSENTO DE TAXIS DURANTE
A ATIVIDADE DE CONDUÇÃO**

Tese apresentada ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção

Orientador: Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.

Florianópolis
2008

SILVA, Vanderlei Moraes Correa da.

O Ambiente de Trabalho dos Condutores de Automóveis Populares: Os Reflexos do Assento de Taxis Durante a Atividade de Condução/ Vanderlei Moraes Correa da Silva. Florianópolis, 2008.

Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Título em Inglês: ***The Work environment of popular car's conductors: The reflex of the taxi's seat during the conduction activity.***

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Ergonomia | 2. Motoristas de Táxi |
| 3. Automóvel Popular | 4. Condução de Veículos |

VANDERLEI MORAES CORREA DA SILVA

**O AMBIENTE DE TRABALHO DOS CONDUTORES DE AUTOMÓVEIS
POPULARES: OS REFLEXOS DO ASSENTO DE TAXIS DURANTE
A ATIVIDADE DE CONDUÇÃO**

Esta Tese foi julgada e aprovada para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 3 de outubro de 2008

Prof. Antonio Sergio Coelho, Dr.
Coordenador do Programa

Banca Examinadora

Prof. Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.
Orientador

Prof. Antonio Carlos de Souza, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Valdete Teixeira da Silva, Dr^a.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Arnaldo Debatin Neto
Universidade de Santa Catarina

Prof. Paulo César Machado Ferroli, Dr.
Univali - Universidade do Vale do Itajaí

Prof. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha mãe biológica Antonia Souza da Silva (*in memoriam*)

À minha mãe do coração, Eliza de Moraes (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

- A DEUS, o grande mestre do Universo, por ter me iluminado nesta nova jornada de minha vida;
- Ao professor Dr. Edson Paladini;
- Ao Professor Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino, pela colaboração, apoio e paciência na orientação;
- À Associação Rádio Táxi Curitiba, na figura de seu presidente Carlos Marcondes Felben e todos os cooperados, pela destreza com que viabilizaram a realização da pesquisa experimental;
- Aos 120 profissionais taxistas, pela colaboração, presteza e simpatia na realização do experimento (assento/protótipo), bem como pela clareza e sinceridade no preenchimento do questionário, o qual possibilitou uma análise isenta e objetiva do objeto de estudo, contribuindo de maneira fundamental para a realização desta tese;
- Aos meus amigos e colegas, pelo incentivo e contribuição para a realização deste trabalho;
- Às minhas filhas Janaina e Amanda, pela dedicação incontestável, pela colaboração, incentivo e apoio durante a realização deste estudo;
- Em especial, à minha esposa Margarete Dominiquini, pelo carinho e atenção e por compreender minhas ausências e ansiedades durante a elaboração desta Tese.

“Ensina-me Senhor o teu caminho e andarei na tua verdade.” (Sl.86.10) “ Então
andarás seguro por teu caminho, e não tropeçará o teu pé.” (Sl119.35)

RESUMO

SILVA, Vanderlei Moraes Correa da. **O Ambiente de Trabalho dos Condutores de Automóveis Populares: Os Reflexos do Assento de Taxis Durante a Atividade de Condução**. Florianópolis, 2008. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, 2008.

A presente tese remete às questões ergonômicas envolvendo os veículos automotivos: o ambiente de trabalho dos condutores de automóveis populares, em especial dos profissionais taxistas; os benefícios que os critérios de ergonomia, antropometria e usabilidade podem promover aos motoristas; e a adoção de medidas ergonômicas no assento/protótipo, objeto alvo do presente estudo. Com o intuito de demonstrar a importância da ergonomia para os condutores de veículos de 1000 cilindradas, é efetuada uma explanação sobre a contribuição oferecida pelas medidas que visam ao bem-estar físico e emocional dos trabalhadores, sobretudo dos motoristas de táxi. Para melhor situar o leitor sobre o tema, é executado um apanhado histórico sobre o automóvel popular, em especial no Brasil. Também é realizado um estudo bibliográfico sobre alguns acessórios automotivos, tais como: volante, painéis, pedais, cinto de segurança, assento e espelhos retrovisores. Outro fator observado são os problemas resultantes da atividade de condução, especificamente estresse, dorsalgias e a constante permanência do trabalhador na posição sentada. Observou-se por meio de pesquisa bibliográfica e experimental que a adoção de fatores que respeitem a ergonomia pode beneficiar o ser humano. No caso dos profissionais taxistas de Curitiba que permanecem no posto de condução por cerca de oito horas ao dia, tendo pouco tempo para atividades de alongamento e relaxamento muscular durante o expediente, são relatados diversos sintomas de incômodos musculares e de cansaço físico e mental. A tese focaliza a importância da criação de um assento ergonômico na promoção do conforto e bem-estar físico dos condutores de veículos populares que dirigem várias horas seguidas ao dia.

Palavras-chave: Ergonomia; antropometria; usabilidade; estresse; automóvel; banco; condutor.

ABSTRACT

SILVA, Vanderlei Moraes Correa da. **The work environment of popular car's conductors: The reflex of the taxi's seat during the conduction activity.** Florianópolis, 2008. *Thesis (Doctorate in Engineering of Production). Program of Poster-Graduation Program in Engineering of Production.* UFSC, 2008.

This thesis is on ergonomics questions related to vehicles: the work environment of popular cars drivers, specially taxidriviers, the privilege of the ergonomoy, usability and anthropometry can promote on drivers and the application of the ergonomoy in the seat/prototype. It is a prepared explanation about the contribution of the actions of the comfort and personal satisfaction for workers, specially taxidriviers. Popular cars history is reported, specially in Brazil and the description of the bibliographical study of car accessories: steering wheel, instrument panel, safety belt, seat and rear view mirror. Another question is the problem with drive's activity, specificaly stress, paen and the constancy of being on a seat for many hours a day. In the case of taxidriviers from Curitiba, with staing for 8 hours a day in conduction, muscular pain and fatigue are related. This thesis is about the importance of making an ergonomic seat, to promote comfort to conductors of popular vehicles. Who drive many hours in a day.

Key-words: *Ergonomy;, anthropometry; usability;, stress;, automobile; seat; conductor.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Primeiros veículos do segmento de populares no Brasil.....	28
Figura 2 – I Fábrica da Ford no Brasil em 1919.....	30
Figura 3 - Inauguração da Fábrica da General Motors em 1925	30
Figura 4 – Romi-Isetta o primeiro automóvel nacional exclusivamente para passageiros do Brasil.....	31
Figura 5 - Rural Willys.....	31
Figura 6: Fusca 1962, o primeiro fabricado no Brasil.....	32
Figura 7: Kadett Opel, idêntico ao Chevette 1976	32
Figura 8: Fiat 147 modelo 1981, o primeiro fabricado no Brasil.....	33
Figura 9: As quatro gerações do Volkswagen Gol.....	33
Figura 10: A postura humana ao ocupar o posto de condução de um veículo	39
Figura 11: Representação da coluna vertebral humana em posições sentadas	44
Figura 12: Demonstração da pressão sobre a região lombar nas posições em pé e sentada.....	45
Figura 13: Equipamento utilizado na medição do ponto H (posição do torso; posição da bacia; eixo do ponto H; posição da coxa e posição da perna)	48
Figura 14: Representação Gráfica das Linhas e Pontos de Referência para Posicionar em Relação ao Veículo Automotor.....	48
Figura 15: Modelo antigo de painel da Willys Rural.....	50
Figura 16: Modelo de painel moderno da <i>Pick-up</i> Ranger	51
Figura 17: Estrutura interna de um assento de automóvel.....	61
Figura 18: Estrutura interna de um assento automobilístico.....	62
Figura 19: Vitruvius. A figura masculina é circunscrita dentro um quadrado e um círculo para representar a proporção do corpo humano.....	70
Figura 20: Assento dianteiro do Corsa.....	77
Figura 21: Representação das espumas viscoelástica e comum.....	79

Figura 22: Esponja <i>Springer</i>	80
Figura 23: Ilustração do projeto do assento/protótipo (mecanismo do banco).....	86
Figura 24: Ilustração do projeto do assento/protótipo (banco dianteiro).....	87
Figura 25: Principais variáveis usadas em medidas antropométricas estáticas do corpo, na posição sentada.....	88
Figura 26: Relação da direção dos eixos com a posição sentada.....	88
Figuras 27 e 28: Estrutura metálica do assento.....	89
Figuras 29 e 30: Montagem do encosto e do assento do protótipo I.....	89
Figura 31: O protótipo I concluído.....	90
Figura 32: Os dois protótipos concluídos.....	90
Figura 33: O taxista mostrando a costura do assento do protótipo II.....	91
Figura 34: O Assento/Protótipo II instalado num táxi de linha em Curitiba.....	92
Figura 35: Em primeiro plano, o assento/protótipo II instalado num táxi.....	93
Figura 36: O assento/protótipo II instalado num táxi.....	94

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

GRÁFICO 1 - Frota de Táxis da Cidade de Curitiba.....	21
GRÁFICO 2 – Percentual de taxistas definido por sexo.....	100
GRÁFICO 3 – Tempo de permanência na condução do veículo.....	101
GRÁFICO 4 – Tipo de Corsa utilizado pelos taxistas no trabalho.....	102
GRÁFICO 5 – Grau de satisfação dos taxistas com as opções de regulagem.....	103
TABELA 1 - Definição dos pontos de referência de posicionamento do condutor	49
TABELA 2 - Faixas do espaço útil do operador / limites de alcance	50
TABELA 3 – Assento do Motorista Corsa Sedan.....	82
TABELA 4 – Gastos Efetuados para a confecção do assento.....	85

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 A PROBLEMÁTICA DO ESTUDO.....	17
1.2 JUSTIFICATIVA	18
1.3 OBJETIVOS.....	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 METODOLOGIA.....	20
1.4.1 A Escolha das Referências	20
1.4.2 Métodos Aplicados Durante a Pesquisa	21
1.4.3 Método e Procedimento de Pesquisa Experimental	23
<i>1.4.3.1 Coleta e Classificação dos Dados</i>	24
1.5 HIPÓTESE.....	25
1.6 VIABILIDADE.....	25
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1 O AUTOMÓVEL POPULAR.....	27
2.1.1 O Automóvel e sua história no Brasil	29
.....	29
2.1.2 O Automóvel Popular no Brasil	34
<i>2.1.2.1 Panorama e Consumidor de Veículos Populares no Mercado Nacional</i>	35
2.2 A CONDUÇÃO DO VEÍCULO	37
2.2.1 Problemas Ocasionalmente pela Atividade de Condução	40
<i>2.2.1.1 Dorsalgias</i>	40
<i>2.2.1.2 O Estresse</i>	42
<i>2.2.1.3 O Trabalho na posição sentada</i>	44
2.4 INTERAÇÃO ENTRE O SER HUMANO E O AUTOMÓVEL.....	46
2.5 O AMBIENTE INTERNO DO AUTOMÓVEL	47
2.5.1 Desenvolvimento dos Painéis	50
<i>2.5.1.1 Usabilidade nos Painéis Automotivos e o Banco</i>	53
2.5.2 A Relação Pedais/Assento e a Postura do Condutor	54
2.5.3 Volante e sua Relação com Assento e a Postura do Condutor	55

2.5.4 O Condutor e o Cinto de Segurança	56
2.5.5 Espelhos Retrovisores e a Postura do Condutor	58
2.5.6 Assento/Banco e a Integridade Física do Condutor	59
2.6 ERGONOMIA	64
2.6.1 Ergonomia Automotiva	68
2.6.1.1 <i>Antropometria</i>	69
2.6.1.2 <i>Antropometria Aplicada ao Desenvolvimento de Produtos Automotivos</i>	70
2.6.1.3 <i>Usabilidade</i>	72
3 O ASSENTO/PROTÓTIPO	77
3.1 PARÂMETROS DO ASSENTO/PROTÓTIPO.....	81
3.2 ETAPAS DE MONTAGEM DO ASSENTO/PROTÓTIPO.....	85
3.3 O ASSENTO/PROTÓTIPO E SEUS COMPONENTES.....	91
3.4 CONSIDERAÇÃO FINAL QUANTO AO ASSENTO/PROTÓTIPO.....	95
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
4.1 RESULTADOS OBTIDOS POR ANÁLISE QUALITATIVA.....	98
4.2 DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS.....	107
5 CONCLUSÃO	109
5.1 RECOMENDAÇÕES.....	110
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES	119

1 INTRODUÇÃO

Não houve um exato momento na história do automóvel que se possa convencionar como o início de sua invenção. Para Okubaru (2000), os primeiros automóveis que surgiram foram fruto de sucessivas aproximações e adaptações tecnológicas que se desenvolveram em torno de um objetivo comum: viajar rápido e com comodidade.

De acordo com Steinbruch (2005), em 1765 aparecera o primeiro auto-veículo, com funcionamento a vapor e com apenas 3 rodas, desenvolvido por Nicolas Joseph Cugnot e destinado ao transporte de peças de artilharia. Já o primeiro quadriciclo surgia em 1896, projetado por Henry Ford. Estes seriam os antecessores dos automóveis. Em 1903, Ford dera início aos primeiros passos do que anos mais tarde seria sua companhia, com a produção de carros de corrida.

O surgimento da indústria automobilística data de 1908 quando Henry Ford iniciou a produção de carros em série. Desde aquela época já havia a preocupação de criar veículos mais adaptados ao homem e que exigissem menos esforço ao dirigir. A evolução na adequação dos automóveis ao ser humano se deve, em parte, à ergonomia, surgida no século XX, como estudo científico da adequação do homem ao espaço que ocupa. A ergonomia analisa a relação das proporções e dimensões do ser humano com o meio ocupado por ele, buscando promover conforto e satisfação ambiental para o usuário (PANERO e ZELNIK, 2001).

Neste estudo a prioridade é para os conhecimentos relativos à ergonomia, pelos quais são investigados o assento para postos de condução dos motoristas de veículos 1000 cilindradas (cc) usados (não zero) e a relação entre os elementos que influem no uso do banco, bem como seus reflexos aos ocupantes. Segundo Rebiffé

e Wisner (2004), a determinação dos níveis de conforto em relação a cada dispositivo do posto de condução é complexa. Neste contexto, são abordados temas relacionados ao assento, bem como questões de ergonomia, antropometria e usabilidade, os quais possibilitam a realização eficaz do presente estudo.

As investigações preliminares partiram de observações pessoais e entrevistas do autor com profissionais taxistas localizados no Aeroporto Afonso Pena - Aeroporto Internacional de Curitiba, no Paraná, que apontaram reclamações dos condutores de veículos relacionadas à utilização dos dispositivos do posto de condução. Em diversas ocasiões nas quais houve a necessidade de utilizar o serviço de táxis, principalmente na cidade de Curitiba, após ouvir relatos de transtornos ocasionados pela constante atividade de condução, constatou-se haver um significativo número de motoristas que poderia ser beneficiado com adaptações nos assentos do condutor.

Desta forma, a pesquisa específica foi realizada junto aos condutores profissionais, devido ao tempo de permanência na atividade de condução, envolvendo 120 motoristas/profissionais taxistas da região de Curitiba entre dezembro de 2007 e abril de 2008.

A condução de veículos automotores demanda a realização de atividades complexas que exigem demasiada atenção dos motoristas. Os condutores precisam monitorar continuamente as condições ambientais e operacionais que influenciam suas decisões, para dessa forma, os estímulos táteis transferirem força dos segmentos corporais aos equipamentos: pedais (freio, embreagem, acelerador) e volante.

1.1 A PROBLEMÁTICA DO ESTUDO

Freqüentemente são relatados nas concessionárias automobilísticas casos de produtos diversos que não viabilizam condições confortáveis ou não proporcionam reflexos positivos aos usuários. Com relação aos automóveis há vários exemplos de inadequação de produtos, como: ajustes de painéis (painel de instrumentos e acessórios), os quais, dependendo da temperatura ambiente do veículo, emitem barulhos em forma de rangidos (METROSUL, 2007).

Segundo informações disponibilizadas no *site* Baddesigns em outubro de 2007, dentre as principais reclamações dos motoristas estão: o tamanho do espaço interno que é considerado restrito; as limitações dos dispositivos de regulação do banco, volante, espelhos retrovisores e cinto de segurança; os pedais são muito próximos e necessitam de muita pressão para serem acionados.

Os estudos realizados por Hoffmann (2002), sobre o posto de condução dos veículos de passeio, indicaram a existência de insatisfações significativas dos usuários de automóveis quanto ao conforto oferecido nos postos de condução.

Sob a ótica de Fischer (2000), o banco do veículo pode parecer confortável no momento em que o motorista senta-se, porém após dez minutos de atividade de condução freqüentemente surge uma sensação de incômodo, principalmente devido às vibrações transmitidas para o corpo do condutor, sobretudo no caso dos veículos populares.

Branton (1999), relata que os projetos ergonômicos são desenvolvidos visando somente aos veículos novos, sem se preocupar com o desgaste das peças e equipamentos quando passam a ser considerados usados. Um exemplo disso são os bancos dos veículos.

De acordo com Murrell (2005), mesmo com todos os avanços tecnológicos, ainda há itens a serem aprimorados em relação aos estofamentos, que segundo o autor são os principais diferenciais para os bancos.

Assentos automobilísticos muito rígidos apresentam pouca mobilidade. Por outro lado, os demasiadamente macios podem se tornar desconfortáveis quando utilizados durante muito tempo, pois geram maior área de contato podendo pressionar regiões sensíveis a compressões, como a parte inferior da coxa (COUTO, 1995).

Neste contexto, chegou-se à seguinte problematização: “quais seriam as soluções para beneficiar os reflexos do condutor no uso do posto de condução dos veículos de pequeno porte?”

1.2 JUSTIFICATIVA

Por meio de investigações sobre a importância da ergonomia para o corpo humano, identificaram-se problemas em relação ao projeto ergonômico, os quais afetam os condutores de veículos de passeio que os utilizam de modo intensivo. As referências consultadas denotaram que, apesar de as indústrias transmitirem a idéia de que desenvolvem produtos ergonomicamente apropriados, ainda há problemas relacionados à adequação dos veículos às reais necessidades dos condutores.

O estudo é relevante, pois há um elevado número de condutores de veículos, sejam estes motoristas profissionais ou não, que podem ser beneficiados com as adaptações ergonômicas propostas na tese. Pode haver ainda o interesse de indústrias do ramo automotivo, em efetuar as adaptações propostas, nos veículos

populares. Outra contribuição social à qual objetiva o presente estudo são os benefícios para a classe de taxistas, sobretudo no que se refere às implicações que o uso do banco pode ocasionar à saúde física destes profissionais.

A referida pesquisa é inédita e importante em face das contribuições a que se propõe. É efetuada a proposição de dois novos bancos/assentos para o condutor, dispensando-se atenção especial aos itens dos assentos de taxis que podem refletir na atividade de condução, como estofamento e as opções de regulagem dos dispositivos e equipamentos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Levantar e analisar a relação e reflexos no posto de trabalho do condutor de taxi, na postura sentada, durante a realização das suas atividades com a finalidade de obter diretriz para a concepção de bancos com características ergonômicas, contando com a participação direta dos seus usuários.

1.3.2 Objetivos Específicos

São objetivos específicos destes estudo:

- Aplicar a ergonomia à atividade de condução de veículos;
- Usar o conceito de usabilidade e aplicá-lo no projeto;

- Indicar soluções de baixo custo e complexidade para a utilização do posto de condução dos veículos de pequeno porte, com atenção especial para seus reflexos no condutor, especificamente relacionados aos bancos.
- Desenvolver e construir protótipos do banco que considerem o estofamento e as opções de regulagem dos dispositivos e equipamentos.
- Realizar teste de campo do tipo experimental com taxistas de uma cooperativa.
- Analisar as informações coletadas no teste e adequar ao projeto.
- Apresentar um projeto de banco que elimine e/ou minimize as problemáticas encontradas.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 A Escolha das Referências

Durante a realização das pesquisas do presente estudo, procurou-se reunir informações necessárias para ampla compreensão da problemática, direcionando-se ao uso do banco pelos condutores de veículos de pequeno porte e seus reflexos.

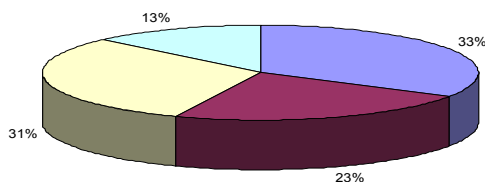
Para Demo (1985), as análises e observações realizadas de forma crítica constituem importantes elementos para o trabalho científico. É fundamental evitar interferências de pré-julgamentos e retratar os acontecimentos da forma mais verídica possível. Investigou-se a existência de obras e artigos sobre o tema, além de consultas a mecanismos de busca da *Internet*, que disponibilizaram diversos *sites* de associações ligadas à ergonomia e seus aplicativos. Neste quesito destacam-se

as informações obtidas por meio da entidade americana NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), a IEA (*Internacional Ergonomics Association*) e a entidade britânica *The Ergonomics Society*.

1.4.2 Métodos Aplicados Durante a Pesquisa

- a) Em relação à demanda, a sua determinação permite que o investigado adquira um domínio ampliado sobre as informações técnicas referentes à situação contemplada, possibilitando a exploração de ambientes específicos, mediante a elaboração de hipóteses (GUÉRIN, 2001). Segundo URBS - Urbanização de Curitiba S.A (2007), responsável pela fiscalização do serviço de táxi da cidade, a capital paranaense possui uma frota de 3334 táxis com tempo de vida útil de no máximo 3,9 anos. Desta frota, 33% (1113) são de veículos novos; 23% (768) são de veículos com mais de um ano de uso; 31% (1026) são de veículos populares 1.0 novos; e 13% **(427) são de veículos populares com mais de um ano de uso.**

Frota de Táxis da Cidade de Curitiba



- Automóveis novos
- Automóveis com mais de um ano de uso
- Automóveis populares 1.0 novos
- Automóveis populares 1.0 com mais de um ano de uso

Gráfico 1: Frota de Táxis da Cidade de Curitiba
Fonte: Elaborado pelo autor

* Por meio de pesquisa qualitativa, o estudo objetiva identificar as inadequações de ordem global, total e específica dos assentos dos veículos populares 1000 cilindradas usados, reclamadas pelo grupo de cento e vinte taxistas da região de Curitiba, entrevistados entre janeiro de 2007 e abril de 2008 (Apêndice B).

* A opção por testar o protótipo em 40 veículos é devido ao fato de que a pesquisa não é quantitativa, ao tempo disponível pelo pesquisador, pela complexidade da produção da pesquisa e pela quantidade de veículos de passeio na cidade de Curitiba. Neste contexto, há o entrave de que nem todos os motoristas aceitam trocar o assento do veículo.

* Pelas condições ergonômicas e antropométricas apresentadas na fundamentação teórica deste trabalho, observa-se que o número de veículos envolvidos na pesquisa experimental é suficiente para coletar as informações necessárias. Além disso, cada veículo que esteve com o protótipo trabalhou por 24 horas seguidas, com três motoristas diferentes, num total de 120 pessoas que utilizaram o assento protótipo. A amostra corresponde a 9,37% do total de 427 veículos populares com mais de um ano de uso, sendo considerada satisfatória na investigação do objeto de estudo.

- b) Em relação às condições de conforto oferecidas por automóveis de concepção simplificada: o objetivo é mostrar a situação referente ao uso do banco e seus reflexos nos condutores, tendo em vista fatores técnicos (ângulos formados entre segmentos corporais), diagnosticando-se de maneira mais objetiva eventuais inadequações dos produtos.

Com embasamento em pesquisa prévia com oito profissionais taxistas de Curitiba (Apêndice A), observou-se que as questões com perguntas abertas, ou seja, subjetivas, oferecem mais subsídios para o que se propõe a Tese, não sendo necessário cálculo amostral. Após observar, por meio de pesquisa de campo e referencial teórico, as principais reclamações de motoristas em relação ao conforto de que dispõem os carros de passeio, elaborou-se uma pesquisa de campo do tipo experimental para cento e vinte motoristas de táxi da região de Curitiba, para uma análise mais detalhada do uso dos dispositivos dos postos de condução dos veículos usados de pequeno porte.

Além de proporcionar mais conforto e durabilidade, buscou-se o aumento das opções de regulação e melhor adequação às necessidades do condutor. Todavia as principais mudanças se referem ao estofamento, onde se estuda a possibilidade de novos tratamentos da espuma poliuretana (presente no estofamento dos carros populares) de maneira que possa suportar pesos diferentes e que transfira menos vibrações para o corpo do motorista, na atividade da condução do automóvel.

1.4.3 Método e Procedimento de Pesquisa Experimental

Conforme Silva (2005, p.84), “a pesquisa qualitativa não apresenta, necessariamente, a linhagem matemática ou estatística. Ela utiliza a análise e interpretação da realidade estudada, muitas vezes sem fazer uso de amostragem, tabelas e gráficos”.

Sob a ótica de Silva e Menezes (2005), a pesquisa qualitativa considera a

existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, não podendo se traduzir em números, não requerendo métodos e técnicas estatísticas.

O procedimento foi:

- 1º - Contato com uma cooperativa de táxi da cidade de Curitiba para agendar o *test drive* do protótipo de banco.
- 2º - Os motoristas foram convidados a testar os assentos que substituem o banco do carro do motorista. Sendo efetuado o mesmo procedimento para 40 veículos diferentes, todos da mesma cooperativa.
- 3º - Terminado o período de teste, o motorista respondeu ao questionário (Apêndice B).
- 4º - As respostas foram classificadas e analisadas de forma qualitativa, com intuito de reavaliar o projeto para proporcionar melhoria, por meio de alterações conforme detectado nos testes aplicados.

1.4.3.1 Coleta e classificação dos dados

O questionário foi o instrumento de coleta de dados escolhido, elaborado com inspiração no modelo de Gil, abordado por Silva (2005). Optou-se por realizar perguntas abertas, pelas quais segundo Silva (2005), o entrevistado pode responder livremente sobre o tema. O padrão de amostragem optado foi o de acessibilidade, do tipo não-probabilístico, que não tem relação com a estatística, sendo aplicada aos estudos exploratórios ou qualitativos.

A análise e interpretação dos dados obedeceu o estabelecimento das categorias, indicado para as questões abertas. Desta forma, de acordo com Silva

(2005), se estabelece um princípio de classificação por agrupamento de grande número de respostas de um item a um pequeno número de categorias. Silva e Menezes (2005), afirmam que a pesquisa qualitativa tem como base a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados, sendo descritiva.

1.5 HIPÓTESE

Conforme a posição de Lakatos e Marconi (2002), a hipótese é uma suposição feita buscando verificar a validade de resposta existente para um problema. É uma conjectura que antecede à comprovação dos fatos e tem como particularidade uma formulação provisória, devendo ser avaliada com o intuito de determinar sua validade.

Ao seguir esta mesma linha de pensamento, foi apresentada a seguinte hipótese: com a elaboração de um assento/protótipo que respeite critérios de ergonomia e antropometria, considerando as reais necessidades do condutor de veículos com motorização de 1000cc, é possível e viável o uso do banco proporcionando melhores reflexos ao condutor, podendo resultar em bem-estar físico a estes motoristas que dirigem por várias horas ao dia.

1.6 VIABILIDADE

Em face de sua relevância para condutores de veículos populares 1000cc, em especial os profissionais taxistas, os quais permanecem nos postos de condução

horas seguidas ao dia, a presente tese torna-se ezequível dos pontos de vista político e social. Com as adaptações sugeridas por meio dos protótipos, objetos principais do presente estudo, além de melhorias nos reflexos e mais bem-estar, os referidos assentos poderão proporcionar melhora significativa para a saúde do condutor, uma vez que este poderá sentir menos dores, fadiga e estresse. Já no que se remete ao aspecto financeiro, a presente tese também apresenta viabilidade econômica. Com um orçamento enxuto é possível e perfeitamente viável a realização da pesquisa, a qual em seu item mais dispendioso, destaca os dois protótipos elaborados, objetos de pesquisa experimental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O AUTOMÓVEL POPULAR

Para chegar ao propósito de criar um modelo de posto de condução para motoristas que utilizam veículos com motorização aproximada de 1000cc, é fundamental conhecer o automóvel, sua importância histórica e peculiaridades. Ao pensar em adquirir um veículo automotivo, o motorista pode ponderar sobre o conforto e o bem-estar, a operacionalidade, a beleza e vastos itens que integram a relação custo-benefício. Neste contexto, na atualidade o *design* passou a ter um papel essencial, além de outros fatores.

A evolução do *design* de automóvel sofreu diversas modificações sob aspecto da relação estético funcional, estabelecida em cada época. De início, havia projetos de veículos únicos que priorizavam a funcionalidade em detrimento do bem-estar do usuário. Com o tempo, esta maneira de projetar foi sendo modificada, passando por períodos que valorizam o desempenho, a aerodinâmica e a forma, para um modelo onde a relação ser humano/máquina é o centro principal. Quanto à importância da motorização do veículo, Larica (2003, p.55), afirma que “o principal compromisso de projeto para a concepção de um modelo de veículo é a definição ou seleção do tipo (ou tipos) de motor a ser adotado e da sua situação e posição no conjunto”.

No Brasil, os veículos mais desprovidos de incrementos tecnológicos são denominados populares, apresentando motor com 1000cc os quais, na maioria dos casos, possuem um formato de carroceria com desenho *hatch* (reduzida em relação a outros padrões). Os veículos 1000cc apresentaram o desafio aos engenheiros brasileiros de desenvolver um motor de baixo custo com o máximo de desempenho

e competitividade. Dentro da categoria popular, conforme o *site* Webmotors (2007), pode-se identificar dois subgrupos de veículos oferecidos pelas fábricas no mercado:

1. Segmento de entrada: composto por veículos que estão há algum tempo no mercado e já obtiveram retorno suficiente como investimento. Permanecem no mercado através de pequenas alterações estéticas. Com similares de projetos mais modernos dentro da fábrica, tiveram que ser agrupados em uma nova faixa de mercado, com preços mais reduzidos, abrindo espaço para os seus sucessores. Alguns exemplos destes veículos são: Fiat Uno, Fiat Palio (1.^a geração), Gol Special e Ford Fiesta (2.^a geração). (Figura 1).

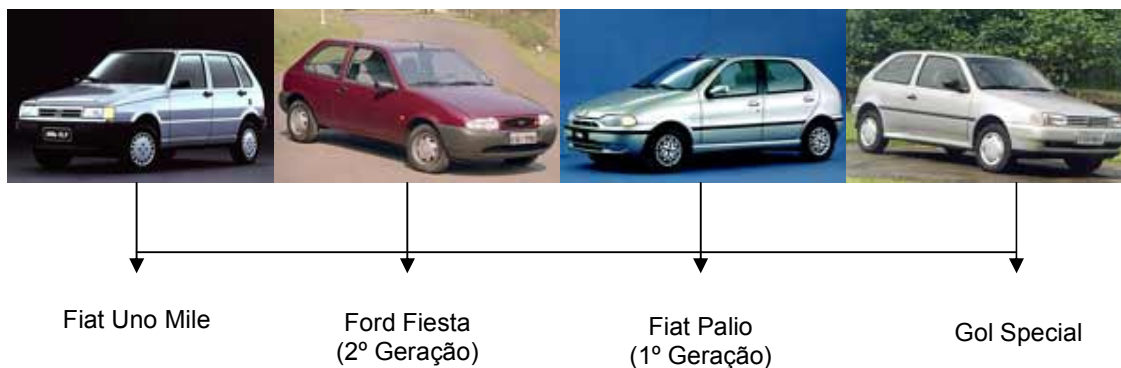


Figura 1: Primeiros veículos do segmento de populares no Brasil
Fonte: Elaborado pelo autor

Veículos de projetos mais recentes foram encaixados em outra categoria, para não haver competição entre modelos diferentes de um mesmo fabricante. Neste caso, alguns dos exemplos são o Ford Ka e Chevrolet Celta, completando este segmento de entrada dos populares.

2. Segmento: composto por veículos com projetos mais recentes ou de novas versões dos veículos do segmento de entrada. São os modelos que apresentam mais inovações e tecnologias agregadas, contando com mais

opcionais e versões disponíveis. Exemplos: Volkswagen Fox, Novo Fiat Palio, Novo Ford Fiesta, Chevrolet Corsa, Renault Clio e Peugeot 206.

Dentre os veículos do segmento de entrada da categoria, mesmo após 21 anos, a Fiat não retira o Uno do mercado sendo um veículo de grande aceitação. Para o *site* Webmotors (2007), o Gol possui aspectos semelhantes, apesar de só agora a Volkswagen colocar um veículo para tentar trilhar seus passos, o Fox. O Gol surgiu em 1980, com lançamento em Taubaté/SP, remetendo-se à paixão brasileira pelo futebol, mantendo a liderança do mercado de populares.

Quanto aos veículos mais recentes inseridos na categoria de entrada, tem-se Ford Ka e o Chevrolet Celta, sendo o primeiro automóvel de carroceria 100% nacional da GM brasileira.

2.1.1 O Automóvel e sua história no Brasil

A vinda do primeiro veículo motorizado no Brasil, em 1891, foi fundamental para a história do automóvel no país. O acontecimento contou com a interferência direta do aviador Alberto Santos Dumont. Conforme Womack *et al* (2004), na França Dumont pilotava seus balões e dirigíveis e dirigia seu Peugeot *Type 3* à gasolina, adquirido diretamente da fábrica. No Brasil, na cidade de Santos em 1891, seu automóvel era visto por muitos como artigo de vanguarda, sendo pioneiro a conter o motor localizado na dianteira, capô e volante.

Por volta de 1897, o escritor e poeta José do Patrocínio foi pioneiro a dirigir um automóvel nas ruas do Rio de Janeiro, um Serpollet francês. Womack *et al* (2004), destacam a instalação da montadora americana Ford Motor Company em

São Paulo, em 1919, originando a primeira linha de montagem do país. A companhia produzia caminhões modelo TT e o modelo T, de passeio. (Figura 2):



Figura 2: 1ª Fábrica da Ford no Brasil em 1919
Fonte: Museu do Automóvel (2007)

Ainda com relação ao modelo T, este recebia pintura pelo fato de a tinta proteger a chapa de aço contra a ferrugem, sendo disponibilizado na cor preta, em decorrência de a tinta ser mais barata e possuir o menor tempo de secagem dentre as outras, agilizando a produção. (WOMACK ET AL, 2004).

De acordo com Larica (2003), a empresa americana General Motors (GM) instala sua fábrica no Brasil, em 1925. Através da sua subsidiária Chevrolet, iniciou com a produção de um furgão destinado às entregas urbanas. Figura 3



Figura 3: Inauguração da Fábrica General Motors em 1925
Fonte: Museu do Automóvel (2007)

Womack *et al* (2004), citam que a Romi apresentou o Romi-Isetta, um minicarro de dois lugares com motor de 198 cc, o primeiro automóvel nacional somente para passageiros (Figura 4) e a Willys-Overland lançando o Jeep Willys.



Figura 4: Romi-Isetta o primeiro automóvel nacional exclusivamente para passageiros do Brasil
Fonte: Fundação Romi (2007)

Fonseca (1996), revela que em 1957 surgiu o utilitário Rural Willys (Figura 5); a Kombi nacional VW, que já era montada no Brasil desde 1953 e, em 1959, o Sedan 1200, mais tarde denominado Fusca, um fenômeno de aceitação do consumidor. A Simca lançou o luxuoso Chambord com motor V8; a Willys criou o Aero-Willys, os japoneses lançaram o jipe Toyota Land-Cruiser - Bandeirante - e a FNM lançou o JK-2000 (2000cc), um Alfa Romeo montado no Brasil.



Figura 5: Rural Willys modelo Pick-up
Fonte: site shoppinguol (2008)

Gehring (2002), comenta que com a vinda do Fusca num mercado sem concorrente, a Volkswagen consolidou-se na principal vendedora de automóveis do Brasil (Figura 6).



*Figura 6: Fusca 1962, o primeiro fabricado no Brasil
Fonte: Webmotors (2007)*

O Corcel foi lançado 1968, idealizado pela companhia norte-americana Willys, recém adquirida pela Ford, inspirado no Ford R12. Castaings (2000a), revela que o Corcel ocupava o espaço na linha Ford que detinha o maior automóvel em produção, o *Galaxie pick-up* F-1000. Conforme Womack *et al* (2004), Em 1973, a Chevrolet lançou o Chevette, derivado do Opel Kadett europeu. Figura7



*Figura 7: Kadett Opel (idêntico ao Chevette 1976)
Fonte:site Best Cars (2001)*

De acordo com Webmotors (2007), a Volkswagen projetou a Brasília, em 1973, sendo o primeiro carro inteiramente desenvolvido e fabricado no Brasil por uma multinacional, resultando em uma das maiores filas de espera já registradas em concessionárias do País.

Gehring (2002), afirma que após 1973 a empresa italiana Fiat, recém instalada no Brasil, lançou o Fiat 147, de pequeno porte, conhecido como o carro mais econômico do país. Figura 8



*Figura 8: Fiat 147 modelo 1981, o primeiro veículo à álcool fabricado no Brasil.
Fonte: Best Cars (2001)*

Com a aquisição da *Chrysler Corporation* do Brasil pela VW, foi lançado no mercado o VW Gol, em 1980. Com inspiração no Volkswagen *Scirocco* europeu, em pouco tempo o Gol passou a ser o veículo campeão de vendagem no país, de todos os tempos. O modelo está na quarta geração e permanece há dezenove anos na liderança de vendas (ANFAVEA, 2007). Figura 9



*Figura 9: As quatro gerações do Volkswagen Gol
Fonte: Elaborado pelo autor*

Samahá (2001b), comenta que o conceito de carro mundial, no qual um projeto básico é elaborado em vários países, adaptando-se às peculiaridades locais de uso e de legislação, era entendido como medida promissora nos anos 80. Desta forma, em 1982 a Chevrolet lançou o primeiro carro mundial apresentado no Brasil. O Monza tornou-se campeão nacional de vendas de 1984 a 1986. Demais veículos mundiais eram lançados no país. Entre estes, o Ford Escort substituiu o Corcel II, o Fiat Uno substituiu o Fiat 147, o Fiat Prêmio derivado do Uno e o Chevrolet Kadett.

Segundo Womack *et al* (2004), atualmente o país conta com veículos de várias nacionalidades, como: Mercedes e BMW alemães; suecos SAAB e Volvo; franceses Citroën, Peugeot e Renault; norte-americanos Ford e GM; japoneses Honda, Suzuki, Nissan, Toyota, Mazda, Subaru e Mitsubishi.

2.1.2 O Automóvel Popular no Brasil

O carro popular é um conceito de veículo que iniciou com a **Industrialização**, tendo como base o *Fordismo*, com a visualização de veículo para as multidões. O próprio operário da fábrica automotiva era um cliente em potencial. Segundo Okubaru (2000), o conceito de carro acessível foi se transformando através das décadas, até chegar ao modelo mais desprovido de incrementos tecnológicos na linha de um veículo.

Para Leite (2006), a categoria de carro popular, institucionalizada e regulamentada, é exclusiva do mercado brasileiro, cujos conceitos eram:

- O que apresentasse a maior relação km percorridos *versus* litro de combustível consumido, no início da década de 80; e
- Veículos com motor igual ou menor que 1 litro, na década de 90.

De acordo com LARICA (2003), os modelos 1000cc estão restritos ao mercado brasileiro, que se aproveita de tributação diferenciada, não sendo importados por outros países.

O Renault R8 foi o pioneiro francês dos motores 1000 cc. Este continha um motor de 956 cm, lançado na Europa em meados dos anos 60. No Brasil, a Fiat foi a precursora no mercado dos carros de 1000 cc, lançando o Uno Mille em 1990.

Sua venda era impulsionada por um preço acessível, inaugurando o conceito de carro popular 1.0.

Segundo Samahá (2001), em apenas 60 dias após a redução de tributos para veículos 1.0, a Fiat já respondia com o lançamento do Uno Mille. Seu *design* era diferenciado dos existentes no mercado nacional, destacando-se pelo espaço interno. Após o lançamento da Fiat, na categoria de 1000 cc, a Volkswagen, por meio da Autolatina, entrou neste mercado com o Gol, veículo lançado em 1980 e que ultrapassou os números do Fusca como mais vendido no Brasil.

2.1.2.1 Panorama e Consumidor de Veículos Populares no Mercado Nacional

Com um decreto presidencial, desde 1993, diversos veículos integraram a categoria popular. O Fusca, o Chevette e o Escort deixaram de ser fabricados. O Uno e o Gol continuam sendo produzidos. A instalação das montadoras francesas Renault, em 1998, e Peugeot, em 2002, apresentou outra inovação na disputa pelo mercado de veículos populares. Junto a estas empresas, outros modelos importados integravam a categoria, aumentando a concorrência.

Nabuco *et al* (2002), afirmam que o país possui os maiores fabricantes automotivos situados em diversos estados, montando veículos de passeio, comerciais e pesados. Os fabricantes nacionais mais antigos: Chevrolet, Fiat, Volkswagen e Ford, apostaram em lançamentos como o Ford Ka e Fiesta, VW Polo, Fiat Palio, Chevrolet Corsa e Celta. Outra medida foi apostar em variações de um mesmo modelo, como Corsa *Hatch* e Sedan e o Gol nas versões duas e quatro portas.

Nabuco *et al* (2002), enfatizam que o mercado popular está disputado, ofertando mais opções ao consumidor. Todavia com o incremento de acessórios seus preços podem ultrapassar os valores de modelos 1.4 e 1.6, ou preços de modelos da categoria de veículos médios. Outro agravante é o preço do emplacamento, IPVA - Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores e do seguro, que nos modelos mais visados ao roubo é mais caro.

Neste contexto, de acordo com a Anfavea (2007), nos últimos anos, houve queda da participação dos carros populares nas vendas internas de automóveis, representando em setembro de 2004, 54,1% das vendas de veículos no país. Em julho de 2002, esses modelos significavam 74,9% das vendas internas no Brasil. Já os veículos médios - de 1000 a 2000 cc- tiveram acréscimo de 24% em julho de 2002 para 45,5% em setembro de 2004, nas vendas.

Sob a ótica de Anfavea (2007), a classe de automóveis considerada popular chegou ao mercado em 1990, conseguindo 71,1% das vendas no mercado interno. Por meio da criação de novas tecnologias nacionais, engenheiros brasileiros desenvolveram técnicas para obter o máximo rendimento dos motores 1000 cc. A tarefa foi realizada no país todo, em decorrência de as matrizes estrangeiras não comercializarem estes veículos 1.0 em seus países de origem.

É essencial a preocupação em facilitar o trabalho do motorista, proporcionando-lhe mais conforto, segurança etc. Neste sentido, os componentes do veículo e a postura física do condutor do veículo são significativos.

2.2 A CONDUÇÃO DO VEÍCULO

A atividade de conduzir um veículo requer alguns níveis de vigilância, atenção e ativação, sem os quais o motorista incorrerá em erros que podem resultar em acidentes graves. Wickens citado por Whilock (2002), comenta que a atenção pode ser compreendida como dependente de recursos mentais disponíveis como a capacidade e das operações mentais ou cargas, os quais devem ser considerados.

De acordo com Yerkes e Dodson citados por Whilock (2002), a ativação é um estado geral que influi na capacidade do ser humano e coloca em risco várias de suas funções, como: manter a vigilância, a monitorização do ambiente e a busca de objetos. A vigilância é compreendida como um componente da atenção, em conjunto com a monitoração e a busca.

Com relação aos problemas musculares e esqueléticos referentes ao posto de trabalho, estudos realizados pelo *National Institute for Occupation Safety and Health* – NIOSH (2007), destacam a importância de determinados fatores para a ocorrência de problemas na região lombar:

- Trabalhos físicos pesados;
- Movimentos simultâneos de flexão e torção do tronco;
- Levantamento de cargas;
- Adoção de posturas inadequadas;
- Trabalhos estáticos; e
- Vibrações que afetam o corpo inteiro.

Estes entraves podem acontecer com os motoristas, nas seguidas conduções de seus veículos.

Segundo Kroemer e Grandjean (2005), diversas profissões apresentam

elevados riscos à saúde. A maior incidência de lesões na parte posterior da coluna e dores ciáticas é observada em operários da construção civil, operadores de máquinas, funcionários de escritórios e **motoristas**.

O tempo que o motorista de táxi, por exemplo, permanece sentado dentro do veículo classifica o trabalho como sedentário e predominantemente estático. Dessa forma, tem três vezes mais chances de apresentar problemas de coluna do que o restante da população (NIOSH, 2007).

Nos postos de condução as interações entre o ser humano e a máquina apresentam um carácter complexo. Além das atribuições das atividades de comando dos veículos, os motoristas controlam o desempenho de muitos equipamentos, necessitando ainda monitorar as condições do ambiente externo e os aspectos relativos à segurança, tais como a prevenção de acidentes. Os condutores também são responsáveis pela manutenção dos equipamentos que estão em funcionamento (VALENTE *et al* 2005).

De acordo com Couto (1995), uma pesquisa realizada com motoristas de veículos de passeio registrou vários esforços realizados durante a condução, classificando-os de leves a moderados. Entre as tarefas relacionadas à condução, destacam-se o acionamento dos comandos para a abertura dos vidros, a manipulação das tampas do porta-malas, o acionamento dos freios manuais e a movimentação do veículo em marcha ré.

O posicionamento dos motoristas nos postos de condução se deve, entre outros fatores, ao campo visual necessário para o alcance dos equipamentos nos automóveis (PEACOCK E KARWOWSKI, 1999). Figura 10

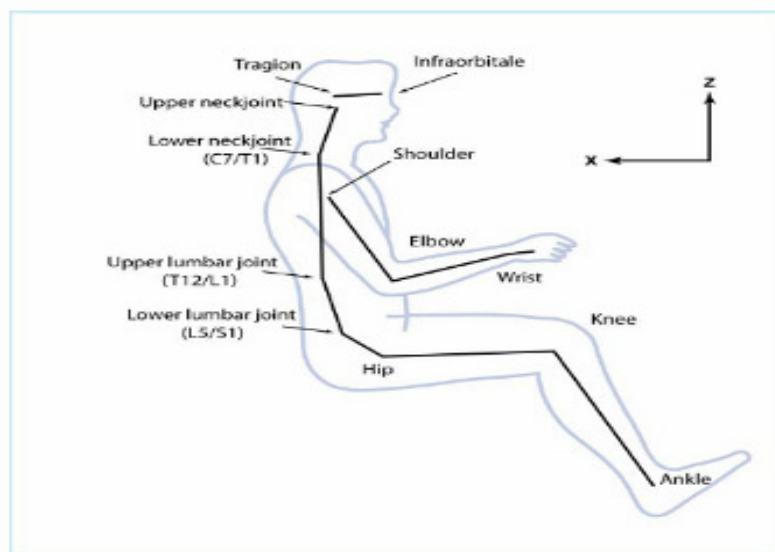


Figura 10: A postura humana ao ocupar o posto de condução de um veículo. (junção superior do pescoço; junção inferior do pescoço; junção lombar superior; junção lombar inferior; infra-ocular; ombro; cotovelo; pulso; quadril; joelho; tornozelo).

Fonte: PEACOCK e KARWOWSKI, 1999.

Rebiffé e Wisner (2004), citam a importância do conjunto de elementos dos postos de condução em relação à postura do motorista. Destaca-se a relação entre o ajuste de elementos como pedais, assentos e volantes. Para reduzir a velocidade dos veículos, demanda o acionamento de pedal da embreagem pela perna esquerda, a perna direita provoca a redução da aceleração do veículo, atuando no pedal de freio.

O braço direito se desloca da empunhadura do volante para acionar a troca do posicionamento das marchas para uma posição neutra. O braço esquerdo passa a controlar, por um breve período, exclusivamente o volante. Durante esta situação, o organismo continua exercendo vigilância sobre as condições ambientais, resultando em alterações na postura do condutor.

2.2.1 Problemas Ocasionados pela Atividade de Condução

2.2.1.1 Dorsalgias

Os motoristas que permanecem em média 8 horas por dia na condução de seus veículos relatam sentir muitas dores no corpo. Neste contexto, Settimi e Silvestri (1995), destacam que a dor é sensorial, emocional e desagradável, podendo ter associação com as lesões reais ou parciais.

A seguir são relacionadas algumas informações que ressaltam a importância destes problemas de saúde nas sociedades desenvolvidas:

- ♦ Associação Paulista de Medicina do Trabalho - um estudo da entidade aponta as dores nas costas como a segunda maior causa de afastamento do trabalho, atrás das lesões por esforços repetitivos e dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/Dort), *site* (AMPT, 2007);
- ♦ Para a OMS - Organização Mundial da Saúde, as dores nas costas são as mais frequentes. Estima-se que 80% da população mundial apresenta ou apresentará sintomas de alguma espécie de dorsalgia *site* (OMS, 2007);
- ♦ Segundo Mandal (2006), praticamente a metade da população do mundo industrializado apresenta queixas de alguma forma relacionadas à coluna;
- ♦ Os problemas de coluna vertebral relacionam-se a outras questões. As lesões na coluna podem provocar o aparecimento de lesões localizadas nas estruturas próximas, que suportam a massa da região atingida (STELLMAN e DAUM, 2003).

Conforme Murrel (2005), muitos equipamentos de trabalho não contemplam as necessidades da maioria da população. Vários postos de trabalho

ainda exigem posturas desequilibradas e penosas, como as imobilizações e as inclinações, apresentando altos riscos para desenvolverem problemas de saúde.

Para Troup (2004), os motoristas sedentários têm três vezes mais chances de sofrer de problemas na coluna, em comparação a outros segmentos da população. Estudos estatísticos apontaram para uma significativa proporção de motoristas profissionais (cerca de 80%), que possuem problemas relacionados à coluna. A postura a qual estas pessoas estão submetidas durante o trabalho é considerada como um dos fatores mais decisivos que contribuem para a aquisição de dorsalgias.

A repetição de movimentos em situações na qual o tronco, a cabeça e os membros permanecem em posições não naturais durante períodos prolongados pode resultar em sintomas de dores relacionadas a problemas musculares e esqueléticos. Tais complicações são associadas aos músculos, juntas, ligamentos, tendões e outros tecidos (GRANDJEAN, 1998).

Chaffin (2001), afirma que pessoas que utilizam automóveis durante diversas horas, têm maiores riscos de apresentar lesões nos discos. As viagens longas realizadas em posição sentada apresentam elevados riscos para a aquisição de vibrações de corpo inteiro e constrangimentos relativos à postura dos condutores, fatores destacados neste trabalho.

Yates e Karwowski (2006), informaram que diversos fatores causais estão relacionados a problemas de saúde, como: fibroses traumáticas, hérnias de disco, sofrimentos na região lombar ou lombalgias, elevação dos discos intervertebrais, além das intensas e constantes atividades musculares. A coluna vertebral apresenta elevados índices de dor músculo-esquelética no motorista, pois este suporta a compressão exercida pela sobrecarga imposta, em função da força da gravidade (movimentos bruscos, vibrações e outros fatores externos) e ainda é solicitada em

freqüentes rotações da cabeça e do tronco. Essas ações são leves, mas em muitos casos prejudiciais para as estruturas da coluna, ombros e pescoço, porque devem ser realizadas freqüentemente como forma de assegurar a eficiência da tarefa.

Os motoristas incorrem em riscos de acomodar-se em bancos projetados inadequadamente, provocando a sobrecarga na curvatura lombar e comprimindo as vértebras. Yates e Karwowski (2006), revelam que devido à exigência de ações relacionadas à troca de marchas, a região dos ombros, especialmente o direito, poderá ser um foco de dores, as quais podem resultar em desconforto e lesão.

Os modelos de câmbio e direção nos veículos são elementos ergonômicos importantes para evitar a fadiga do motorista e o surgimento de doenças decorrentes dessa atividade. Segundo Santos Jr. & Mendes (1999), a sobrecarga muscular do motorista é intensa, pois a troca de marcha é feita muitas vezes durante a utilização do veículo. O uso de câmbio automático e da direção hidráulica são alternativas que diminuem a fadiga e o cansaço muscular, porém praticamente inacessíveis para a classe de taxistas ou inexistentes para este tipo de automóvel. Vale ressaltar que outros táxis são compostos de veículos com mais de 1000 cc e com direção, em alguns casos, hidramáticas, contudo não compõem o escopo do estudo.

2.2.1.2 O Estresse

O estresse, seja ele de natureza física, psicológica ou social, é composto de um conjunto de reações fisiológicas. Reações estas que, se intensificadas podem resultar em desequilíbrio no organismo. Cado (1996), ressalta que a reação ao estresse é uma atitude biológica necessária para a adaptação a situações novas.

Rio e Pires (2001), comentam que o estresse se constitui de uma junção de respostas do organismo, específicas e/ou generalizadas, perante estímulos externos ou internos, concretos ou imaginários. Estes estímulos são interpretados como pressões - ameaças ou desafios - e que requerem ação de mecanismos de adaptação que possam ajustar o ser humano a essas pressões, proporcionando meios apropriados de reação e preservando a integridade, o equilíbrio e a vida.

Para Giddens (1991), durante as reações orgânicas ao estresse há alterações significativas nas glândulas supra-renais, as quais produzem adrenalina e cortisona, o que resulta em: dificuldades no controle da pressão arterial; alterações do ritmo cardíaco; alterações no sistema imunológico e no controle dos níveis de glicose do sangue, entre outras. Tais reações contribuem para levar a um estado de apatia, de desinteresse, de desânimo e de pessimismo em relação à vida.

De acordo com Lida (2005), pessoas estressadas apresentam alterações comportamentais, como: perda de auto-estima e da auto-confiança - resultando em desleixo com a higiene pessoal, insônia, irritabilidade, além de consumir bebida alcoólica e fumar em demasia.

Sob a ótica de Funkestein (1999), os motoristas profissionais são suscetíveis ao estresse devido ao **ruído**, que os coloca em alerta, provoca a irritação e conseqüentemente a exaustão. A própria natureza do trânsito também contribui para desencadear o estresse: congestionamentos, semáforos, contaminação do ar e constantes assaltos que integram a rotina deste profissional.

Segundo Cado (1996), por meio da estimulação do Sistema Nervoso Simpático, o ruído excessivo pode causar estresse, provocando irritabilidade e diminuindo o poder de concentração. Há grande incidência de estresse em profissionais como motoristas de ônibus e **taxistas**.

De acordo com o Sindicato Intermunicipal dos Condutores de Táxis do Estado do Paraná (Sinditaxi) citado pelo *site* Bandnews (2006), o número de pedidos de afastamento em função do estresse aumentou muito nos últimos cinco anos. Além do trânsito, a insegurança é principal causa desencadeadora do estresse. São registrados ao mês cerca de 60 casos de assaltos a taxistas na Grande Curitiba.

2.2.1.3 O Trabalho na posição sentada

Além do estresse e das dorsalgias, as constantes atividades na posição sentada também são agravantes para a integridade física de muitos profissionais. Neste contexto, estudos de Kroemer e Grandjean (2005), Nachenson citado por Caillet (2002), Knoplich (1986) e Nordin e Frankel (1980), demonstram que a posição sentada aumenta a pressão intradiscal da coluna vertebral elevando o risco de hérnia no disco intervertebral, conforme ilustração apresentada na figura 11.

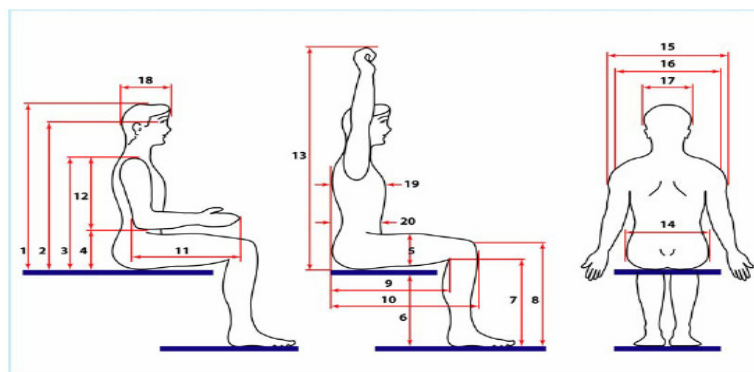


Figura 11: Representação da coluna vertebral humana em posições sentadas
Fonte: MARRAS, 2007, p.74

Para Marras (2007), cargas na coluna são maiores na posição sentada do que na postura em pé, pois na posição sentada a pressão sobre a região lombar é

mais elevada. Figura 12

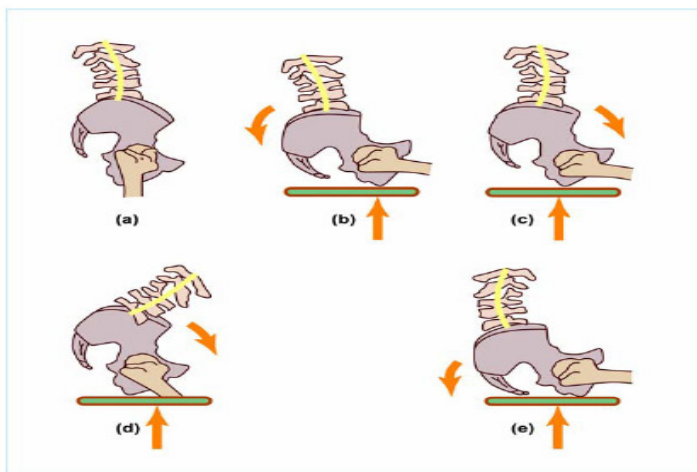


Figura 12: Demonstração da pressão sobre a região lombar na posição em pé e na posição sentada. (a- posição ereta; b-posição sentada-ereta sem suporte na posição central; c-sentada-relaxada sem suporte na posição central; d- sentada na posição posterior; e- sentada na postura anterior).

Fonte: MARRAS, 2007, p.76

Segundo Lida (2005), no trabalho sentado a maior parte dos músculos posturais está relaxada, deixando o trabalho estático apenas para a cintura escapular. Sob a ótica da atividade muscular, pode-se considerar a posição sentada como de baixo risco para algias da coluna, entretanto as estruturas articulares tornam-se expostas a maiores riscos de lesão.

Para Dul e Weerdmeester (2004), a posição sentada é menos desgastante que a de pé, todavia as tarefas que requerem maiores forças ou grandes movimentos físicos são melhor executadas em pé.

De acordo com Rio e Pires (2001), a posição sentada impõe intensa carga biomecânica sobre os discos intervertebrais, sobretudo os da região lombar. E quando este trabalho viabiliza pouca margem de movimentação, resulta em carga estática sobre determinadas partes do corpo, que mesmo não muito intensa, sendo prolongada e associada à inércia musculoligamentar, pode ocasionar a fadiga.

Grande parte dos casos de lombalgias sofridos pelos indivíduos que

trabalham sentados é atribuída à postura estática. Todavia os motoristas além de permanecerem durante muito tempo sentados, têm grande risco de lesões, devido à constante flexão de joelhos e pés (PARNIANPOUR *et al*, 1997).

A coluna cervical compreende sete vértebras superiores, é tão importante quanto a lombar e pode apresentar lordose quando ereta. “Um grande número de adultos tem problemas de pescoço em virtude de distúrbios das vértebras e discos, denominados síndrome cervical.” (KROEMER E GRANDJEAN, 2005, p.64).

Em síntese, os taxistas são profissionais que permanecem na posição sentada durante um longo período, estando suscetíveis a vários agentes físicos e mentais sem as condições ergonômicas adequadas no posto de condução. Desta forma, questões como o bem-estar físico e emocional dos trabalhadores são essenciais, devendo haver maior interação entre o ser humano e o automóvel.

2.4 INTERAÇÃO ENTRE O SER HUMANO E O AUTOMÓVEL

Para Dul e Weerdmester (2004), as condições de trabalho no ambiente físico dos veículos estudados pela ergonomia, devem incluir fatores como: pressão; temperatura; vibração; barulho; irradiação; iluminação; movimentos corporais (nas posições sentado e em pé); informações captadas pela audição e pela visão; relação entre mostradores e controles, além de características antropométricas (medidas dos diferentes segmentos do corpo).

A visibilidade ou a extensão do campo visual é um dos pontos ergonômicos mais importantes, pois o motorista depende das informações do ambiente. Por outro lado, ele também deve emitir suas mensagens para este ambiente por meio de

diversos sinais objetivos, o que se chama de facilidade de comunicação.

Conforme Shinar (2006), outro ponto importante é a facilidade de movimentos. Os dispositivos a serem manipulados com as mãos ou com os pés, devem ser facilitados no alcance e no movimento. Quanto ao conforto, o assento do carro, a altura do volante e a posição dos pedais devem permitir uma postura confortável. Ao viajar em carro fechado, o veículo deve ter ventilação adequada ou ar condicionado, bem como a possibilidade de aquecimento e desembaçadores. É importante a sensação de conforto ou desconforto em viagens de longa distância, devendo ser considerados: vibrações e reações eficazes do veículo como acelerações e solavancos; acomodação do corpo, espaço para as pernas, facilidade dos movimentos necessários, altura e inclinação do volante.

A posição sentada propicia mais pressão sobre os discos dorsais do que ficar em pé. Em decorrência disso, optou-se por colocar um suporte lombar ajustável na parte estreita das costas, no assento/protótipo.

2.5 O AMBIENTE INTERNO DO AUTOMÓVEL

Para Medeiros (2004), O *design* interno de veículos envolve aplicações de informações ergonômicas relacionadas com a antropometria e a posição sentada, o arranjo dos controles e a usabilidade. A principal ferramenta adotada pela engenharia automotiva para medir o interior do veículo é o chamado Ponto H, desenvolvido na década de 1950 por engenheiros norte-americanos. Localiza-se entre o torso e a coxa - entre a bacia e o fêmur, conforme ilustra a figura 13. É por meio do ponto H que a indústria define a posição do volante, pedais, *air bag*, ângulo

de visão e acesso aos equipamentos (MANARY *et al.*, 2004).



Figura 13: Equipamento utilizado na medição do ponto H (posição do torso; posição da bacia; eixo do ponto H; posição da coxa e posição da perna). Fonte: Volvo (julho de 2007)

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) sugere pontos como referências para o projeto interno de veículos. (Figura 14 e Tabela 1):

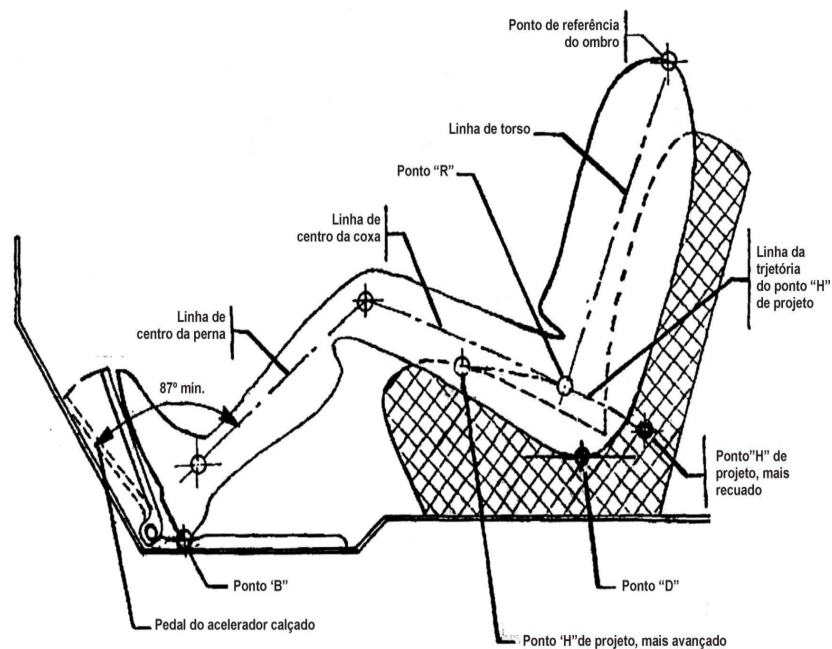


Figura 14: Representação Gráfica das Linhas e Pontos de Referência para Posicionar em Relação ao Veículo Automotor –
Fonte: ABNT NBR 6055/1989

Tabela 1: Definição dos pontos de referência de posicionamento do condutor

Ponto R	É o ponto R característico, determinado pelo fabricante do veículo, que simula a posição do ponto de articulação entre torso e a coxa humana; tem coordenadas x, y e z em relação à estrutura do veículo; é o ponto de referência adotado para posicionar, em desenho, o dispositivo bidimensional com pernas que correspondem ao 95º percentil masculino; e estabelece, para cada banco, a posição mais recuada que ainda permite acomodação ou posição normal de dirigir de ocupante do 95º percentil, considerando todas as modalidades de regulagem do banco (horizontal, vertical e angular).
Ponto D	Ponto mais baixo do contorno inferior do elemento representativo das nádegas de dispositivos bidimensionais e tridimensionais, em posição sentada.
Ponto B	Ponto representado pela interseção do ponto inferior do calcanhar de dispositivos bidimensionais e tridimensionais com o revestimento do assoalho, na sua condição deformada pelo calcanhar, com um ângulo do pé superior a 87º e o pé apenas encostado no pedal do acelerador. Para veículos com uma distância entre o ponto R e o ponto B superior a 457mm, o pedal do acelerador deve ser calcado até o limite especificado pelo fabricante do veículo.
Ponto H	Ponto de articulação entre o dorso e a coxa do ocupante quando este for representado por um dispositivo bidimensional ou tridimensional.
Ponto H real	Ponto H determinado no veículo, por intermédio do dispositivo tridimensional, com pernas e coxas reguladas para 95º percentil. Este ponto é definido pelas coordenadas x, y e z no sistema tridimensional de planos de referência.

Fonte: ABNT NBR 6055/1989

De acordo com a ABNT, as dimensões internas da geometria de acomodação do condutor no veículo são descritas em relação ao ponto R ou PRO (Ponto de Referência do Ocupante Sentado).

Estas dimensões são medidas com banco dianteiro do motorista na posição normal de dirigir mais afastada, conforme especificada pelo fabricante (Tabela 2). As áreas envoltórias limites do alcance manual descrevem contornos onde podem ser localizados os controles, de modo a serem alcançados no mínimo por 95% de determinadas populações de condutores.

Tabela 2: Faixas do espaço útil do operador / limites de alcance

Ângulo do encosto	de 9° a 30°
Altura do PRO	de 130 mm a 520 mm
Faixa útil de ajuste longitudinal do banco	130 mm mínimo
Diâmetro do volante da direção	de 330 mm a 600 mm
Ângulo do volante da direção	de 10° a 70°
Distância horizontal entre o PRC e o centro do volante	de 660 mm a 152 mm
Altura do volante da direção	de 530 mm a 838 mm

Fonte: ABNT NBR 6606/1989

O ambiente interno do automóvel envolve diversos acessórios, conforme especificado no item a seguir.

2.5.1 Desenvolvimento dos Painéis

Os painéis de veículos de décadas anteriores eram simplificados. A prioridade era para a funcionalidade dos utensílios essenciais para a condução. Figura 15



Figura 15: Modelo antigo de painel da Willys Rural.
Fonte: *site shoppinguol* (2008)

Atualmente, as montadoras investem em funcionalidade e priorizam o conforto e o bem-estar do motorista, sendo comum o incremento de painéis de controle em itens como botões modernos, aparelhos de DVD e GPS. Figura 16



Figura 16: Modelo de painel moderno da *Pick-up Ranger*.
Fonte: *site shoppinguol* (2008)

A relação entre painel e acessórios como o banco é destacada por Larica (2003), ao citar o *air bag* contido no painel, que realiza importante função no ato da colisão. Os itens contidos no painel, o qual é formado a partir da caixa de ar são: *cluster*, porta-luvas, rádio/CD *player*, estojo de *air bag* do acompanhante, quadro de comando dos botões, difusores de ar condicionado e ventilação.

Rix e Stork (1999), destacam que a ergonomia no interior do automóvel é influenciada por determinantes como:

- Posição, variação e qualidade dos bancos;
- Posição e capacidade de ajuste da coluna de direção (volante);
- Acesso e adaptação ao sistema de câmbio, botões e comandos do painel;
- Posicionamento e acessibilidade dos pedais;
- Espaço para as pernas, interferência do posicionamento do volante (joelhos);

- Espaço, posicionamento e acomodação da cabeça.

Kroemer e Grandjean (2005), afirmam que o sistema humano-máquina promove a reciprocidade entre a pessoa e a máquina, não acontecendo o mesmo. com os veículos, devido a variação no posicionamento dos comandos de um carro para o outro, o que ocasiona ao usuário problemas de localização e identificação.

Para Chapanis (2002), nas categorias de funções sensorial, mental e de controle, a eficiência, a velocidade e a precisão humana são influenciadas por planejamento, projeto e desenho dos elementos mecânicos do produto.

Segundo Fiod Neto *et al* (1998), os produtos podem ser classificados em duas concepções:

- **Tradicionais** - possuem uma tecnologia de produto simples, com inovações ocorrendo no processo produtivo.
- **Modernos** - possuem uma tecnologia de produto complexa e estão suscetíveis às inovações.

Com o tempo, o automóvel agregou funcionalidades além de transporte como: proporcionar entretenimento, comunicação, conforto e segurança aos seus ocupantes. O Guia de Mecânica 2 da Revista Quatro Rodas diz que a Ford tem um protótipo de painel inteiramente digital. Seu monitor é colorido, de alta resolução, podendo exibir mapas de trânsito ou instrumentos conforme a necessidade. Através do painel deste veículo experimental é possível adquirir ingressos para o teatro.

O conceito de resistência também evoluiu. Os projetos atuais se contrapõem à concepção de décadas atrás, em que o veículo era projetado para durar anos, resistindo a impactos e à ação do tempo em prejuízo da segurança do usuário. Novos materiais que se deformam em uma possível colisão diminuem o impacto ao absorver energia deste, resguardando seus ocupantes.

2.5.1.1 A Usabilidade nos painéis automotivos e o banco

Os acessórios internos dos automóveis estão ligados uns aos outros, exemplificando: a localização dos painéis (mais próxima ou afastada do assento do condutor) pode influenciar na postura do motorista.

Chapanis (2002), relata observar que os entraves de usabilidade de produtos acontecem no emprego de vários objetos, especialmente no uso do automóvel. O ato de dirigir é tão automático, quase um ato de reflexo, que sequer necessita de pensamento consciente, o ato de acionar um comando errado pode resultar em desconforto ao motorista e sérios acidentes, especialmente em altas velocidades, ocasião em que o tempo de reação do condutor tem que ser breve.

Chapanis (2002), destaca que a disponibilidade de vários modelos de carros leva ao acréscimo do número de veículos por família e de locações; o contato com distintos exemplares de veículos é freqüente; a diversificação de projetos influi na disposição dos comandos no interior do veículo, aumentando o risco de acidentes, sobretudo ao considerar o número de dispositivos e de comandos existentes.

Quanto aos controles, Quaresma (2004), diz que estes devem compreender a função, a importância e a freqüência de uso, devendo ser localizados perto de seus *displays* (mostradores). Muitos motoristas não observam atentamente o manual do veículo antes de dirigir.

Os controles e *displays* utilizados na condução do veículo, por exemplo, podem ser interrompidos por outro controle sobreposto, em decorrência do espaço limitado no interior do carro, intervindo na atuação do motorista.

2.5.2 A Relação Pedais/Assento e Postura do Condutor

Assim como os painéis, os pedais também contribuem com a postura do condutor, conforme sua localização. Segundo Rio e Pires (2001), seja na posição em pé ou sentada, os pedais devem conter uma superfície antiderrapante.

O pedal é uma alavanca ativada e regulada pelos pés do motorista. É o ponto de partida do controle da força que é aplicado pela pressão direta do pé do motorista (BOSCH AUTOMOTIVE HANDBOOK, 2000).

Para a publicação *Bosch Automotive Handbook* (2000), normalmente, o veículo é equipado com três pedais incluindo seus componentes. Ao descrever o posicionamento dos pedais, da esquerda para a direita, o pedal oblíquo operado pelo pé esquerdo é o da embreagem, exceto nos veículos com transmissão automática, que é um sub-componente da transmissão do motor. A embreagem é projetada para permitir o envolvimento ou desprendimento do motor.

A não pressão do pedal significa que os pratos da embreagem estão engatados, enquanto a depressão do pedal desengata estes pratos, permitindo ao motorista a troca de marchas. Com a pressão do pedal da embreagem, as molas - ou outro sistema de pressão, como a embreagem de diafragma - aliviam a pressão do prato, suprimindo o contato do disco com o volante e interrompendo a transmissão de força motriz para a caixa de velocidades.

Do lado direito está o pedal de freio, cuja função é reduzir a velocidade do veículo, para uma parada e para manter o veículo estático, se já estiver parado. O freio é parte do sistema de freios cujas forças opõem-se ao movimento do veículo ou as tendências em relação ao movimento através da fricção do pneu na superfície. O pedal do acelerador é operado pelo pé direito, controlando o fornecimento de

combustível para o motor e o aumento da velocidade do veículo. Instalado perto do chão do carro, permite ao motorista descansar o calcanhar.

2.5.3 Volante e sua relação com o assento e a postura do condutor

A localização do volante (se está perto ou mais distante do assento) pode interferir na postura do condutor. Desta forma, pode ser um aliado ou resultar em prejuízos ao ser humano, à medida em que não estiver apropriado ao motorista. Conforme Moraes e Frisoni (2001, p.111), o volante pode aumentar a segurança dos ocupantes do veículo “através de projetos de cabines compatíveis às deformações e com o interior desenhado de forma que sejam evitados componentes protuberantes, bem como volantes, painéis e pára-brisas, que amortecem as forças de impacto.”

Segundo a Revista Quatro Rodas de abril de 2000, o volante é o meio de ligação entre o condutor e a direção do veículo, sendo dispositivo de manobra que serve para guiar e controlar o automóvel. Consiste num aro circular, cujo deslocamento de rotação é convertido em movimentos solidários com as rodas. É fundamental segurar o volante com as duas mãos na posição 3 e 9 horas. Alguns volantes possuem sulcos para as mãos de forma que estas sejam confortavelmente repousadas na posição correta. Essa é a empunhadura que garante o maior raio de movimentação para os braços. Desse modo, é possível rotacionar o volante por 180° em ambos os sentidos sem precisar soltar nenhuma mão.

Não é recomendado manter uma mão no volante e outra no câmbio por uma série de razões. É necessário segurar o volante com firmeza caso passe por algum obstáculo, ou caso sofra um toque por parte de outro veículo. Para que o condutor

não prejudique seu físico, é importante observar a proximidade do motorista em relação ao volante. Conforme a publicação *Bosch Automotive Handbook* (2000), o volante é um dispositivo elaborado para guiar e controlar o veículo. Ao guiar, o volante opera pelo sistema rotacional, possibilitando ao condutor uma mudança no ângulo de direção do veículo.

Ao mencionar o volante multifunção, o Guia de Mecânica 2 da Revista Quatro Rodas enfatiza que visando a evitar que os motoristas desviem a atenção do trânsito no momento de acionar algum equipamento, as montadoras acoplam os principais acessórios ao volante. Desta forma, os carros podem controlar o equipamento de som e o computador de bordo, além dos equipamentos com câmbio sequencial, cujas trocas de marcha podem ser comandadas via botão integrado ao volante.

2.5.4 O Condutor e o Cinto de Segurança

O cinto de segurança é um importante meio de proteção. Sua utilização adequada possibilita que ajustado ao corpo e preso no assento, tanto o motorista quanto os demais ocupantes do veículo possam proteger a postura e evitar maiores transtornos, em caso de acidente. Para Moraes e Frisoni (2001), a produção em massa de automóveis e o desenvolvimento da tecnologia resultaram em aumento da velocidade dos automóveis, ocasionando acidentes por meio de colisões e capotamentos. Este fator contribuiu para o surgimento de acessórios voltados à proteção dos ocupantes do veículo, como o cinto de segurança. A melhoria da segurança automotiva pode acontecer por meio da fixação dos ocupantes às carrocerias, com os cintos de segurança. No ato em que o acidente ocorre, o cinto

distribui, na extensão das regiões menos vulneráveis do corpo, as forças de desaceleração, além de absorver parte dessas forças.

Nos bancos dianteiros, o veículo é equipado com dois cintos de segurança do tipo retrátil de 3 pontos e no banco traseiro, o automóvel é munido de um cinto de segurança do tipo subabdominal e com dois cintos de segurança do tipo retrátil de 3 pontos nas posições laterais do banco (REVISTA QUATRO RODAS, Abril/2000).

Uso Correto do Cinto de Segurança : O cinto de segurança de 3 pontos apresenta um cadarço junto à coluna da porta, com uma fivela deslizante de engate e um fecho fixo do lado oposto.

- Quando em uso, apresenta uma parte fixa que envolve a região sub-abdominal e uma parte diagonal que fica em contato com o tórax, acompanhando seus movimentos.
- Após retirado, o cinto é recolhido, ficando livre de sujeira e danos.
- O cinto diagonal retém o movimento do tronco somente no caso de desaceleração ou parada súbita do veículo.
- O cinto de segurança do passageiro da frente e também do banco traseiro nas laterais, funciona de modo semelhante ao cinto do motorista.
- O cinto de segurança do passageiro que ocupa a posição central do banco traseiro deve ser de modelo sub-abdominal (MANUAL DO PROPRIETÁRIO DO CELTA, 2002).

O Guia de Mecânica 2 da Revista Quatro Rodas diiz que a combinação do uso simultâneo do cinto de segurança com o *air bag* oferece mais segurança ao condutor e aos ocupantes do veículo. A proteção proporcionada pelo *air bag* é mais eficiente quando combinada à utilização do cinto de segurança.

2.5.5 Espelhos Retrovisores e a Postura do Condutor

Outro acessório interno do veículo que também pode interferir na postura do condutor é o espelho retrovisor. Este deve estar posicionado de forma a facilitar a visão, permitindo que sentado em posição confortável, o motorista possa visualizar. Por espelho retrovisor entende-se qualquer dispositivo que tenha por fim assegurar, num campo de visão determinado, uma visibilidade clara para a retaguarda e, dentro de limites razoáveis, não obstruída por elementos do veículo ou pelos ocupantes do próprio automóvel (REVISTA QUATRO RODAS, Junho/2001).

O automóvel contém um espelho retrovisor interno e dois externos. O espelho retrovisor externo direito, em muitos veículos possui a lente convexa, para que se amplie o campo de visão para os lados, apesar do inconveniente de afastar a imagem. A Revista Quatro Rodas (Junho/2001), diz que alguns modelos de veículos contêm este tipo de lente do lado do motorista também. Apresentam ainda uma linha vertical para dividir o espaço convexo, o retrovisor de terceira pista, utilizado para não precisar abaixar o rosto para eliminar o ponto cego do espelho comum.

Segundo o Guia de Mecânica 2 da Revista Quatro Rodas, com o intuito de oferecer mais segurança, surge o espelho retrovisor antiofuscamento automático, que contém duas camadas de vidro, com fundo refletivo. Entre as camadas, o revestimento eletrolítico ligado a uma unidade eletrônica no interior do retrovisor confere a amplitude de luz que incide sobre dois fotos sensores, um na frente e outro atrás do retrovisor. Caso a luz que incide sobre a parte espelhada seja mais intensa que a do lado contrário, a unidade eletrônica envia um impulso elétrico sobre o revestimento. Com o choque, este muda de cor e retorna ao espelho escuro.

2.5.6 Assento/Banco e a Integridade Física do Condutor

Para uma melhor compreensão sobre os benefícios e/ou malefícios que podem ser ocasionados através da utilização de um assento, além de entender as necessidades da postura humana na posição sentada, é importante ter a noção de conforto e de desconforto, os quais estão presentes no constante ato de permanecer sentado por várias horas ao dia. Neste sentido, os reflexos do banco para o condutor de veículos também têm importância fundamental.

Conforme Ferreira (2003), a definição formal de conforto “é estado ou sentimento de alívio, incentivo e apreciação” ou de forma científica uma maneira agradável entre o fisiológico, o psicológico e a harmonia física entre o ser humano e o ambiente. Pesquisas indicam que o desconforto está associado aos fatores fisiológicos e biomecânicos.

Com relação ao conforto e aos assentos automotivos, Gyi e Porter (1998b), afirmam que a técnica de medição de interface de pressão resultou em interesse, pela indústria automotiva, como um método que poderia ser empregado para prever o desconforto do condutor, durante o desenvolvimento de *design* do protótipo de bancos. Foram realizados experimentos para avaliar a aplicação prática da técnica.

A curvatura posterior exagerada da coluna vertebral típica em posições sentadas aumenta a pressão dos discos e estica os ligamentos atrasando o fornecimento de nutrientes aos nervos. Isso pode resultar em dor lombar e desconforto. O desconforto também é atribuído à distribuição de pressão ao sentar. Longos períodos sentados em uma posição estática podem diminuir a circulação sanguínea causando desconforto nas extremidades lombares. A temperatura do assento e a umidade também podem aumentar o desconforto.

De acordo com Melo (2006), a concepção de um assento de boa qualidade deve respeitar requisitos como: dimensões dos utilizadores ou dados antropométricos; atividades a serem executadas, como ler, escrever, **conduzir**, comer; sua manutenção, como limpeza e mecanismos de controle; e aspectos ambientais, como as propriedades térmicas e dinâmicas.

Como Luca e Vaitsman (1999) afirmam, o assento previamente estudado em relação ao conjunto volante-painel-pedais propicia conforto relativo às seguintes características:

- altura do assento;
- distância do banco-pedal;
- distância do volante ao assento;
- altura do volante;
- inclinação do encosto; e
- inclinação do volante.

Os assentos da frente do carro são projetados para acomodar o motorista e os passageiros confortavelmente com o mínimo de fadiga. Para assegurar isso, os ocupantes devem utilizar suas posições e regulagens de forma correta, refletindo positivamente na postura dos ocupantes do veículo. Outro componente importante é o encosto. Para Nawayesh e Griffin citados por Melo (2006), a existência e a utilização do encosto podem alterar as forças transmitidas pelo assento.

A relação entre o assento e o encosto observada por Demic, Lukic & Milic mencionados por Melo (2006), diz respeito à quantificação de transmissão vibracional do assento à cabeça, a qual pode identificar a postura humana e a inclinação do encosto como itens fundamentais para o nível de conforto sentido pelos condutores.

Quanto ao banco, devem ser observados fatores como: proximidade do

motorista ao volante, pedal do freio, pedal do acelerador, painel de controle, espaço suficiente para a cabeça e para as pernas e o campo de visão. Devem ser observados: dispositivos para reclinar o banco, assento giratório, descanso para braços, suportes lombares, encosto para a cabeça, textura do tecido do banco e a temperatura. Os bancos têm ajuste manual ou elétrico, que quando ancorado à estrutura do veículo, apóia o conjunto estrutural do banco. Figura 17

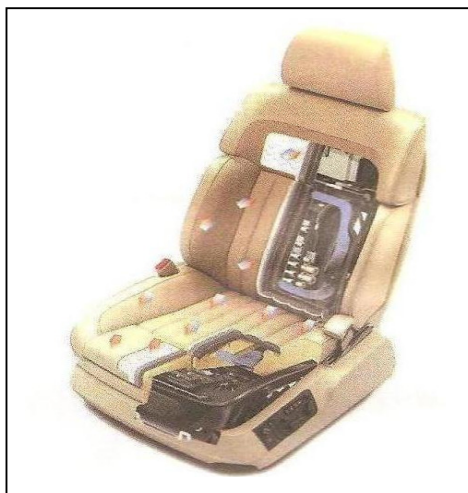


Figura 17: Estrutura interna de um assento de automóvel
Fonte: Guia de Mecânica 2, da Revista quatro rodas, p.94.

Quanto ao *desing* dos assentos de veículos, Melo (2006), comenta que os estudos voltados aos requisitos de dimensão e de alcance consideram os aspectos antropométricos e biomecânicos do assento. Por sua vez, com relação ao item desempenho também são considerados o conforto e o bem-estar.

De acordo com o Manual de Assento de Automóvel - SAE (1997), houve avanços nos assentos automotivos, nos últimos anos. Antes, um modelo de ajustador de assento compreendia reta, mão dupla ou inclinada. Hoje há o ajustador de multi-posicionamento, com ajustes inclinando angularmente e elevando o assento, tais modernidades contribuem para a melhora na postura dos motoristas.

A postura do motorista é uma das questões mais importantes a se considerar no processo de *design* de um veículo, sobretudo de acessórios internos como os assentos. A postura se remete ao banco do veículo e às condições que envolvem essa atividade, assim como a postura estática e dinâmica. As instruções de postura que constam nos manuais dos automóveis devem ser observadas, pois estão corretas e são coerentes. O ângulo de curvatura do encosto do banco deve ser suficiente para que os braços, em posição levemente curvada, alcancem o volante. Esse ângulo de curvatura deve permitir que a cabeça fique a pouco menos de um palmo de distância do encosto de cabeça (RAY e TOOMS, 1998).

Estas e outras relações voltadas à ergonomia são observadas na concepção de dois protótipos, envolvendo os postos de condução dos motoristas de veículos com motorização de 1000 cc, conforme a abordagem em capítulo a parte.



Figura 18: Estrutura interna de um assento automobilístico
Fonte: Guia de Mecânica 2, da Revista quatro rodas

A figura 18 acima, apresenta alguns componentes internos do encosto de um banco automobilístico. Sob a ótica de Ray e Tooms (1998), os assentos são classificados em dois grupos:

1. Dinâmicos - permitem apoio no movimento da parte lombar da cadeira. Possibilitam a postura reclinada que relaxa os músculos das costas e o movimento da coluna vertebral. Mudam a postura graças à estimulação alternada das diferentes partes da musculatura e da coluna.
2. Estacionários - caracterizam-se pela existência de um apoio fixo para as costas. Os assentos dos carros têm algumas características das cadeiras estacionárias. Outras peculiaridades dizem respeito à inclinação do assento. Na maioria dos caminhões e carros, a inclinação do encosto do banco pode variar em diversos ângulos. O encosto do banco permanece em um ângulo fixo quando o carro está em movimento.

O resultado do uso do assento dinâmico é a redução no encolhimento da coluna, o que ocorre numa posição estática (DILLON, 2001). O trabalho sentado que permite freqüentes mudanças posturais e períodos de relaxamento da musculatura previne do desconforto de longos períodos na mesma posição.

No estudo de Kamijo *et al* (1982), 43 bancos de carro foram avaliados, classificando-os em confortáveis e desconfortáveis, porém a duração dessa avaliação não foi indicada. Os resultados mostraram a distribuição da pressão estática entre o conforto e o desconforto dos bancos.

Shen e Galer (1993), relatam que tentaram construir um modelo multifator usando a interface de medida de pressão para estimar o desconforto nos assentos. Eles identificaram a força aplicada ao corpo, a postura e a mobilidade do corpo ao sentar e o tempo numa mesma postura como fatores nesse modelo. A experiência contou com onze participantes e cada um permaneceu sentado durante 40 minutos em uma cadeira. Duas cadeiras com ângulos de 10° e 20° e três cadeiras com os encostos inclinados em 95°, 100° e 105°, usados aleatoriamente em seis posturas. A

taxa de desconforto não teve ligação com a postura e as medidas de pressão não refletiram nenhuma mudança.

Uma das principais implicações de dores lombares é a constante permanência nos bancos dos carros, ocasionando a distorção da forma da coluna e resultando em dor intensa nas articulações. É esse efeito que precisa ser compreendido como parte do *design* dos bancos de automóveis (NORMAN, 1998).

Comentar sobre a qualidade dos assentos/bancos para a integridade física do trabalhador parece medida simples, todavia a adoção de posturas adequadas, bem como a utilização de instrumentos de trabalho apropriados podem ser o diferencial para a qualidade de vida no trabalho. A Ergonomia aborda fatores que possibilitam melhores condições de trabalho.

2.6 ERGONOMIA

A ergonomia é “o conjunto de conhecimentos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia” (WISNER, 1987, p. 12).

A ergonomia é muito importante para que o trabalho seja fonte de saúde e produtividade para pessoas e organizações. Ela possibilita que o trabalho seja bem dimensionado, otimizando sua eficácia ao mesmo tempo em que permite o desenvolvimento das atividades em condições mais favoráveis à promoção da saúde e prevenção de certos grupos de doenças. Isto é tão importante quanto mais acirradas são as circunstâncias de competitividade no mercado e maiores são as exigências de desempenho como tem ocorrido no contexto histórico atual (RIO E PIRES, 2001).

Almeida e Vida (2000), revelam que a terminologia foi criada pelo polonês Woitej Yastembowsky em 1857. Todavia, o estudo formal da ergonomia como um

ramo de aplicação interdisciplinar da ciência surgiu quase um século mais tarde, em 12 de julho de 1949, durante uma reunião de cientistas e pesquisadores. Mas foi a partir da década de 1950, com a fundação da *Ergonomics Research Society*, na Inglaterra, que a ergonomia se expandiu para o mundo industrializado.

Segundo a IEA - Associação Internacional de Ergonomia (2007), por volta do século XVIII na França, os estudos relativos a ergonomia evoluíram muito graças às pesquisas de Charles August Coulomb e Antoine-Lourent de Lavoisier que contemplaram a produtividade do trabalho muscular e fenômenos relativos às demandas de oxigênio do corpo humano. Nos Estados Unidos a ergonomia passou a ser aplicada durante a Segunda Guerra Mundial, principalmente na indústria aeronáutica, para o desenvolvimento de equipamentos como controles, acessórios, e sistemas de comunicação de voz.

Para a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO (2000), a ergonomia objetiva modificar o sistema de trabalho para adequar a atividade nele existente às características, habilidades e limitações das pessoas com vista ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro.

Aos poucos a ergonomia deixou de ser uma aplicação exclusiva do setor militar, expandiu-se para a indústria e adquiriu caráter social quando passou a ser aplicada no desenho dos espaços interiores de uma casa, equipamentos sanitários entre outros (PANERO e ZELNIK, 2001).

Sob esta mesma ótica, Merino (2005), enfatiza que a ergonomia pode dar sua contribuição para resolver diversos problemas sociais relacionados à saúde, segurança, conforto e eficácia. O autor revela que vários acidentes têm origem em erros humanos. Ao analisar estes acidentes, observa-se que derivam-se de relacionamentos inadequados entre operador e suas tarefas. Neste sentido, a

probabilidade de haver acidentes pode sofrer uma redução, no instante em que são consideradas apropriadamente as capacidades e limitações do indivíduo durante o projeto de trabalho e seu ambiente.

Desde seu surgimento o principal objetivo da ergonomia é a adaptação do ambiente de trabalho ao ser humano, seja em escritórios ou em fábricas. A partir da década de 80, devido às mudanças na sociedade de consumo, a qual passou a se preocupar cada vez mais com a integridade física e mental, a ergonomia estendeu-se ao *design* de bens de consumo em larga escala (LARICA, 2003).

Na década de 90, a ergonomia buscou compreender, pela via das ciências cognitivas, os fenômenos com os quais era confrontada no decorrer das suas intervenções, tanto na concepção de novos equipamentos, quanto nas situações em que é solicitada a realizar transformações no processo produtivo (LOJKINE, 1999).

A Associação Internacional de Ergonomia conceitua a ergonomia como disciplina que busca o conhecimento das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Estes estudos integrariam princípios teóricos, informações e métodos, visando ao bem estar das pessoas e à otimização da performance dos diversos tipos de sistema (IEA, 2007).

Para a organização *The Ergonomics Society* (2007), a ergonomia tem caráter multidisciplinar, destacando-se as atividades relativas à concepção de sistemas e produtos, a partir do conhecimento dos fatores humanos e ambientais.

De acordo com IIDA (2005), os objetivos práticos da ergonomia são: segurança, satisfação e bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos, tendo a eficiência como um resultado. Há uma série de fatores ligados ao projeto de máquinas e equipamentos, ao ambiente físico (iluminação, temperatura, ruídos, vibrações), ao relacionamento humano e a aspectos

organizacionais, que podem influenciar no desempenho do trabalho humano.

Segundo Guérin (2001), a prática da ergonomia só se justifica quando visa a transformação das situações de trabalho. Para ele, uma ação é ergonômica quando comporta análises das atividades de trabalho, que contribuem para desvelar as estratégias adotadas pelos operadores, para atingirem os objetivos que lhes foram fixados em determinadas condições. Dessa forma, a ergonomia aplicada ao desenvolvimento de produtos enfatiza o interesse dos usuários.

Na relação com as outras ciências, a ergonomia busca uma aplicação e uma relação de paridade entre conhecimentos novos e antigos. Dejours (1996), salienta que a ergonomia atua como alavanca para estas ciências, despertando-as para a produção de conhecimentos em áreas nas quais a prática as revela lacunárias.

Ergonomia é a ciência aplicada a facilitar o trabalho executado pelo homem, sendo a expressão **trabalho** interpretada de forma abrangente, em todos os ramos e áreas de atuação. O caráter aplicado está fundamentado na adaptação do posto de trabalho e do cotidiano às necessidades e características humanas. A interdisciplinaridade proporciona ao ergônomo bagagem para entender as necessidades e dificuldades do trabalhador e das variadas profissões existentes na sociedade (MONTMOLLIN, 1995).

Numa situação ideal, a ergonomia deve ser aplicada desde as etapas iniciais do projeto de uma máquina, ambiente ou local de trabalho. Estas devem sempre incluir o ser humano como um de seus componentes. Assim, as características desse operador humano devem ser consideradas conjuntamente com as características ou restrições das partes mecânicas ou ambientais, para se ajustarem mutuamente uns aos outros (IIDA, 2005).

Desta forma, verifica-se que os estudos ergonômicos visam a adaptar o trabalho ao homem, através da análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador, proporcionando um posto de trabalho confortável e seguro.

2.6.1 Ergonomia Automotiva

Segundo a *The Ergonomics Society* (2007), desde o início do século XX os veículos automotores já apresentavam diversas melhorias, no que remete aos aspectos ergonômicos. Inicialmente, surgiu a carroçaria. Antes disto, os primeiros veículos eram abertos, sendo que para o campo visual do motorista, não havia janelas, nem espelhos. Outras inovações iam surgindo com o decorrer do tempo.

Para tornar possível o ato de dirigir sem constrangimentos ou dores, é necessário analisar o ajuste do assento do motorista, o ajuste do encosto, a influência do ângulo de flexão do joelho sobre a lordose lombar e a regulagem do volante em relação à posição dos braços e do assento (DEUS, 2005).

De acordo com Rozestraten (2006), a carroçaria foi uma das primeiras contribuições oferecidas pela ergonomia aos veículos no século XX, uma vez que os vidros traseiros eram muito pequenos, comprometendo a visibilidade. A visibilidade ou a extensão do campo visual é um significativo ponto ergonômico. Com relação à ergonomia veicular, outros fatores são considerados importantes, como: a facilidade de comunicação, a facilidade de movimento e o conforto. O conforto deve considerar que acessórios como o assento, o volante e a altura dos pedais devem estar dispostos de forma a permitir ao condutor uma postura cômoda. A ventilação é outro fator determinante para o bem-estar dos ocupantes do veículo.

Gava citado por Deus (2005), revela que em relação à distância do assento, a regulagem apropriada do volante consiste em colocar as mãos sobre a parte alta do volante, com a posição dos cotovelos estendida. No instante em que a pessoa for segurar a parte baixa do volante, esta deve manter os cotovelos flexionados somente um pouco, encontrando desta forma a posição confortável. Neste contexto, antropometria, ciência que pesquisa as medidas físicas do corpo humano, é uma valiosa ferramenta no desenvolvimento da ergonomia.

2.6.1.1 Antropometria

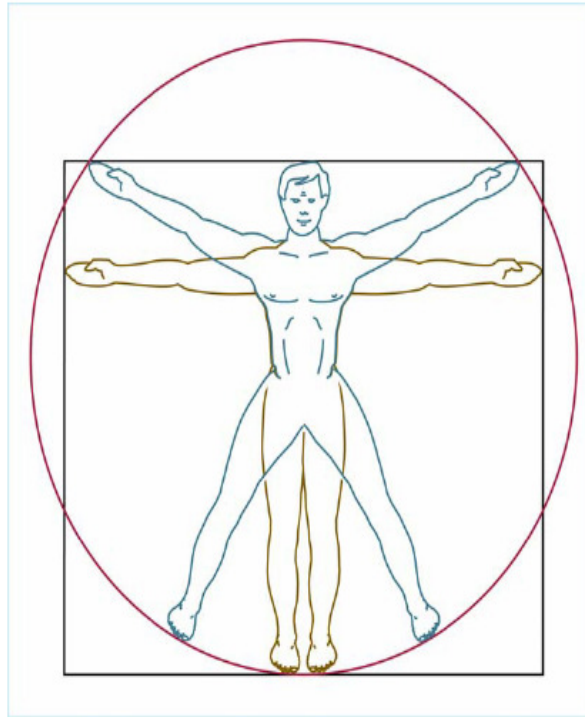
A antropometria trata das medidas físicas do corpo humano. Sua origem remonta-se à Antigüidade, pois Egípcios e Gregos já observavam e estudavam a relação das diversas partes do corpo. O reconhecimento dos biótipos está voltado aos tempos bíblicos e o nome de algumas unidades de medida utilizadas atualmente deriva de segmentos do corpo (SANTOS *et al*, 1997).

“A antropometria é fundamental para o estudo do corpo humano no trabalho e para a concepção de postos de trabalho” RIO e PIRES (2001, p.174). A antropometria estuda as medidas físicas do corpo humano, as quais servem de embasamento para desenhos de postos de trabalho.

Couto (1995), comenta que a antropometria estuda as medidas humanas, as quais são essenciais para determinar vários aspectos direcionados ao ambiente de trabalho, buscando manter a postura adequada do ser humano. Relaciona-se a diferentes dimensões das pessoas, constatando que a altura adequada para um indivíduo não será necessariamente apropriada para outro.

lida (2005), ressalta que medir as pessoas não é de simples execução, quando a intenção é de obter medidas representativas e confiáveis da população. A população contém pessoas de distintos tipos e dimensões e as condições em que tais medidas são verificadas interferem no resultado. Por exemplo, se a pessoa se encontra com ou sem roupa, com ou sem calçado, ereta ou na postura relaxada.

A representação gráfica mais conhecida das proporções humanas é a do homem vitruviano, um conceito apresentado pelo arquiteto romano Marco Vitruvio Polião. Durante o Renascimento, Leonardo da Vinci interpretou os textos vitruvianos e produziu sua mais famosa representação gráfica (COLE, 2006, p.64). Figura 19



*Figura 19: Vitruvius. A figura masculina é circunscrita dentro um quadrado e um círculo para representar a proporção do corpo humano.
Fonte: COLE, 2006, p.64*

O americano Henry Dreyfuss foi um dos mais importantes proponentes da antropometria e da ligação do campo entre a ergonomia e os *designers*. Em seus estudos ressaltou a importância de observar as diferenças individuais e étnicas de uma determinada população, durante a concepção de produtos, bem como na avaliação destes (CHARLOTTE e FIELL, 2000).

2.6.1.2 Antropometria Aplicada ao Desenvolvimento de Produtos Automotivos

Os estudos ergonômicos deveriam estar obrigatoriamente presentes durante a concepção de produtos automotivos. Peacock e Karwowski (1999), destacaram a

antropometria como sendo essencial para a aplicação da ergonomia em veículos. Direcionada ao estudo das medidas das populações, ou seja, à limitação dos projetos por meio da estatura, a antropometria viabiliza o planejamento de produtos apropriados às expectativas dos usuários.

A ergonomia automotiva é de suma importância para minimizarem problemas que podem gerar inadequações dos produtos em relação às características do público. Wisner (1994), destaca a existência de grande quantidade de deficiências nos projetos de produtos. Para o autor, a ignorância do funcionamento do ser humano é tão significativa que qualquer contribuição da ergonomia tem um resultado positivo. Nos erros dimensionais na concepção de máquinas e produtos, o simples conhecimento das normas antropométricas bastaria para evitar a maioria deles.

A condução de projetos no campo automobilístico exhibe uma dissociação entre necessidades dos usuários e ofertas das empresas que atuam no mercado. Viel e Esnault (2000), afirmam que os fabricantes vendem a idéia de que concebem automóveis de acordo com as necessidades do usuário, todavia os fatos contradizem as incitações corporativas.

Larica (2003), ressalta que a visão antropocêntrica do motorista deve ser o enfoque durante a concepção do produto. A postura possível no banco, o posicionamento das colunas de teto e dos espelhos retrovisores, a inclinação do pára-brisa dianteiro, a altura dos capôs dianteiro e traseiro, são elementos que interferem na visão exterior do motorista.

Para Roebuck (2005), o projeto do posto de condução de um veículo deve oferecer flexibilidade ao condutor e isto se torna possível quando o veículo apresenta várias opções de regulação nos dispositivos do posto de condução.

Segundo Reynolds (2004), com o passar dos anos e devido ao acelerado

processo de mudanças, os consumidores se tornaram mais exigentes em suas escolhas. Para acompanhar esse processo a indústria automotiva e a Engenharia atuam para produzir produtos que atendam às expectativas dos clientes. Todavia no aspecto ergonômico, há deficiências e faltam experimentos que demonstrem a interface entre componentes materiais e fatores humanos. Faltam ainda pesquisas de novos materiais a serem utilizados na indústria automotiva.

2.6.1.3 Usabilidade

O termo usabilidade começou como uma ramificação da ergonomia, voltada para as interfaces computacionais e com o decorrer do tempo, difundiu-se para outras aplicações (VAN AMSTEL, 2007).

“Como conceito, a usabilidade trata da adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará e da adequação ao contexto em que será usado.” MORAES e FRISONI (2001, p.15).

Os produtos utilizados no trabalho ou mesmo em casa estão se tornando mais complexos em termos de características e funcionalidade. Para que os usuários possam se beneficiar com essas características é importante que os responsáveis pela criação do produto certifiquem-se de que as necessidades e limitações dos usuários sejam consideradas (JORDAN, 1998).

Segundo Van Amstel (2007), usabilidade é sinônimo de facilidade de uso. Quando um produto é fácil de usar, o usuário tem maior produtividade, aprende mais rápido a usar, memoriza as operações, o que faz com que ele cometa menos erros.

Para Jordan (1998), informalmente as questões da usabilidade podem ser relacionadas com a facilidade de uso de um produto. A Organização Internacional de Padrões (ISO) define usabilidade como eficácia, eficiência e satisfação com que o usuário atinge seus objetivos num ambiente particular (ISO DIS 9241-11, 2007).

Ao observar a definição da ISO, verifica-se que a usabilidade não é propriedade de um produto isolado. Depende de quem está usando o produto. Usabilidade é, portanto, uma propriedade de interação entre o produto, o usuário e a tarefa (JORDAN, 1998).

Ao analisar esta definição, Jordan (1998) classifica:

- Eficácia como a medida com que cada objetivo é alcançado; e
- Eficiência como a quantia de esforço necessário para se atingir o objetivo.

Neste contexto, quanto menos esforço, maior a eficácia. A usabilidade pode ser observada sempre que se encontra um ponto de contato entre um ser humano e um objeto físico ou abstrato ou interface. A interface ideal é a que está adaptada às necessidades de seus usuários (VAN AMSTEL, 2007).

Moraes (2005), enfatiza que a usabilidade está ligada com a rapidez e facilidade com que o indivíduo utiliza um produto para realizar as suas tarefas, focalizando o usuário. As pessoas utilizam os produtos para serem mais produtivas e definem se um produto é fácil de usar ou não.

Segundo Gomes (1994), usabilidade é uma característica daquilo que é utilizável, funcional, tornando a relação entre uma ferramenta e seu utilizador o mais agradável e fácil possível.

Sob esta mesma ótica, Moraes (2005), comenta que a usabilidade passa a ser compreendida como um aliado comercial que pode resultar em aumento das vendas. Em algumas empresas, a usabilidade é vista como um fator significativo que

influencia o sucesso comercial dos produtos.

Para a Associação Portuguesa de Profissionais de Usabilidade - APPU (2007) deve-se observar que a usabilidade está relacionada às tecnologias da informação e comunicação e com qualquer objeto que seja manipulado por pessoas. Neste contexto, as empresas devem produzir objetos mais amigáveis aos seus utilizadores.

Oferecer produtos de uso amigável pode ser visto como algo novo no mercado, onde tecnologia e funções específicas podem variar entre as marcas. Fatores humanos contribuem para isso e por este motivo algumas marcas de produtos têm a preferência dos consumidores. Entre os fatores que envolvem o processo de criação, a usabilidade é uma das mais significantes em termos de influência e sucesso comercial do produto (JORDAN, 1998).

Segundo a fonte, devem ser considerados no que diz respeito à usabilidade:

- **Experiência:** se o usuário já teve experiência anterior no desenvolvimento de uma tarefa com determinado produto, ele achará seu uso fácil em outras tentativas, facilitando o uso do produto mesmo em ações diferentes.
- **Domínio do Conhecimento:** refere-se ao conhecimento relacionado à tarefa, independente do produto ter sido usado para concluí-la.
- **Histórico Cultural:** pode influir no modo com que os usuários interagem com os produtos e a influência se deve aos estereótipos da população, os quais devem ser considerados quando os produtos são projetados para um mercado específico. Outro ponto cultural que deve ser ponderado são as diferenças quanto ao aspecto físico, incluindo raça e nacionalidade.
- **Deficiência:** produtos usados por pessoas comuns poderão não ser usáveis por portadores de necessidades especiais. Se as necessidades forem observadas, é possível oferecer as mesmas oportunidades.

- **Idade e Sexo:** características de usuários que variam em sexo e idade e devem ser consideradas quando forem projetadas. Por exemplo: homens jovens são, geralmente, mais fortes fisicamente que os de idade mais avançada e as mulheres, podendo influir no *design* de carros.

Segundo Moraes (2005), a satisfação é um aspecto essencial da usabilidade, pois envolve o sentimento do usuário em relação ao produto. A falta de usabilidade é algo negativo, apesar de boa parte dos consumidores não ter o hábito de se questionar sobre estes aspectos. Muitos acreditam que como o produto está no mercado, é fácil de usar. Quando estes encontram dificuldades no uso, os consumidores tendem a acreditar que é por sua própria incompetência.

Jordan (1998), propôs 10 princípios de usabilidade, os quais são importantes para a eficácia e eficiência do produto. São estes:

- **Consistência:** desenhar um produto cujas tarefas similares são feitas de formas semelhantes;
- **Compatibilidade:** desenhar um produto com método de operação compatível com as expectativas de seus usuários, baseado nos conhecimentos em outros tipos de produtos;
- **Consideração dos usuários dos produtos:** desenhar um produto e seu método de operação que deve respeitar os desejos dos usuários (recursos durante as interações);
- **Feedback:** desenhar um produto que considere o conhecimento e as opiniões do usuário e verifique as indicações sobre os resultados das ações;
- **Prevenção de erros e recuperação:** desenhar um produto que deve prever a minimização dos possíveis erros. Deve haver uma forma fácil e rápida de recuperação, quando ocorridos;

- **Controle do usuário:** desenhar um produto que deve prever que o usuário tenha controle de todas as ações tomadas com relação ao produto, bem como que o produto funcione em sua melhor forma;
- **Limpeza visual:** desenhar um produto que preveja que as informações podem ser facilmente e rapidamente adquiridas, quando houver dúvidas;
- **Priorização da funcionalidade e informação:** desenhar um produto é fundamental para que a funcionalidade e informação sejam fáceis e acessíveis ao usuário;
- **Transferência apropriada da tecnologia:** fazer o uso apropriado da tecnologia desenvolvida em outros contextos para aumentar a usabilidade do produto; e
- **Clareza:** desenhar um produto que possibilite a funcionalidade e métodos de operação.

A aplicação de critérios de ergonomia, antropometria e usabilidade é evidenciada no capítulo a seguir, o qual trata do assento/protótipo, ou seja, posto de condução para motoristas de veículos com motorização de 1000 cc.

3 O ASSENTO/PROTÓTIPO

De acordo com Clarke (2004), quanto se trata de conforto e bem-estar do motorista, um dos itens mais exigidos atualmente são os assentos dos automóveis. Ainda conforme a fonte, as companhias passaram a empregar a contratação de mais de uma empresa terceirizada, na produção dos bancos, buscando prover as reivindicações do mercado. As demandas de produção possibilitam que se absorva o diferencial de cada empresa colaboradora, como as fragrâncias criadas para ativar a sensação de bem estar dos usuários, os assentos à prova d'água e a adoção de bancos arejados. Figura 20

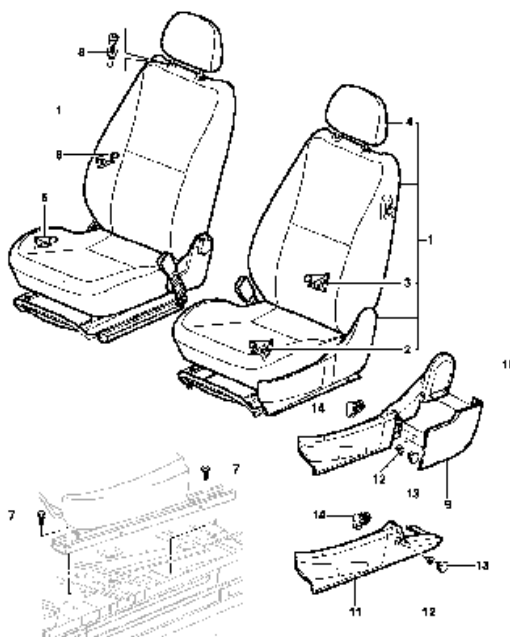


Figura 20: Assento dianteiro do Corsa.
Fonte: Metrosul Chevrolet (2007).

Ainda com relação às peculiaridades dos bancos, observa-se que poucos estudos conseguiram corresponder ao ângulo da inclinação do banco do carro e do descanso das costas com a atividade muscular, na região lombar. Apesar dos

esforços de várias indústrias automobilísticas em desenvolver novos bancos que aumentem a usabilidade em termos de conforto, há vários registros envolvendo distúrbios nas costas associados com o dirigir ocupacional (ZHANG *et al* 1996).

Guérin *et al* (2001), afirmam que a concepção de produtos deveria contemplar o lugar incontornável do homem nos sistemas sócio-técnicos. Neste contexto, para a elaboração do assento/protótipo a que se propôs o estudo, são considerados alguns fatores, tais como:

- O afastamento do assento/banco em relação aos pedais deve ser suficiente para que o motorista possa acioná-los com golpes rápidos de perna.
- O emprego da ergonomia com intuito de melhorar o conforto dos motoristas, no ato da condução de seus veículos, adequando o novo assento às necessidades de cada condutor, proporciona mais desempenho, conforto e segurança.
- No ato da montagem do banco, devem ser considerados os dispositivos, a regulagem e o tipo de espuma a ser empregado.

Quanto aos materiais utilizados e propostos no presente estudo, verificam-se a presença de dois itens importantes para a elaboração do assento protótipo, visando a oferecer mais conforto e melhorias nos reflexos do condutor:

1. **Espuma Viscoelástica:** De acordo com Vilar, citado pela Revista Poliuretano (2005), a espuma viscoelástica pode ser considerada uma espuma morta, em decorrência de sua não reação a quaisquer esforços mecânicos, sendo um diferencial. Esta espuma é considerada fria, por dissipar com eficiência o calor do corpo, propiciando conforto.

Para a publicação, a espuma viscoelástica não responde às

pressões que sofre, com pressão contrária significativa. Desta forma, a quantidade de energia devolvida com a deformação da espuma passa a ser irrisória. Ao contrário da espuma comum, a espuma viscoelástica é formada de pequenas e esféricas células, espalhando a energia absorvida por todas as células reduzindo ao mínimo a energia restante. Figura 21

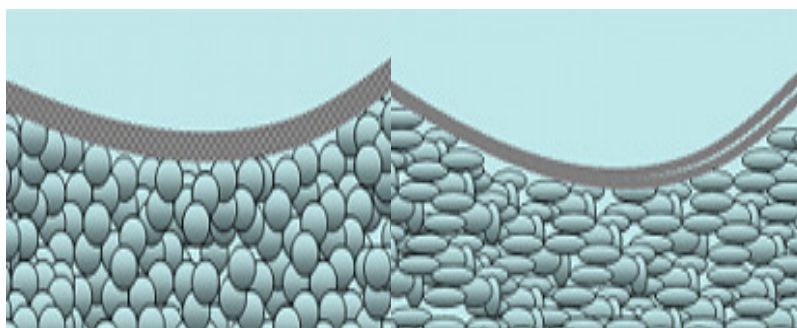


Figura 21: Representação das espumas viscoelástica e comum - da esquerda para a direita
Fonte: Revista Poliuretano (2005).

Em 1990 a comercialização da espuma viscoelástica aconteceu por meio dos espumadores suecos Alf e Dag Landvik, os quais por intermédio da produtora de poliuretano para o segmento mobiliário, a dinamarquesa Dan-Foam, constituíram um novo conceito. Desta forma, a espuma viscoelástica era aplicada visando a minimizar problemas de saúde, como reumatismo e dores lombares.

De acordo com a Revista Poliuretano (2005), a espuma viscoelástica é utilizada em larga escala na confecção de travesseiros, colchões, produtos ortopédicos, cadeiras de roda, palmilhas, além das indústrias de móveis, calçadista e **automobilística**.

Conforme o Jornal Valor citado por *Global Research* (2008), desde 2003, a Norma NBR 13579 -1 especifica o mercado brasileiro de espumas, havendo uma seção própria para a espuma viscoelástica.

Conforme a Norma, toda a espuma viscoelástica produzida no Brasil deve ter densidade mínima de 45kg/m³, com resiliência – ruptura - de 20% ao rasgo de 200N/m. Neste contexto, entende-se densidade por unidade de espuma na qual há um determinado peso em um volume. Quanto maior a densidade, maior o peso da espuma. Uma maior densidade pode não significar maior dureza da espuma. Para a Revista Poliuretano (2005), a densidade de espuma remete-se à quantidade de matéria-prima utilizada para fabricação de um metro cúbico. Exemplificando, numa espuma cuja densidade é 33, foram utilizados 33 quilos de material por metro cúbico para fabricação desta espuma.

2. **Esponja Springer:** Apresenta dupla face macia e caracteriza-se por absorver odores e líquidos. Segundo o *site* da indústria 3M (2008), a esponja Springer dupla-face não contém tecido em sua composição. É constituída de fibras sintéticas e mineral abrasivo, ligados por meio de resina à prova d'água. Sua dimensão é de 102mmX2601mm. Figura 22:



Figura 22: Esponja Springer 3M
Fonte: site 3 M (2008).

3.1 PARÂMETROS DO ASSENTO/PROTÓTIPO

a) Delimitação dos Protótipos - Sob a ótica de Houaiss (2005, p.259), “delimitar significa fixar os limites, demarcar, circunscrever, restringir”. De acordo com Silva (2005, p.56), a delimitação de um assunto consiste em “selecionar um tópico a ser analisado em profundidade, tornando o assunto viável de ser pesquisado”.

Neste contexto, a delimitação dos dois assentos protótipos partiu de critérios práticos e seguros que proporcionassem confiabilidade à tese. A elaboração dos assentos aconteceu no bairro Guabirota, em Curitiba. A escolha da Associação Rádio Táxi Curitiba para a aplicação do teste se deu em decorrência de sua idoneidade, credibilidade e de estar situada no mesmo bairro de residência de seu autor, onde os assentos foram confeccionados.

Os métodos científicos utilizados como embasamento para a elaboração e posterior confirmação dos protótipos foram o dedutivo e o fenomenológico. De acordo com Silva (2005), o método dedutivo usa a construção lógica para, com base em duas premissas, retirar uma terceira, oriunda das duas primeiras, a conclusão. Desta forma, a partir dos estudos bibliográficos e do banco original do veículo Corsa Sedan, deu-se a elaboração dos dois assentos protótipos semelhantes. A mesma autora afirma que o método fenomenológico emprega a descrição direta tal como ela é. A realidade é elaborada socialmente e entendida de acordo com a interpretação, o comunicado. A efetivação da pesquisa experimental, por sua essência qualitativa, colheu subsídios conforme as sensações relatadas pelos seus usuários, ou seja, os taxistas. Silva(2005), diz que quando se intenciona

fazer uma pesquisa experimental, é necessário interferir na realidade dos pesquisados, confirmando o que acontece quando se altera alguma coisa, quando se manipula as variáveis. Desta forma, foram efetuadas as adaptações propostas nos dois assentos protótipos.

b) Parâmetros - Para que o presente estudo fosse possível e viabilizado, para a realização do protótipo foi efetuado um contraponto com o assento do veículo Corsa Sedan disponibilizado no mercado e utilizado em grande escala pelos taxistas de Curitiba. Conforme a tabela abaixo:

Tabela 3 -ASSENTO DO MOTORISTA – CORSA SEDAN

TÓPICOS	ATUAL		PROPOSTA	
	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Assento e encosto	No veículo Zero KM nos primeiros meses o assento é confortável.	Após um determinado tempo de uso por condutores de diferentes pesos fica desconfortável.	Maior conforto no assento - espuma Nasa e adaptações na estrutura metálica.	Feito artesanalmente, sem escala de produção.
Assento e encosto	Nos primeiros meses, atende às necessidades do motoristas.	Com o passar do tempo os Motoristas acrescentam , suporte para o encosto.	Maior tempo de durabilidade - com a chapa de aço , maior firmeza entre a estrutura, a espuma e a esponja.	Se industrializado a espuma seria fabricada na forma do banco, evitando o corte - formato feito a mão.
Assento e encosto	Há menos desgaste no banco com motoristas de mesmo biotipo.	Havendo o desgaste, ocorre a troca constante de banco.	Proporciona maior bem-estar - espuma com memória e a esponja adere ao suor.	Há poucos fornecedores da espuma Nasa para fabricação em série.

Fonte: Elaborado pelo autor, inspirando em dados da Metrosul (2008)

Para a realização do protótipo, também foram aplicados alguns princípios de usabilidade de Jordan (1998):

Consistência: para a realização dos dois protótipos, apesar de os tecidos serem distintos, a forma de criação do protótipo é a mesma para ambos os assentos;

Compatibilidade, Consideração dos usuários dos produtos, Feedback, Prevenção de erros e recuperação: a elaboração do protótipo teve como parâmetro o assento do veículo Corsa Sedan e respeitou inicialmente as expectativas de 8 motoristas de táxi entrevistados antes da elaboração do questionário para o experimento. Após a pesquisa de campo experimental com 120 profissionais taxistas, foram realizados pequenos ajustes para melhor satisfação dos usuários;

Controle do usuário e Priorização da funcionalidade e informação: A elaboração do protótipo respeitou ajustes que viabilizam ao usuário um controle sobre o assento. Desta forma, a funcionalidade é acessível a quaisquer motoristas;

Transferência apropriada da tecnologia: Para melhor desempenho e maior conforto aos usuários, o assento poderá refletir em mais bem-estar aos motoristas, através da adição da espuma viscoelástica à espuma já existente no banco tradicional dos carros populares.

De acordo com Wu mencionado por Melo (2006), na interconexão do homem com o assento, há um acréscimo da pressão conforme o aumento da intensidade das vibrações verticais. Esta observação serviu de embasamento para mensurar cada produto no assento do protótipo.

Segundo Eklund (1999), a estabilidade da postura, particularmente das pernas e do tronco, é essencial para a pessoa que se encontra na posição sentado, principalmente quando está na atividade de condução. O autor

afirma que para esta estabilidade são fatores importantes: a inclinação posterior do encosto do assento, o comprimento do assento, seus apoios laterais e do encosto. Estas observações foram adotadas na elaboração do protótipo.

Além destes fatores, também serviram de parâmetro para a elaboração do protótipo os materiais componentes banco do veículo Corsa, conforme o fabricante; os mecanismos do assento e do encosto do veículo Corsa, conforme a montadora; e o banco dianteiro do Veículo Corsa, conforme a montadora, registrados respectivamente nos apêndices D, E e F.

c) Procedimentos - Para a elaboração dos dois protótipos similares, foram adquiridas duas estruturas metálicas do banco do veículo Corsa, bem como suas respectivas espumas originais, os quais receberam as seguintes adaptações:

- No encosto foi acrescentada uma chapa metálica de aço de 30X 25 centímetros. Para o assento a chapa utilizada mede 35X17 centímetros. Ambas as chapas receberam pintura preto fosco;
- Na espuma do encosto foi efetuada uma adaptação, substituindo 35% do conteúdo de sua espuma original pela espuma viscoelástica compactada em forma de travesseiro. No encosto do banco elaborado houve cortes laterais que abrangeram a espuma original e a viscoelástica, visando a uma melhor adaptação; Entre a espuma original e a viscoelástica, foi acrescentada ainda a esponja porosa (3M), com o intuito de promover melhor absorção e eliminação do suor humano;
- O mesmo procedimento de substituição da espuma foi realizado no assento

do protótipo, compreendendo 40% de sua área total.

- Também foi acrescentado um ponto de engrenagem na regulagem do banco.

d) Custos - Para a elaboração de cada assento/protótipo, foram gastos:

TABELA 4 – GASTOS EFETUADOS PARA A CONFECÇÃO DO ASSENTO

MATERIAL	QUANTIDADE	VALOR POR UNIDADE
Assento (estrutura)	2	R\$75,00
Espanja	3	R\$1,05
Espuma	2	R\$18,00
Chapa de aço com solda	2	R\$10,00
Tecido original	2	R\$35,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2007)

3.2 ETAPAS DE MONTAGEM DO ASSENTO/PROTÓTIPO

O banco de um carro (assento e encosto) é componente fundamental para o conforto interno do veículo. Desta forma, ao ponderar sobre a função primordial de um carro, ou seja, o transporte com segurança, o banco deve alojar corretamente a coluna vertebral (regiões lombar e cervical). As adaptações realizadas no protótipo são realizadas no sentido de evitar o estreitamento das faixas vertebrais, reduzindo o esforço do sistema nervoso.

A montagem dos protótipos foi artesanal e obedeceu a critérios semelhantes. De posse dos assentos originais do veículo Corsa Sedan, estes foram desmontados, ficando intactas as estruturas metálicas.

Por meio do *software autocad*, foi realizado um projeto com as partes do protótipo destacadas, servindo de parâmetros para a sua montagem. Em negrito, foram delimitados os locais de afixação das placas metálicas do assento e do encosto. No assento, a placa foi instalada na parte que corresponde à região glútea, quando o motorista encontra-se sentado. No encosto, a placa foi afixada na parte central. Figura 23

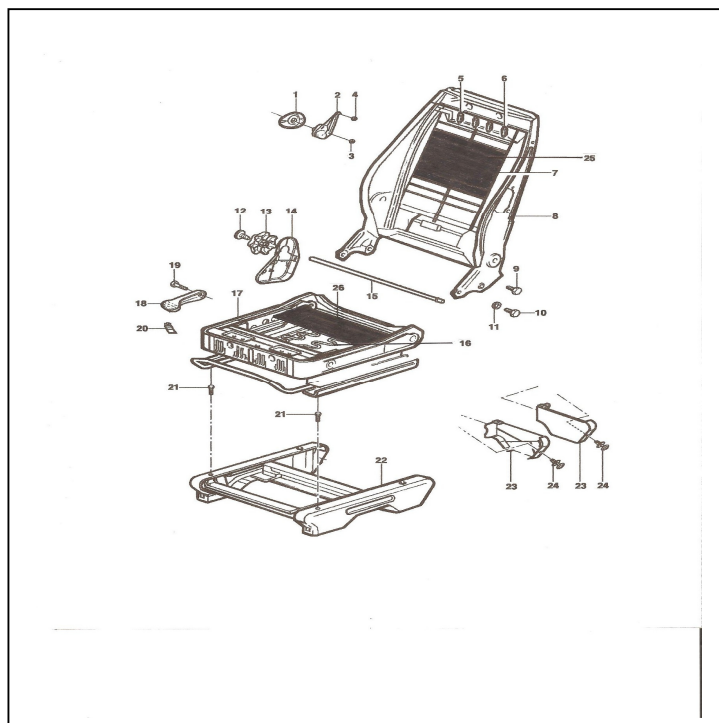


Figura 23: Ilustração do projeto do assento/protótipo (mecanismo do banco)
Fonte: Elaborado pelo autor, inspirado na figura 23, da Metrosul Chevrolet

Através do projeto efetuado no *autocad*, foram destacadas várias partes componentes da estrutura do banco. A proposta para a regulação do banco foi o acréscimo de um ponto de engrenagem. Ao abrir o espaço de um centímetro a mais entre as engrenagens no ato da solda, possibilita maior ângulo de conforto.

Quanto à chapa de aço acrescentada no banco, como não houve perda das molas, a flexibilidade continua existindo. A chapa de aço permite que a espuma não

seja absorvida pelas molas, permanecendo intactas em seu local de origem. Como a espuma viscoelástica permanece estática, não respondendo às pressões a que é submetida, o impacto do corpo, principalmente da coluna é menor do que o impacto ocasionado pelo uso dos bancos convencionais de veículos populares, após algum tempo de uso. Figura 24

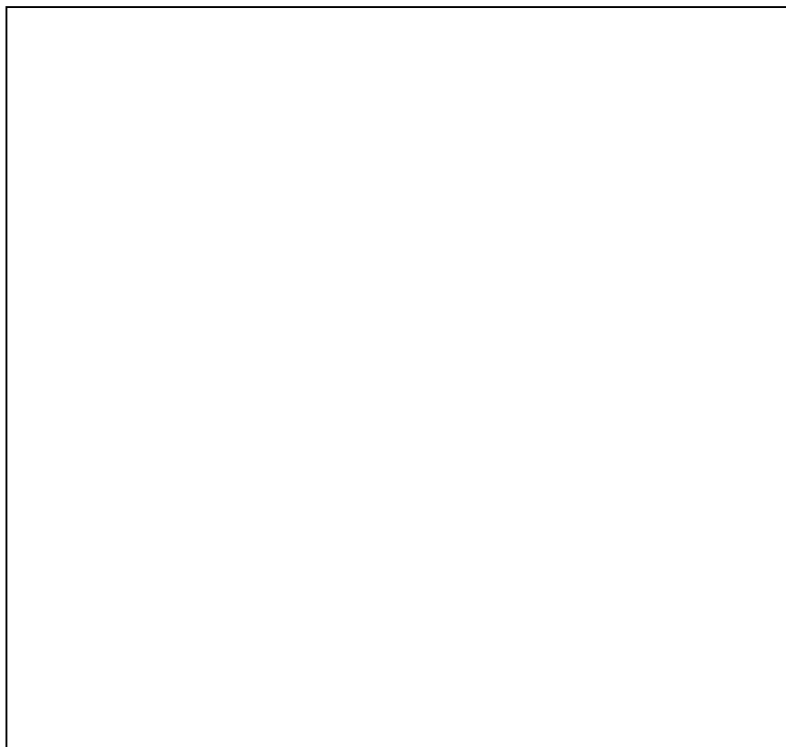


Figura 24: Ilustração do projeto do assento/protótipo (banco dianteiro)
Fonte: Elaborado pelo autor, inspirado na figura 23, da Metrosul Chevrolet

Para a elaboração do protótipo, foram consideradas as diversas observações ergonômicas e antropométricas registradas ao longo da fundamentação teórica. As adaptações propostas consideraram o posicionamento dos motoristas nos postos de condução, que deve respeitar o campo visual do condutor, necessário para o alcance dos equipamentos nos automóveis. Também foram consideradas as implicações do ser humano na posição sentada, como o aumento da pressão intradiscal da coluna vertebral. Ao construir o protótipo, foram utilizadas como ponto

de apoio as variáveis usadas em medidas antropométricas estáticas do corpo, na posição sentada. Figura 25

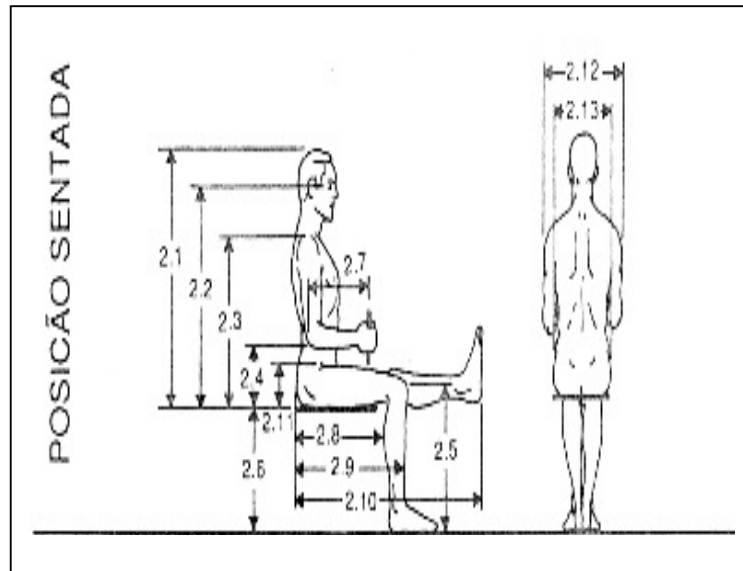


Figura 25: Principais variáveis usadas em medidas antropométricas estáticas do corpo, na posição sentada
Fonte: IIDA, (2005).

Outro aspecto ergonômico considerado na elaboração dos bancos foi a relação da direção dos eixos com a postura humana sentada. Figura 26

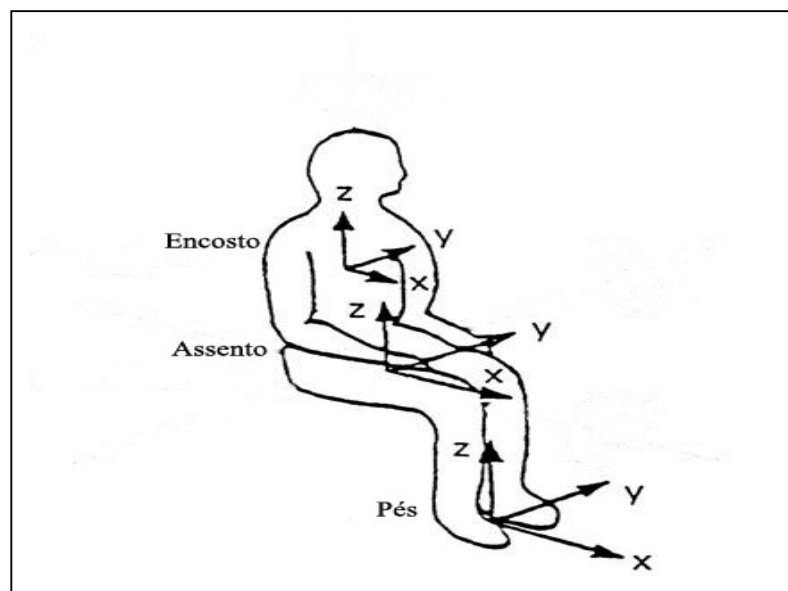
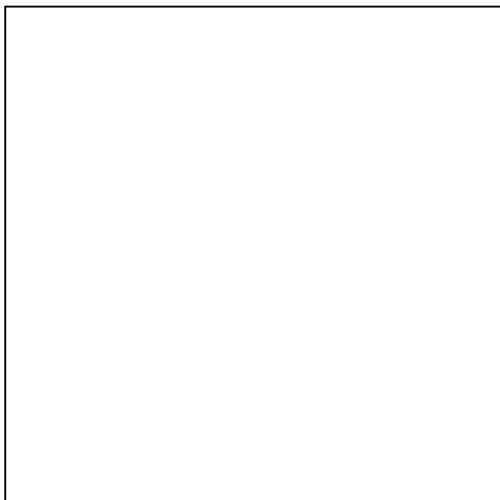


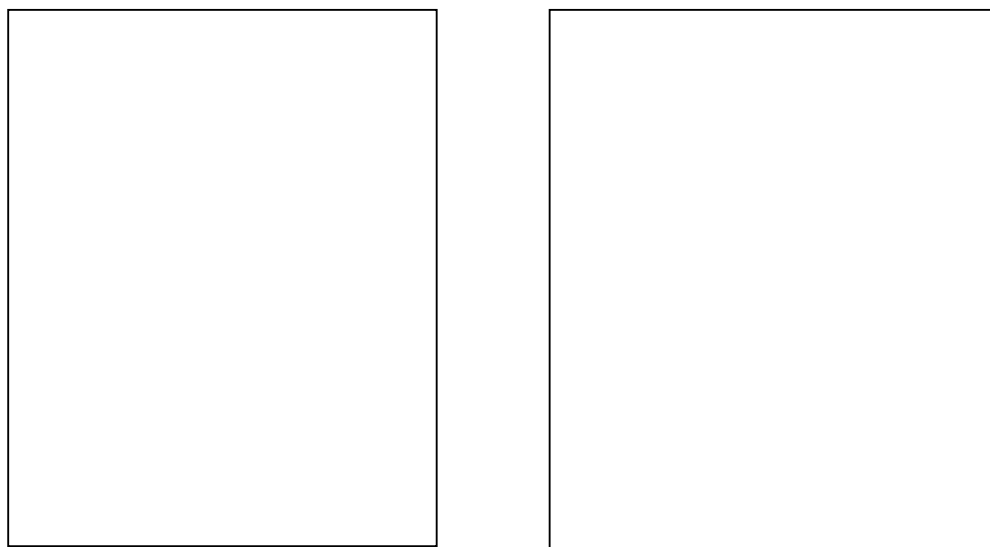
Figura 26: Relação da direção dos eixos com a posição sentada
Fonte: ISO 2631-1, (1997).

Com a aquisição de duas bases do assento original do veículo Corsa Sedan, deu-se início ao processo de montagem do protótipo. (Figuras 27 e 28):



Figuras 27 e 28: Estrutura metálica do assento
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

Nas figuras a seguir, está a seqüência de montagem respectivamente do encosto e do assento do protótipo.



Figuras 29 e 30: Montagem do encosto e do assento do protótipo I
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

A figura 31 apresenta o primeiro protótipo já concluído.

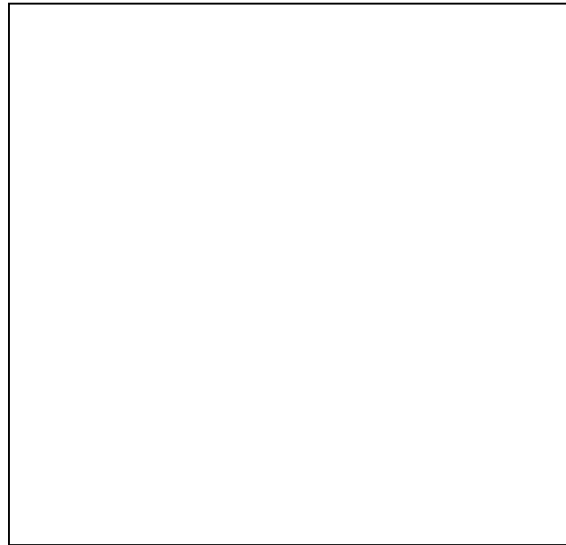


Figura 31: O protótipo I concluído
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

A figura 32 apresenta os dois protótipos já concluídos:

Figura 32: Os dois protótipos concluídos
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

Por fim, tem-se a foto em primeiro plano do assento do segundo protótipo, faltando alguns ajustes de costura do mesmo:

Figura 33: O taxista mostrando a costura do assento do protótipo II
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

3.3 O ASSENTO/PROTÓTIPO E SEUS COMPONENTES:

Com a elaboração do protótipo, é possível oferecer um assento que reúna as condições de conforto e durabilidade, acrescentando opções de regulagem e melhor adequação destas às necessidades do condutor.

Parte da espuma poliuretana presente no estofamento original dos carros populares foi substituída pela espuma viscoelástica, proporcionando maior suporte a pesos diferentes e menor transferência de vibrações para o corpo do motorista, no instante em que este conduz o veículo.

Com o intuito de oferecer melhores subsídios para a visualização da estrutura do Corsa, veículo popular, utilizado como modelo para a realização do protótipo, foram considerados diversos itens componentes do assento e do encosto, conforme especificado nos apêndices D, E e F.

A opção por realizar o experimento em táxis do modelo Corsa 1.0 é devido a este ser de fácil aquisição para os taxistas (ao adquiri-lo direto da fábrica, há um desconto aproximado de 18%); a pintura apresenta um preço mais acessível que de outros veículos (o veículo é adquirido na cor vermelha. Pelo seu grau de proximidade com a cor laranja – cor padrão do táxis da Cidade de Curitiba – o custo da pintura é mais acessível). Figura 34

Figura 34: O assento/protótipo II instalado num taxi de linha em Curitiba
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

De acordo com informações obtidas pela própria cooperativa onde foi realizada a pesquisa, cerca de 75% dos carros que rodam na capital paranaense é composta de Corsa Sedan, havendo de certa forma, uma padronização informal.

Em seu interior, o assento compõe-se de espuma viscoelástica e seu revestimento é de 80% de poliéster e 20% de algodão. Já o interior de espuma viscoelástica, uma tecnologia desenvolvida pela NASA, proporciona maior capacidade de absorção e distribuição do peso. Figura 35

Figura 35: Em primeiro plano, o assento/protótipo II instalado num taxi
Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

Conforme estudos da Nasa, publicados na Revista Poliuretano (2005), o material viscoelástico é moldado com alta viscosidade e densidade automoldável e termo-sensível, adaptando-se ao contorno e à temperatura do corpo, exercendo menos pressão nas áreas mais quentes, facilitando a circulação sanguínea.

Proporciona maior capacidade de absorção do peso e distribuição equilibrada da pressão sobre o corpo. Estes detalhes viabilizam uma posição natural de descanso, atenuando dores nas regiões do corpo em contato com o banco (cefaléias, dores no pescoço, na coluna vertebral, nos braços e ombros), além da possível redução do estresse, podendo resultar em melhor qualidade de vida no trabalho.

Um diferencial do assento/protótipo é a espuma. Enquanto nos bancos tradicionais, há uma peça inteira, dobrada, no assento/protótipo, a espuma sofre adaptação, havendo entrelaçamento com a esponja Springer. A opção pelo tipo de espuma viscoelástica deve-se ao fato de, após o experimento do autor com diversos

tipos de espuma, esta revelar ser mais adaptável, ou seja, “ter mais memória”, retornando ao local de origem e com durabilidade.

Todavia com o tempo, absorve suor, odores e para não absorver tanto suor, optou-se pela inserção de póros, os quais funcionam como um filtro, aumentando a durabilidade do banco. Desta forma, na lateral do encosto, entre a estrutura metálica e a espuma, há uma esponja, com poros que permitem a absorção do suor e sua evaporação.

Em seu interior, o assento protótipo recebe poros de esponja Springer, que constituem canais internos de circulação de ar, facilitando a transpiração e a ventilação. Desta forma, a matéria-prima permanece constantemente numa temperatura levemente inferior a do corpo humano. A figura 36 apresenta o protótipo II instalado num táxi.

Figura 36: O assento do protótipo II instalado num táxi
Fonte: elaborado pelo autor (2008).

Outra característica do assento elaborado com estas matérias-primas é que sua estrutura permite retornar à sua forma original, mesmo após um longo período na condução do veículo. A espuma viscoelástica funciona da seguinte forma: quando o calor e o peso do corpo entram em contato com o material, o mesmo vai se moldando aos contornos do corpo preenchendo os espaços e sustentando

uniformemente as partes do corpo. Desta forma, impede a pressão sobre determinadas áreas, tais como quadris, ombros, tornozelos e joelhos. Em consequência, evita desconfortos como formigamentos e dores.

Outro diferencial é a chapa de aço, inserida sobre as tradicionais molas. Por ser mais maleável, com o decorrer do tempo, a mola absorve a espuma. Já a chapa de aço, em decorrência de sua rigidez, não sofre deformidades.

3.4 CONSIDERAÇÃO FINAL QUANTO AO ASSENTO/PROTÓTIPO

Apesar de atualmente os veículos serem projetados visando à integridade física de seus ocupantes, nos carros populares ainda há muito por se fazer. Numa colisão ou num outro tipo de acidente automobilístico, os ocupantes que estiverem utilizando o cinto de segurança, em muitos casos, têm a vida preservada. Este é um avanço significativo.

Todavia, quanto aos veículos populares, ou seja, com motorização de 1000 cilindradas, é necessário adotar diversas medidas voltadas à ergonomia. Neste contexto, a indústria automobilística deve investir mais em artifícios que resultem em melhoria na qualidade de vida dos condutores de veículos, sobretudo os que permanecem várias horas ao dia dirigindo.

Ao dimensionar a crescente preocupação com o conforto, o bem-estar, a segurança e a saúde dos motoristas, foi pensado num assento/protótipo que unisse questões de ergonomia, antropometria e que tivesse um *design* moderno. Entre os aspectos fundamentais, foram considerados o conforto, a usabilidade e o bem-estar do motorista. Por meio de pesquisa experimental de ordem qualitativa, com 120

profissionais taxistas de Curitiba, especificamente sobre os dispositivos de postos de condução ou assentos do condutor de veículo, observou-se nos carros 1000cc, já com algum tempo de uso, falta conforto. Estes assentos apresentam poucas opções de regulagem, a espuma não é adaptável ao biotipo do indivíduo, os bancos são padronizados em tamanho único, portanto não são ideais para todas as pessoas e faltam modelos mais arrojados.

Uma vez que o intuito do presente experimento não tem fins estéticos, os assentos elaborados têm o mesmo *design* do banco do veículo Corsa, inclusive com o mesmo tecido utilizado em sua cobertura. Todavia, por meio da pesquisa de campo observou-se que os motoristas gostariam de obter um assento com as mesmas peculiaridades do protótipo, com diversas opções de tecidos, cores e modelos.

Ainda com menção aos protótipos elaborados nesta Tese, conforme pode ser observado no capítulo que apresenta os resultados e a discussão da pesquisa, muitos problemas que afetam os motoristas, sejam estes de ordem física ou emocional podem ser drasticamente reduzidos se a indústria automobilística adotar ou inserir no mercado assentos com as mesmas características do protótipo.

Há redução de dores, mais conforto e diminuição da fadiga que leva ao estresse. Observou-se que o assento é adaptável ao corpo de cada motorista. Outro aspecto considerado é sua durabilidade. Por suas características únicas, o assento experimental é mais durável que os bancos disponíveis para veículos deste porte. Pelos fatos apresentados, constatou-se que a indústria automobilística deve respeitar o perfil dos usuários de veículos populares, ao lançar os acessórios automotivos no mercado. Verificou-se ainda que além de conforto, bem-estar e

durabilidade, os usuários destes veículos anseiam por acessórios modernos, com modelos arrojados.

O mercado de trabalho, que em face da grande concorrência, torna-se cada vez mais exigente e competitivo, pode e deve adotar assentos mais elaborados, que apesar do baixo custo, possam ser um diferencial na busca pela satisfação do cliente. Ao partir destes princípios, conclui-se que o protótipo vem a preencher uma lacuna existente no mercado de carros populares.

Suas adaptações e inovações possibilitam ao usuário uma série de benfeitorias, aliadas ao preço acessível, que resultam na satisfação e no bem-estar do cliente. Sua industrialização e posterior disponibilização para a venda no comércio de populares é possível e viável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS OBTIDOS POR ANÁLISE QUALITATIVA

A tese partiu da necessidade de buscar novas ações visando a proporcionar mais conforto e bem-estar aos condutores de veículos que permanecem nesta condição por horas seguidas ao dia. Neste contexto, entre fevereiro e março de 2007 foi realizada uma pesquisa preliminar exploratória (qualitativa) com oito motoristas de táxi na cidade de Curitiba, com o objetivo de identificar as principais reclamações dos taxistas em relação ao conforto dos veículos.

Para a realização desta pesquisa foram selecionados apenas taxistas que atuam por mais de dois anos na profissão e trabalham com automóveis **populares**, por meio de questionário com perguntas em aberto, ou seja, subjetivas, as quais possibilitam melhor obtenção de informações. (Apêndice A). Entre as principais reclamações destacaram-se:

- ✓ Condutores de estatura elevada não dispõem de espaço suficiente para acomodar os membros inferiores espremidos entre a borda inferior do volante e a superfície do assento;
- ✓ Condutores de estatura baixa têm de utilizar-se de artifícios como travesseiros e almofadas para elevar a altura dos assentos e não comprometer o campo de visão;
- ✓ Há grande incidência de queixas em relação aos pedais: Dos entrevistados, 6 relataram que os pedais são pequenos, muito próximos, e “duros”, ou seja, é necessário dispendir muita força para acioná-los;
- ✓ O estofamento dos bancos sofre ressonância (transfere as vibrações para o

corpo do motorista) e não é adaptável a indivíduos de pesos distintos, ou seja, se um condutor de setenta quilos adquirir um veículo cujo condutor anterior apresente peso maior, o estofamento do banco estará desgastado (achatado) e não se adaptará ao novo condutor;

- ✓ O pouco espaço interno dificulta a condução, principalmente durante as manobras de conversão;
- ✓ A regulagem do cinto de segurança é bastante limitada.

As sucessivas queixas dos condutores relacionadas ao desconforto dos postos de condução dos veículos de pequeno porte, relatadas na pesquisa preliminar, a vivência do autor deste estudo com motoristas de táxi, a experiência pessoal de motorista de veículos populares e demais estudos já publicados, contribuíram para a realização deste trabalho. A adequação do investimento em conforto nos automóveis a um custo reduzido é essencial para o estudo, uma vez a amostra de pesquisa é composta por usuários de poder aquisitivo baixo que necessitam obter condições de conforto a preços mais acessíveis.

Estas informações possibilitaram a criação do assento/protótipo, conforme suas peculiaridades e serviram de embasamento para a realização da pesquisa de campo experimental com 120 profissionais taxistas, cujos resultados e discussão são apresentados neste capítulo. Para melhor elucidação sobre o tema e visando ao embasamento prático vivenciado por motoristas profissionais, foi efetuada uma pesquisa exploratória de campo, com profissionais taxistas de uma cooperativa de táxi de Curitiba. (Apêndice B).

Para que os dados pudessem ser coletados, foi solicitada a autorização do gerente da referida cooperativa, a Associação Rádio Táxi Curitiba, conforme exemplificada no (Apêndice C).

A pesquisa foi implementada em 40 veículos da cooperativa de táxi, buscando obter subsídios sobre as reais necessidades destes profissionais com relação à ergonomia. Desta forma, o assento protótipo foi colocado à disposição destes trabalhadores para análise.

Conforme o que se observa no item 1.4.4 da presente Tese, intitulado **Método e Procedimento de Pesquisa Experimental**, em decorrência de o método de pesquisa qualitativa não seguir obrigatoriamente a estatística, não há necessidade de utilização de amostragem por tabela e gráficos. Desta forma, foi optado pelo padrão de amostragem de acessibilidade, sendo não-probabilístico. Para a análise e interpretação dos dados, foi estabelecido o procedimento de classificação por meio de agrupamento, sendo este apropriado ao tipo de questionário aplicado e confiável. Por meio dos dados coletados, observa-se que:

- Os profissionais do sexo masculino representam o dobro das profissionais de sexo feminino submetidas ao experimento, ou seja, 80 homens e 40 mulheres; Gráfico2

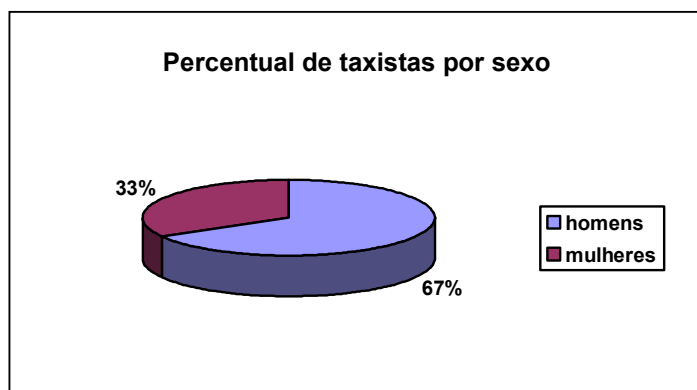


Gráfico 2: Percentual de taxistas definido por sexo
Fonte: Elaborado pelo autor

- A altura destes taxistas é bastante diversificada, variando entre 1 metro e 53 centímetros e 1 metro e 90 centímetros;

- O peso destes profissionais também é bastante distinto, variando de 47 quilos a 110 quilos;
- O taxista mais jovem tem 25 anos e o mais idoso, 62 anos;
- O tempo que estes profissionais permanecem no exercício da função, ou seja, ao volante, varia de 6 horas a 12 horas ao dia. Gráfico 3

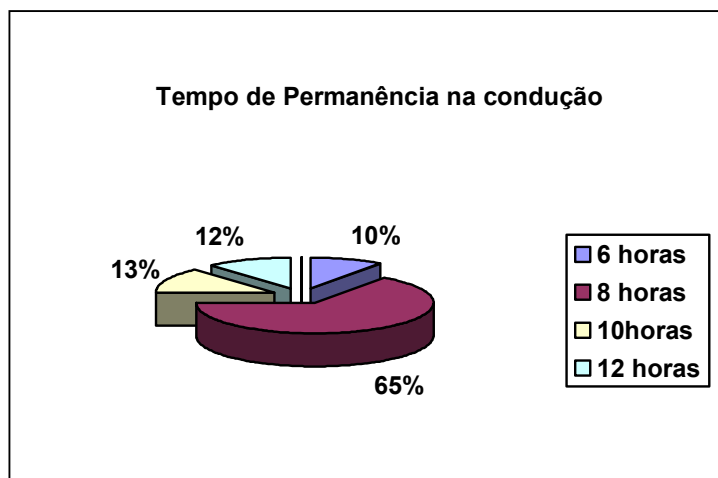


Gráfico 3: Tempo de permanência na condução do veículo
Fonte: Elaborado pelo autor

- Destes profissionais, o que possui menos tempo na função, a exerce há 5 anos. Já o profissional mais experiente tem 27 anos de carreira como taxista.

Ainda com embasamento na pesquisa exploratória, contendo 21 questões subjetivas, as quais possibilitaram informações fundamentais para o presente estudo, pôde se chegar à seguinte análise qualitativa:

Entre as marcas de veículos às quais estes profissionais dirigem estão: Corsa *Hatch* e Corsa Sedan (Gráfico 4). Todavia entre outros veículos já pilotados pelos taxistas, estão: Escort, BMW, Fiat, Santana, Corcel, Pálio, Uno, Stilo, Passat, Voyage e Chevette.

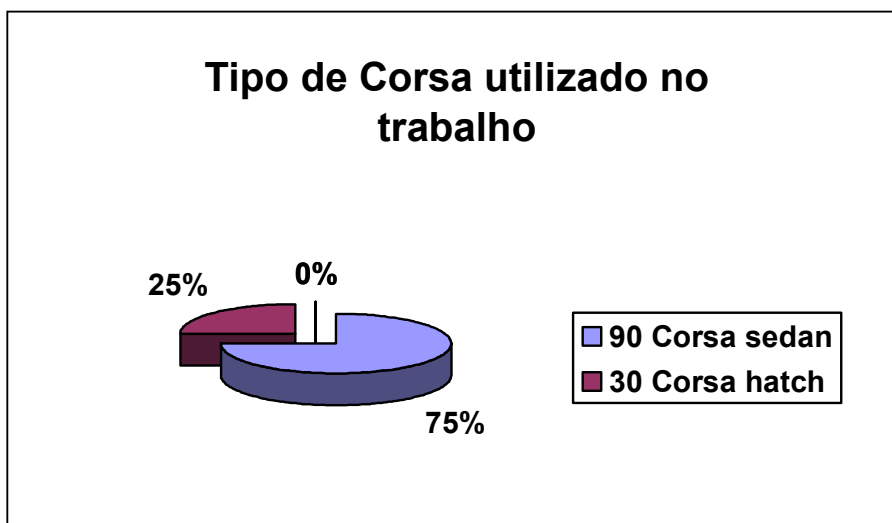


Gráfico 4: Tipo de Corsa utilizado pelos taxistas no trabalho
Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto às alterações apresentadas entre uma marca de veículo e outra, observou-se que há diferenças nos assentos, na regulagem, com relação à pintura do veículo, ao conforto do assento (maciez, rigidez). Também há distinções quanto aos critérios de visibilidade, o ingresso aos acessórios e a forma de pilotar.

Com relação ao conforto do posto de condução, a maioria dos entrevistados sente-se desconfortável com os bancos tradicionais. Entre os que responderam se sentir **confortável** com os assentos, as justificativas são de que estes gostam do que fazem; apreciam servir aos passageiros e consideram os assentos aconchegantes. Já entre os que classificam os bancos como sendo **desconfortáveis**, as justificativas são de que é cansativo ficar muito tempo sentado; estes causam dores lombares e dores nas pernas; o encaixe das pernas não é perfeito; o assento deixa muito a desejar (é muito duro, o encaixe nas costas não é confortável, o tecido não deixa transpirar, com o tempo o banco endurece); e falta comodidade.

Ao questionar sobre as opções de regulagem dos dispositivos de condução, verifica-se que a maioria absoluta afirma não estar satisfeita e destaca como fatores

a falta de opções e a necessidade de regulação, sobretudo nos carros populares.

Gráfico 5

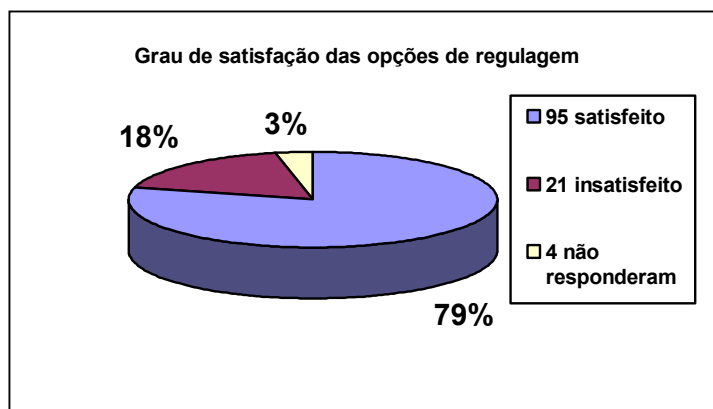


Gráfico 5: Grau de satisfação dos taxistas com as opções de regulação
Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que com respeito ao estofamento dos assentos existentes no mercado, a imensa maioria relata estar descontente e afirma que faltam opções para os veículos populares. Os entrevistados destacam que o desgaste do banco é muito rápido, o tecido não deixa transpirar; e que com o período de 3 a 4 meses, o estofamento começa a se desgastar.

Quando indagado se ao dividir o veículo em que trabalha com outros colegas, o assento apresenta alguma variação desconfortável em seu estofamento, apenas dois profissionais submetidos ao experimento afirmam não haver nenhuma alteração. Os demais taxistas responderam que: fica um odor forte; faltam estabilidade e conforto (com o peso diferenciado de cada motorista, o assento apresenta alterações como ficar mole, fundo, há deformidade na espuma, na parte correspondente à coluna e na região de atrito com as pernas); as sujeiras se acumulam embaixo do banco. Há ainda o relato de profissionais que, com o intuito de amenizar estes problemas, utilizam-se de artifícios como travesseiros, espumas e suporte de assento com bolinhas de madeira.

Ao indagar se o motorista apresenta ou já apresentou algum tipo de problema na coluna ou articulações (joelhos, cotovelos, pés...), apenas 4 profissionais taxistas disseram não haver nenhum problema, pois estes regulam o banco conforme a posição de pilotar o automóvel. Já os demais entrevistados afirmaram apresentar problemas, como dores nas pernas, na região lombar, no quadril, na coluna, nos joelhos, nos pés, lombalgias, nas juntas e em diversas partes do corpo, além de cansaço físico intenso.

Quanto às principais reclamações sobre os assentos normais, referem-se a: postos de visão ao regular os espelhos; o estofamento é desconfortável (deve ter poucas molas, a espuma é de baixa qualidade, não tem durabilidade, o tecido se deteriora fácil e o estofamento é duro); falta flexibilidade na regulagem de altura e encaixe de pernas e costas; falta espaço (o banco é muito pequeno, é duro, apresenta deformidade com o tempo e com as variações de peso); faltam opções e novos acessórios de regulagem do banco.

Quanto ao protótipo, ao questionar se após o período de experiência, foi observada alguma diferença na postura, a totalidade dos entrevistados respondeu afirmativamente. As sensações de alívio de dores foram relatadas envolvendo (coluna, região lombar e pernas); houve acréscimo do conforto; o assento parece não se desgastar facilmente (há menos deformidade); há mais opções de regulagem e visibilidade (a visibilidade é melhor); e há ainda o relato de que foi projetado um assento pensado para as pessoas que passam a maior parte do tempo trabalhando sentadas num veículo automotivo.

Em relação aos maiores problemas encontrados no assento protótipo neste período de experiência e apontados na pesquisa, a maioria não relatou entraves pois segundo estes, o assento é muito confortável e parece ser de um veículo zero

quilômetro. Entre as recomendações apontadas na pesquisa, estão as seguintes: o tecido poderia ser melhor (poderia haver mais variações nas cores e nos tecidos, além da confecção em couro). As cores deveriam ser diferentes das de fábrica já existentes; o assento poderia ser um pouco maior.

Quanto aos benefícios verificados com o assento protótipo pelos taxistas submetidos ao experimento, constatou-se que as respostas são diversificadas, com ênfase para: conforto, agilidade, comodidade, bem estar, melhora na postura, redução das dores (nas pernas, na coluna vertebral, no quadril, na região lombar), maior flexibilidade (os acessórios têm maior alcance e há mais reclinabilidade), o estofamento é classificado como sendo de excelente qualidade (macio, proporciona conforto).

Quanto ao protótipo, foram apresentadas as seguintes sugestões: que a espuma seja bem firme, macia e resistente; que o assento seja fabricado em vários tamanhos e diversos modelos (arredondado, com ou sem encosto, mais alto e na versão esportiva); que haja regulagem lateral. Alguns profissionais não apresentaram sugestões, apenas comentaram que o protótipo é perfeito, portanto não devendo sofrer alterações e que deveria ser lançado no mercado para a venda.

Constatou-se que com relação ao critério de conforto ou desconforto verificado no experimento, os profissionais que participaram do estudo foram unânimes em classificar o protótipo como confortável. Há observações de que o assento se assemelha aos de carros luxuosos; que a espuma tem mais qualidade; que há mais estrutura; quanto à maciez, há comparação com o colchão d'água e com a textura da gelatina.

Quanto a possibilidade de os profissionais investirem no invento, na possibilidade de este ser economicamente viável, todos os entrevistados

responderam que sim. As justificativas são bem diversificadas: é inovador, confortável, satisfatório, não cansa as pernas, parece ser mais resistente, é um mercado até agora não preenchido (ninguém se preocupa com o conforto dos carros populares), é barato, não transpira muito, o encaixe é perfeito, proporciona a sensação de bem estar, é bem planejado e beneficiou na melhora postural. Constatou-se que alguns dos entrevistados além de investir, recomendaria o assento a amigos, familiares e conhecidos.

Quanto à perspectiva de comercialização do assento protótipo, os taxistas submentidos ao experimento afirmam considerar interessante para as indústrias investirem neste dispositivo de posto de condução. A síntese dos comentários obtidos é a seguinte: como motorista particular, instalaria em meu veículo; é uma opção que atende aos profissionais que utilizam o assento por muitas horas ao dia; pelo conforto; é um diferencial para os carros populares; é um investimento com lucro garantido; é adaptável e flexível; venderá muitos assentos em concessionárias e melhorará a condição dos assentos dos carros populares.

Ao comparar com os assentos/bancos tradicionais, os taxistas classificaram o assento protótipo como: uma excelente mudança; muito bom, parece ser projetado para carros de classes média e alta; parece que foi feito com o desenho do corpo; apresenta melhorias no assento, para a coluna, as pernas e a região lombar como um todo; com ele, as dores desapareceram; ótimo, bem melhor que os demais; independente do tamanho, a pessoa se encaixa perfeitamente; um banco que se adapta para todas as pessoas, independente do sexo; tem mais conforto que os tradicionais; com esse banco não é necessário usar encosto de bolinhas de madeira; parece mais resistente para um carro 1000cc; é um exemplo para os demais; atende às necessidades de quem trabalha sentado por muitas horas ao dia.

Entre as diversas sugestões de melhoria nos assentos dos automóveis para as indústrias automotivas, os taxistas que participaram do experimento classificaram: que tivessem mais espuma; com espuma mais resistente; que melhorassem a regulagem de altura, com mais opções; banco com ajuste melhor; que o banco fosse mais largo e maior; um assento diferenciado para homem ou mulher; bancos mais confortáveis; que este assento estivesse disponível no mercado, tanto para os motoristas quanto para os passageiros; bancos com maior durabilidade e resistência; com melhor estofamento; com modelos esportivos; que o assento fosse proporcional a estatura das pessoas (adaptado ao corpo, no peso e na altura/ para os mais altos, que fosse maior nas pernas); disponível em várias cores; que fosse confortável no momento de pilotar; com mais durabilidade; que proporcionasse maior conforto para os usuários de veículos populares, já que estes representam a maior frota do país; que tivessem as características deste protótipo; e que este protótipo fosse disponibilizado para a venda no mercado.

4.2 DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

Por meio das análises dos dados coletados, verifica-se que a aplicação de critérios ergonômicos aos assentos de veículos populares 1000cc, por meio da criação do assento protótipo, é uma solução simples e de baixo custo, refletindo em amenização de possíveis transtornos e mais conforto aos motoristas, conforme a perspectiva registrada no capítulo introdutório.

Foi possível chegar a uma resposta plausível para a seguinte problemática: “quais seriam as soluções para beneficiar os reflexos do condutor no uso do posto

de condução dos veículos de pequeno porte?” Com a análise dos dados, verifica-se que a solução é a criação de um posto de condução embasado em estudos sobre ergonomia e antropometria que, com suas adaptações, tais como uso de placa metálica, adoção da espuma viscoelástica e mais opções de regulagem, ofereçam mais conforto e bem-estar aos motoristas de veículos populares.

Constatou-se a viabilidade do protótipo, o qual, ergonomicamente e antropometricamente elaborado, viabiliza aos condutores de veículos populares o atendimento de suas necessidades, refletindo positivamente no condutor, podendo resultar em bem-estar físico a estes motoristas que dirigem por várias horas ao dia, conforme o proposto na hipótese.

CONCLUSÃO

Com o estudo, intencina-se contribuir para o favorecimento de condições para um usufruto saudável dos táxis e que possa despertar o interesse das indústrias automobilísticas para a durabilidade das peças e dos bancos. A expectativa é de que o estudo possa resultar em mais qualidade de vida no trabalho dos taxistas, os quais necessitam permanecer diariamente em média oito horas dentro dos veículos.

Os objetivos do presente estudo foram alcançados em sua totalidade, uma vez que a proposta do assento para veículos com 1000 cc foi efetuada. Foram aplicados princípios de ergonomia e usabilidade e indicadas soluções simples a um custo reduzido, para os bancos dos condutores. As análises dos dados obtidos por meio das pesquisas bibliográfica e de campo foram enriquecedoras para nortear o estudo e poderão auxiliar em novos experimentos. A comprovação da hipótese a qual sugere que com a elaboração de um assento que respeite critérios de ergonomia e antropometria, considerando as necessidades do condutor de veículos com motorização de 1000cc, é possível e viável, com o uso do banco proporcionando melhores reflexos ao condutor, foi alcançada, pois os próprios motoristas submetidos ao experimento afirmaram sentir mais conforto e bem-estar com o referido protótipo. Isto poderá servir de incentivo para que a indústria automotiva invista em novas propostas ergonômicas para seus veículos.

Outro aspecto fundamental é que a bibliografia existente relata muitos casos de aplicação da ergonomia. Já quando o assunto é a ergonomia automotiva voltada a acessórios automotivos de veículos populares, a exemplo do assento, a publicação destes conhecimentos é escassa. Pesquisas visando a oferecer mais qualidade de vida ao ser humano, por meio de medidas simples como a adaptação

das condições de trabalho ou de locomoção à necessidades físicas do indivíduo podem ser o diferencial que corrobora para o homem feliz e realizado.

5.1 RECOMENDAÇÕES

Mediante as ponderações reveladas neste estudo, a sugestão é para que os motoristas de veículos populares tenham um ambiente de trabalho agradável e que possibilite o bem-estar físico, proporcionando o menor desgaste possível em suas atividades de condução. Desta forma, são feitas algumas observações:

- Estudos relacionados aos possíveis ajustes de ergonomia e antropometria objetivando a adequação dos veículos às necessidades do ser humano;
- Realização de programas governamentais e não governamentais de incentivo a exercícios e atividades físicas, sobretudo aos motoristas que permanecem várias horas ao dia na atividade de condução do veículo; e
- Incentivo à realização de exames médicos periódicos com o intuito de avaliar os possíveis impactos ocasionados pela atividade de condução e permanência na posição sentada por horas seguidas;

Uma vez que quando o assunto é a ergonomia, intenciona-se a otimização das condições de trabalho dos condutores de veículos populares, a continuidade do estudo, abordando outros aspectos como o investimento em novos modelos de postos de condução podem acrescentar ao condutor melhorias significativas para a coluna vertebral (abrangendo a área cervical) e mais satisfação ao dirigir.

REFERÊNCIAS

ABERGO. **A Certificação do Ergonomista Brasileiro**. Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia, 2000.

ALMEIDA, C. S., VIDA, M. C. R. **Programas de ergonomia na Empresa como competência imprescindível para a competitividade mundial**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2000.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (www.anfavea.com.br) Acessado em 15.ago.2007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6606/NB650/80**: Determinação do alcance de controles manuais em veículos rodoviários automotores. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 6055**: Planos, linhas e pontos de referência para o posicionamento de ocupantes em veículos rodoviários. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE MEDICINA DO TRABALHO – AMPT. Disponível no site <http://www.apmt.gov.br> – acesso em 30.jun. 2007.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE PROFISSIONAIS DE USABILIDADE. Disponível no site de buscas <http://www.altavista.com.br>, acessado em 04.out. 2007.

BEST CARS. São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/carros>. Acessado em 04.nov.2006.

BOSCH AUTOMOTIVE HANDBOOK. upplaga: 5. ed. förlag/år: Stuttgart : Robert Bosch, 2000.

BRANTON, P.. **Behavior, body and discomfort**. In *sitting Posture*, Ed. Grandjean, E., Taylor & Francis, London, England. 1999.

CADO, W. **Indivíduo, trabalho e sofrimento - uma abordagem interdisciplinar**. São Paulo: Makron Books, 1996.

CAILETT, R. **Síndromes dolorosas: lombalgias**. São Paulo, Manole 3 edº, 2002.

CASTAINGS, F. **Corcel: o cavalo brasileiro**. Best Cars Web Site. São Paulo, 2000a. Seção Carros do Passado. Disponível em: <http://www2.uol.com.br>. Acessado em 02.nov.2006.

CHAPANIS, A. **A engenharia e o relacionamento homem-máquina**. São Paulo: Atlas, 2002. 153p.

CHAFFIN, D. **Introduction**. In *Digital human modeling for vehicle and workplace*

design. *Society of Automotive Engineers, Inc*, Warrendale, USA. pp. 1-14. 2001.

CHARLOTTE & FIELL. P. **Design Industrial.** A – Z. Taschen, 2000.

CLARKE, Charles. **Automotive manufacturing solutions.** Revista informativa sobre a indústria automobilística. Jul/Ago, 2004. p.71

COLE, K. C. **O Universo e a Xícara de Chá.** São Paulo: Record, 2006.

COUTO, H. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte, Ergo, 1995. vol.2.

DEJOURS, C. **Épistémologie concrète et ergonomie.** In F. Daniellou (Org.), *L'ergonomie en quête de ses principes: débats épistémologiques.* Toulouse: Octares. 1996.

DEMO, P. **Introdução à metodologia da ciência.** 2 ed. São Paulo, Atlas, 1985.

DEUS, Maria José de. **Comportamento de risco à saúde e estilo de vida em motoristas de ônibus urbanos:** recomendações para um programa de promoção de saúde. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - área de concentração- ergonomia. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC, Florianópolis - SC, 2005.

DILLON, J. **The role of ergonomics in the development of performance tests for furniture.** *Applied Ergonomics.* V.12, n.3, 2001.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia prática.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. 147 p.

EKLUND, J. **Biomechanical aspects of seating.** In S. Kumar Ed. *Biomechanics in Ergonomics,* (pp.325-334), London, Taylor & Francis, (1999)

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2003. 506p.

FIOD NETO, M; SILVA FILHO, J. L.; SILVA, C. E. S. **A integração da ergonomia no desenvolvimento de produtos.** In: 16. ° Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998, Niterói. Anais 16. ° Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: ABEPRO, 1998.

FISCHER, Gustave-Nicolas. **Espace industriel et liberté: l'autogestion clandestine.** Paris: Presses Iniversitaires de France, 2000. 223 p.

FONSECA, R. **Product innovation in brazilian autos.** Berkeley, 1996. 143p. Tese (Especialização em economia) – University of Califórnia, Berkeley.

FUNKESTEIN. **A fisiologia do medo e da raiva.** In Scientific American, Psicobiologia. São Paulo: Polígono, 1999, p.209-214.

GEHRINGER, M. **O carro no Brasil.** Quatro Rodas, ed. Especial. Ano 42, n. 10. 2002.

GIDDENS, A. **As Conseqüências da Modernidade.** São Paulo: Ed. Unesp, 1991.

GLOBAL Research. Centro Administrativo Brasil. **Espuma Viscoelástica.** Disponível no *site* de buscas <http://www.google.com.br>. Acessado em 17.ago.2008.

GOMES, Valéria Barbosa. **Ergonomia e segurança na construção civil: levantamento manual de cargas.** Tese para a obtenção do grau de mestre. Niterói, Engenharia Civil/UFF Universidade Federal Fluminense, 1994.

GRANDJEAN, E. **Fitting the Task to the Man.** International Publications Service, New York.,1998.

GUÉRIN, F. Et al. **Compreender o trabalho para transforma-lo:** a prática da ergonomia. São Paulo, Edgard Blucher, 2001 p.44.

GUIA de Mecânica 2. **Tecnologia** – Como funcionam os sistemas que já existem – e outros que vão revolucionar seu carro. Revista Quatro Rodas. São Paulo, Abril.

GYI, Diane. E.; PORTER, J. Mark. **Musculoskeletal troubles and driving in Police Officers.** Occupational Medicine, Vol 48, 1998.

_____. **Interface pressure and prediction of car seat discomfort.** Vehicle Ergonomics Group. Department of Design and Technology, Loughborough University, Leicestershire, LE11 3TU, UK. (1998 b).

HOFFMANN (2002), M.H. & MONTORO, L. **Acidente de trânsito e fator humano.** In: HOFFMANN, M.H.; CRUZ, R.M & ALCHIERI, J.C. Comportamento Humano no Trânsito. (Org). São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

HOUAISS, Antonio. Melhoramentos Dicionário Prático da Língua Portuguesa. Apresentação de Antonio Houaiss. ed. 01. Cia. Melhoramentos: São Paulo, 2005.

IEA – **Internacional Ergonomics Association.** Acesso em: 24 jan. 2007 - <http://www.iea.cc/ergonomics>

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção,** 2 ed. São Paulo, Edgard Blucher, 2005. 465p.

JORDAN, Patrick W. **An Introduction to Usability** . Taylor & Francis. UK: 1998

KAMIJO, K., TSUJIMURA, H., OBARA, H., KATSUMATA, M. **Evaluation of seating comfort.** Society of Automotive Engineers, SAE, Warrendale, USA. 1982.

KNOPLICH, J. **Enfermidades da coluna vertebral**, 2 ed. São Paulo: Panamed, 1986.

KROEMER, K.H.E; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o homem ao trabalho**. 5. Ed. Porto Alegre, Bookman, 2005.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 231 p.

LARICA, N.J. **Design de transportes – Arte e função da mobilidade**. Rio de Janeiro: 2ab/ PUC Rio, 2003.

LEITE Rodrigo Peixoto. **Painel de automóveis populares: o design do cluster de direção sob o aspecto da ergonomia informacional**. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes & Design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.

LOJKINE, J. **A revolução informacional**. 2ª ed. São Paulo. Cortez. 1999.

LUCA, C. L.; VAITSMAN, M. S. **A problemática dos acidentes de trabalho relacionada com os motoristas rodoviários de passageiros**. Anais do XVI I Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho.1999

MANARY, M. A., SCHNEIDER, L. W., FLANNAGAN, C. C.; EBY, B. H. **Evaluation of the SAE J826 3-D Manikin Measures of Driver Positioning and Posture**. Seattle: Society of Automotive Engineers, 2004.

MANDAL, A.C. **Investigation of the lumbar flexion of office workers**. In: CORLETT, N. et al. The ergonomics of working postures. London and Philadelphia: Taylor & Francis. 2006 p.345-354.

MANUAL DO ASSENTO DO AUTOMÓVEL – SAE. *Society of Automotive Engineers. V.4, on highway vehicles and off road highway machinery. Warrendale, P.A. SAE contains recommended practices, all follows, 1997.*

MANUAL DO PROPRIETÁRIO DO CELTA: Produced by Chevrolet Motor Company do Brasil, 2002.

MARRAS, W. **Biomechanics of de human body**. In: SALVENDY, **Handbook of the human factors and ergonomics**, 2 ed. New York, John Wiley & Sons, 2007.

MEDEIROS, Cindy R, P, X. **Avaliação do cockpit de veículos automotores do transporte de carga: método apoiado na ergonomia e na usabilidade**. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná, 2004.

MELO, Rui Miguel Bettencourt. **Exposição Ocupacional a Vibrações Transmitidas ao Corpo Inteiro: factores condicionantes na condução de autocarros urbanos**. [Dissertação de Doutorado] Programa de Pós-Graduação em Motricidade,

Especialidade em Ergonomia. Faculdade de Motricidade Humana, da Universidade Técnica de Lisboa, 2006.

MERINO, Dr. Eugenio. **Introdução à Ergonomia**. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina. (2005).

METROSUL, Concessionária da Chevrolet. **Dados obtidos por meio de entrevista**, em setembro de 2007.

MONTMOLLIN, M. **A ergonomia**. Lisboa. Instituto Piaget, 1995. 159 p.

MORAES, Anamaria de. **Ergodesign de Produto: agradabilidade, usabilidade, segurança e antropometria**. Rio de Janeiro: 2005.

_____, Anamaria de; FRISONI, Bianka Capucci. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro: 2 AB, 2001.

MURREL, K. F. H. **Ergonomics: man in his working environment**. London, Thanet Press, 2005.

MUSEU do Automóvel. Disponível no site <http://meucarroantigo.com.br>. Acessado em 20.set.2007.

NABUCO, M. R.; NEVES, M. A.; CARVALHO NETO, A. M. (Orgs.). **Indústria automotiva: a nova geografia do setor produtivo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. 403p.

NIOSH - **National Institute for Occupational Safety and Health**. Acessado em 15.jan.2007 - <http://www.cdc.gov/niosh/ergonomics>.

NORDIN, M; FRANKEL, H. **Basic biomechanics of the musculoskeletal system**. 2 ed. Lea & Febiger, 1980.

NORMA ISO 2631-1. **International Standards Organization ISO 2631-1. Mechanical vibration and shock: evaluation of human exposure to whole – body vibration**. Parts: Requirements, Geneva, (1997).

_____. **ISO 9241-11. International Standards Organization ISO TC159 Ergonomics, ISO 9241- Ergonomic requirements for office work with visual display terminals- Part 11: Guidance on usability**, (1998). Disponível pelo site de buscas <http://www.google.com.br>, acessado em 03.set.2007.

NORMAN, D. **The Design of Everyday Things, Currency Double Day**, 1998.

OKUBARU, J. **O automóvel, um condenado?** SENAC, São Paulo, 2000 p.13 – 17.

OMS - Organização Mundial da Saúde. Disponível no site www.oms.org – acesso em 03.jun. 2007.

PANERO, J. e ZELNIK, M. **Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos.** 5ª ed. México, G. Gili. 2001.

PARNIANPOUR, M; SPARTO P.; CHEN, M. **Validation of electrolytic – liquid tilt sensors for human motion measurement.** Ohio State University, Columbus, 1997.

PEACOCK, B. e KARWOWSKI, W. **Automotive ergonomics.** London, Taylor & Francis, 1999. 480 p.

QUARESMA, M. M. R. **Usabilidade em design de automóveis.** In: 4.º Congresso de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano Tecnológica: produtos, informação, ambiente construído, Rio de Janeiro, 2004. Anais 4.º Congresso de Ergonomia e Usabilidade de Interface Humano Tecnológica: produtos, informação, ambiente construído, 2004.

RAY, J. D. and Tooms, R., **Lower-back muscle strains associated with supine resting positions.** *Proceedings of the Annual Conference on Engineering in Medicine and Biology*, Unit States .1998.

REBIFFE, R. WISNER, A. **Methods for improving workplace layout.** International journal of production research, v. 3, 2004. p. 67 – 145.

REYNOLDS, H.M.. **Automotive seat design for sitting comfort.** In Automotive Ergonomics, ed. B. Peacock and W. Karwowski, 99-116. London: Taylor and Francis, 2004.

REVISTA QUATRO RODAS. São Paulo: Abril, ano 42/n.10. 2000.

_____ São Paulo: Junho/2001.

REVISTA POLIURETANO. **Viscoelástica, a espuma feita de tecnologia da Nasa.** Tecnologia e Aplicações. Ed. Do Administrador Ltda., edição nº. 13 de maio/junho de 2005. Disponível no site <http://www.pubrasil.com.br>. Acessado em 16.ago. 2008.

RIO, Rodrigo Pires do; PIRES, Licínia. **Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica.** 3 ed. São Paulo: LTr, 2001.

RIX, J; STORK, A. **Combining ergonomic and field-of-view analysis using virtual humans.** Fraunhofer Institute for Computer Graphics, Darmstadt, 1999, 10p. Disponível em <http://www.igd.fraunhofer.de>. Acessado em 26.abr.2007.

ROEBUCK, J. A. Jr.; KROEMER, K. H. E.; THOMSON, W. G. **Engineering anthropometry methods.** New York : Wiley-Intersciencie : J Wiley, 2005.

ROZESTRATEN, Reinier Johannes Antonius. Universidade Católica Dom Bosco. Psicologia: Pesquisa & Trânsito, v.2, nº.1, p.45-52, jan/jun 2006.

SAMAHÁ, F. Fiat Uno: a botinha que emplacou. Best Cars Web Site. São Paulo,

2001a. Seção Carros do Passado. Disponível em: <http://www2.uol.com.br>. Acessado em 05.nov.2006.

_____. Monza: a trajetória de um campeão. **Best Cars Web Site**. São Paulo, 2001b. Seção Carros do Passado. Disponível em: <http://www2.uol.com.br>. Acessado em 28.out.2006.

SANTOS JUNIOR, E. A; MENDES, R. **Estudo das Condições de Trabalho e Saúde de Motoristas de Ônibus Urbanos de Belo Horizonte – MG**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo, 1999; 25(95): 131-142.

SANTOS, N. *et. al.* **Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba: Genisis, 1997.

SETTIMI, M.M. & SILVESTRE, M.P. **Lesões por esforços repetitivos (LER): um problema da sociedade brasileira**. In: CODO, W.ALMEIDA, M.LER. Petropolis, RJ: Vozes, 1995.

SHEN, W; GALER, A.A.R. **Development of a Pressure related assessment model of seating comfort**. *Proceedings of the human factors and ergonomics society 37th annual meeting*, (2) pp 831-835, 1993.

SHINAR, D. **Psychology on the road, The human factor in traffic safety**. New York: John Wiley and Sons, 2006.

SILVA, Mary Aparecida Ferreira da. **Métodos e Técnicas de Pesquisa**. 2 ed. Rev. atual. Curitiba: Ibpex, 2005.263p.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4 ed. Rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.138p.

SINDITAXI – Sindicato Intermunicipal dos Condutores de Táxis do Estado do Paraná. Disponível no *site* de notícias www.bandnews.com.br – acesso em 12. dez. 2006.

STEINBRUCH, Fabio. **Alguns aspectos da história do automóvel no Brasil**. São Paulo: Tempo & Memória, 2005.

STELLMAN, J; DAUM, S.M. **Trabalho e saúde na indústria**. São Paulo: EDUSP, v. 2, 2003.

THE ERGONOMICS Society. Disponível no *site* www.ergonomics.org.uk. Acesso em 09.jan.2007.

TROUP, J. G. G. **Biomechanics of the vertebral column**. *Physiotherapy*. v. 65, n 8, p. 238-244, 2004.

URBS (Urbanização de Curitiba S.A). Disponível No *Web site*

<http://www.curitiba.pr.gov.br/pmc/urbs>. Acesso em 20.ago.2007.

VALENTE, A.; PASSAGLIA, E.; NOVAES A. **Gerenciamento de transporte e frotas**. São Paulo, Pioneira, 2005.

VAN AMSTEL. **Usabilidade**. Disponível no *site* de buscas <http://www.google.com.br>. Acesso em 20/ago/2007.

VIEL, E. e ESNAULT, M. **Lombalgias e cervicalgias da posição sentada: conselhos e exercícios**. São Paulo : Manole, 2000.

VOLVO. Disponível em www.volvo.com/group. Acesso em 04.jul.2007.

WHILOCK, A. **Human Performance. Driver Vigilance Devies: systems review. Rail Safety & Standards Board, 2002.**

WISNER, A. **Por dentro do Trabalho**; Ergonomia: método e técnica. São Paulo: FTD: Oboré, 1987.

_____. **A Inteligência no Trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 17.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 347p.

YATES, J. W. & KARWOWSKI, W. **Maximun acceptable lifting loads during seated and standing work positions. Applied Ergonomics**. London, v. 18, n. 3, p. 239- 243, 2006.

<http://www.baddesigns.com> – acessado em 13.out.2007.

<http://www.fundacaoromi.org.br>, acessado em 13.out.2007.

<http://www.museudoautomovel.com.br>. Acessado em 15 .set. 2007.

<http://www.shoppinguol.com.br>. Acessado em 03. abr.2008.

<http://www.3m.com.br>. Acessado em 17. ago.2008.

<http://www.webmotors.com.br>. Acessado em 15. ago. 2007.

[http:// in3.dem.ist.utl.pt/mscdesign](http://in3.dem.ist.utl.pt/mscdesign) . Acessado em 12.mar. 2008.

APÊNDICE A**QUESTIONÁRIO PRELIMINAR APLICADO A OITO PROFISSIONAIS TAXISTAS,
COM EMBASAMENTO PARA A ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO B**

1) Qual é seu peso? E sua altura?

2) Qual marca e modelo do veículo dirige?

3) Quantas horas diárias permanece no posto de condução?

4) Você está satisfeito os cintos de segurança?

5) Os pedais existentes nos veículos populares são satisfatórios?

6) O espaço interno dos veículos populares é satisfatório? Porquê?

7) O espaço entre o volante e o assento é bom para qualquer estatura de condutor?

8) As opções de regulagem do assento do motorista são suficientes?

9) Qual sua avaliação sobre o estofamento? positiva ou negativa?

10) Ao dividir o veículo em que trabalha com outros colegas, o assento apresenta alguma variação desconfortável em seu estofamento?

11) Apresenta ou já apresentou algum tipo de problema na coluna ou articulações (joelhos, cotovelos, pés...)?

APÊNDICE B**QUESTIONÁRIO RELATIVO AO CONFORTO DO MOTORISTA NOS POSTOS DE
CONDUÇÃO DOS VEÍCULOS DE PEQUENO PORTE USADOS****DADOS PESSOAIS**

Nome:	Idade:	Sexo:
--------------	---------------	--------------

1) Qual é seu peso? E sua altura?

2) Há quanto tempo atua na profissão de taxista?

QUANTO À PROFISSÃO E TÁXIS QUE RODAM NAS RUAS

3) Qual marca e modelo do veículo dirige?

4) Já trabalhou com veículos de outras marcas? Quais?

5) Notou mudanças entre uma marca e outra? Quais?

6) Quantas horas diárias permanece no posto de condução?

7) Se sente confortável no posto de condução? Por que?

8) Acha que as opções de regulagem dos dispositivos do posto de condução são suficientes?

9) Qual sua avaliação sobre o estofamento? positiva ou negativa?

10) Ao dividir o veículo em que trabalha com outros colegas, o assento apresenta alguma variação desconfortável em seu estofamento?

11) Apresenta ou já apresentou algum tipo de problema na coluna ou articulações (joelhos, cotovelos, pés...)?

12) Quais as principais queixas em relação aos dispositivos do posto de condução?

QUANTO AO ASSENTO/PROTÓTIPO

13) Após este período experimental com o assento protótipo, você sentiu alguma diferença em sua postura?

14) Quais os maiores problemas encontrados no assento protótipo neste período de experiência?

15) Que benefícios o assento protótipo apresentou a você?

16) Quanto ao assento protótipo, que sugestões você faria?

17) Quanto ao estofamento do assento protótipo, é confortável ou não?

18) Sendo economicamente viável, investiria na aquisição do assento protótipo? Por quê?

19) Quanto à perspectiva de comercialização do assento protótipo, considera interessante ou não para as indústrias investirem neste dispositivo de posto de condução ?

20) Em comparação com os assentos/bancos tradicionais, como classificaria o assento protótipo?

21) Que sugestões de melhoria nos assentos dos automóveis faria às indústrias automotivas?

Obrigado, Vanderlei Correa

APÊNDICE C

**CÓPIA DA CARTA ENVIADA À ASSOCIAÇÃO RÁDIO TÁXI CURITIBA,
SOLICITANDO A REALIZAÇÃO DA PESQUISA EXPERIMENTAL
AOS COOPERADOS**

Curitiba, fevereiro de 2008.

Prezado Senhor:

ILMO. SR. CARLOS MARCONDES DE O. FELBER
MD. PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO RÁDIO TÁXI CURITIBA
GUABIROTUBA, CURITIBA/PR

Estou realizando um estudo científico sobre os postos de condução dos motoristas de veículos com motorização aproximada de 1000 cc. O presente estudo integra a minha Tese de Doutorado, pela Universidade Federal de Santa Catarina, por meio do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Para a concretização de minha tese, desenvolvi um assento/protótipo com critérios de ergonomia, que visam a oferecer mais qualidade aos assentos de motoristas dos chamados veículos populares. Desta forma, para avaliar o desempenho do protótipo, deverei testá-lo em assentos de táxis, compreendendo um montante de 40 veículos e 120 profissionais taxistas.

Neste contexto, solicito vossa autorização, viabilizando que a referida pesquisa possa ser efetuada nesta conceituada cooperativa. Maiores informações serão fornecidas pessoalmente, no momento da realização da pesquisa de campo.

Certo de vossa colaboração, agradeço pelo apoio.

Atenciosamente,

Vanderlei Moraes Correa da Silva



APÊNDICE D

COMPONENTES DO ASSENTO E DO ENCOSTO DO CORSA (FABRICANTE)

Produto	Descrição	Unid.	Qtde
ASSENTO	PARAFUSO M8X18 AR16	PC	5
	PORCA H M8X8 CONICA	PC	5
	PARAFUSO M8	PC	2
	PARAFUSO 9425348	PC	2
	PARAFUSO M8	PC	2
	PERFIL FEMEA	PC	1
	TRILHO INTERNO ESQUERDO	PC	1
	TRILHO INTERNO DIREITO	PC	1
	ESTRUTURA ASSENTO	PC	1
	CHAPA LATERAL ESQUERDA	PC	1
	PORCA SOLDA AUTOTRAVA	PC	3
	LATERAL ESQUERDA QUADRO	PC	1
	CHAPA LATERAL DIREITA	PC	1
	CHAPA AÇO / ASSENTO	PC	1
	PORCA SOLDA AUTOTRAVA	PC	3
	ESPUMA GRAFITY (NASA)	PC	1
	ESPONJA SPRINGER (33)	PC	3
	LATERAL DIREITA QUADRO	PC	1
	CHAPA DIANTEIRA	PC	1
	TRAVESSA TRASEIRA	PC	1
	CHAPA BASE EXTERNA	PC	1
	CHAPA EXTERNA DIREITA	PC	1
	CHAPA BASE DIANTEIRA INTERNA	PC	1
	CHAPA BASE INTERNA	PC	1
	PORCA SOLDA 7/16	PC	1
	TUBO ANTI-TORCAO EQR	PC	1
	PALONNIER DIREITO	PC	1
	TUBO PALONNIER DOBRADO	PC	1
	BIELA DIREITA	PC	1
	BIELA PALONNIER C65	PC	1
	MOLA ECO NOSAG ASSENTO	PC	1
	CAPA PLASTICA ALAVA	PC	1
ENCOSTO	KIT DE ASSISTÊNCIA	PC	1
	PRE GRUPO ENCOSTO	PC	1
	TRAVESSA SUPERIOR	PC	1
	LATERAL ESQUERDA	PC	1
	CHAPA LATERAL E ARTICULAÇÃO	PC	1
	CHAPA AÇO	PC	1
	ESPUMA GRAFITY (NASA)	PC	1
	ESPONJA SPRINGER (33)	PC	3
	ARTICULACAO C65 ESQ	PC	1
	CHAPA LAT ENC BDIA	PC	1
	EIXO FIXAÇÃO CABO C65	PC	1
	CHAPA LAT ENC BDIA	PC	1
	PORCA SOLDA AUTOTRAVA	PC	1
	LATERAL EXTERNA ENCOSTO	PC	1
	TRAVESSA SUPERIOR ENCOSTO	PC	1
	ARAME REFORÇO ENCOSTO	PC	1
	TRAVESSA INFERIOR ENCOSTO	PC	1

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

APÊNDICE E - MECANISMO DO ASSENTO E DO ENCOSTO DO CORSA (MONTADORA)

Cobertura da dobradiça do descansa-braço central	1
Dobradiça do descansa-braço central Y	1
Dobradiça do descansa-braço central X	1
Porca da dobradiça do descansa-braço central	1
Mola de tensão da estrutura do encosto dianteiro 83mm amarela	2
Mola de tensão da estrutura do encosto dianteiro 51mm verde	2
Grelha da estrutura do encosto dianteiro	1
Estrutura do encosto dianteiro	2
Parafuso do encosto dianteiro	2
Parafuso do pivô do encosto do banco dianteiro	2
Arruela do pivô do encosto do banco dianteiro	2
Tampão da barra de ligação do ajustador	1
Manopla de regulação do reclinador	2
Cobertura do ajustador do encosto dianteiro LE	1
Barra de ligação do ajustador	2
Mola do assento dianteiro	4
Trilho guia do assento dianteiro LE	1
Maçaneta do ajustador de altura LE	1
Parafuso da maçaneta do ajustador da altura M6X15	1
Suporte do ajustador do encosto do banco	1
Parafuso do regulador do trilho guia do assento	4
Regulador do trilho guia do assento	1
Cobertura interna do regulador do trilho guia do assento LE	2
Rebite da cobertura interna do regulador do trilho guia do assento	4
Chapa de aço do assento	1
Chapa de aço do encosto	1

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

APÊNDICE F

BANCO DIANTEIRO DO CORSA (MONTADORA)

Banco dianteiro completo LE	1
Tecido do assento dianteiro LE	1
Tecido do encosta dianteiro LE	1
Encosto de cabeça dianteiro	1
Tecido do assento dianteiro LD	1
Capa do encosto dianteiro LD	1
Parafuso do trilho do assento dianteiro ao assoalho	4
Bucha do encosto de cabeça dianteiro	2
Cobertura lateral traseira do assento dianteiro LE	1
Cobertura lateral dianteira do assento dianteiro LE	1
Cobertura lateral dianteira do assento dianteiro X	1
Parafuso da cobertura lateral dianteira do assento	2
Capa do parafuso da cobertura lateral dianteira	2
Porca da cobertura lateral dianteira do assento	1
Espoja Springer (33)	3
Enchimento de espuma do banco padrão de fábrica	1
Espuma Grafity (NASA)	1
Esponja Springer (33)	3
Espuma Grafity (NASA)	1
Enchimento de espuma do banco padrão de fábrica	1

Fonte: Elaborado pelo Autor (2007)

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)