



**ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Dissertação de Mestrado

**DESIGN PARA O BEM-ESTAR APLICADO NO
DESENVOLVIMENTO DE INTERIORES AUTOMOTIVOS**

Ulisses Filemon Leite Caetano

Porto Alegre

2013



**ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Ulisses Filemon Leite Caetano

**DESIGN PARA O BEM-ESTAR APLICADO NO
DESENVOLVIMENTO DE INTERIORES AUTOMOTIVOS**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Design da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul para a obtenção do
grau de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Liane Roldo

Porto Alegre

2013

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CIP - Catalogação na Publicação

Leite Caetano, Ulisses Filemon
Design para o Bem-Estar Aplicado no
Desenvolvimento de Interiores Automotivos / Ulisses
Filemon Leite Caetano. -- 2013.
188 f.

Orientador: Liane Roldo.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de
Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. seleção de materiais. 2. interiores
automotivos. 3. design de produto. 4. design e
emoção. 5. design e bem-estar. I. Roldo, Liane,
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ulisses Filemon Leite Caetano

**DESIGN PARA O BEM-ESTAR APLICADO NO
DESENVOLVIMENTO DE INTERIORES AUTOMOTIVOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para
obtenção do Título de Mestre em Design e
aprovada em sua forma final pelo Programa
de Pós-Graduação em Design da UFRGS.

Porto Alegre, 13 de setembro de 2013.

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS

Profa. Dra. Liane Roldo
Orientadora
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PGDESIGN/UFRGS

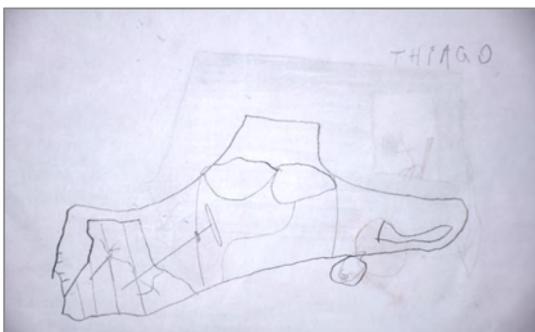
Banca Examinadora:

Prof. Dr. Leandro Miletto Tonetto
Unisinos – Programa de Pós-Graduação em Design

Profa. Dra. Rosa Maria M. de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PPGPSICO/UFRGS

Prof. Dr. Fábio Pinto da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PGDESIGN/UFRGS

DEDICATÓRIA POÉTICA



Interiores do bem-estar?

Lugar de morada, memória,
vibrações e intenções.
Visita? Apenas com hora marcada.

Tantos quilogramas tentando rodar,
guiados pelo GPS e ao som *de la radio*.
Assentos que aceleram e desaceleram.
Plásticos cinzas (des)colorem a cidade.

As janelas ofuscam o céu azul,
transformando aqueles cinco minutos em mil.
Ah, lá fora tudo ficou tão escuro,
tão caro, tão raro! É o stress de ir e vir.

Deixem as pessoas dançar!
E por que não biciletar?

Nesse momento penso,
mas confesso que não sei explicar:
o mau humor que reside
no design vendido
com cara de bem-estar.

de Ulisses Caetano
para Luciana Gransotto

que o amor e compaixão estejam
em nossos interiores.

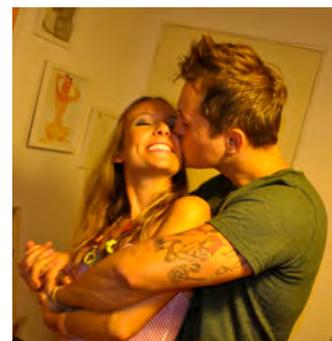
AGRADECIMENTOS AMOROSOS



Diretoria

“A felicidade genuína é um amor sempre disponível, sem ostentação ou interesse pessoal. É a imutável simplicidade de um bom coração.”

Mathieu Ricard



AGRADECIMENTOS SORRIDENTES



SORRISOS APRENDIZES



RESUMO

O interior automotivo, um produto que atualmente faz parte da vida da grande maioria dos habitantes do planeta, é projetado para favorecer a percepção de conforto, luxo, domínio e emoções agradáveis. No entanto deve-se questionar se é possível que os materiais aplicados nesses ambientes, como tecidos poliméricos, couro, espumas, vidros, podem influenciar o bem-estar dos passageiros do automóvel. Desta forma, a presente pesquisa visa avaliar, com o olhar do design para o bem-estar associado ao design de produto, quais as noções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar próprios das interações das pessoas com os materiais e componentes dos interiores automotivos. Para isso foram aplicados questionários qualitativos e quantitativos com um grupo de 200 estudantes universitários de engenharia, psicologia e design da cidade de Porto Alegre. Ainda foram medidas as distribuições de temperatura e pressão existentes na interface de um assento automotivo durante sua posição sentada, com o auxílio de sensores de medição de pressão e um termovisor infravermelho a fim de verificar a relação desses dados com as respostas obtidas nos questionários. Os participantes dessa pesquisa julgaram os interiores dos veículos populares como sendo limpos, de boa aparência, luxuosos e fáceis de dirigir, contribuindo para sua percepção de conforto. Por outro lado, foi observado um desconforto leve e baixa pressão no contato do corpo com os assentos. As emoções vividas nesses habitáculos foram consideradas como mais agradáveis do que desagradáveis, contudo os ocupantes dos veículos não acreditavam que isso contribuía para o seu bem-estar, mesmo quando julgaram suas vidas de moderadamente a muito satisfatórias durante a realização da pesquisa. Concluiu-se com os dados levantados, que o projeto de interiores de veículos populares apenas favorece o conforto, reduz o desconforto e contribui para emoções agradáveis porém não necessariamente, colabora para o bem-estar de seus ocupantes. Assim, para auxiliar os designers de ambientes reduzidos, foi sugerida uma proposta metodológica, como ferramenta de aplicação e avaliação em projeto das variáveis relacionadas ao conforto, desconforto, emoções e bem-estar.

Palavras-chave: seleção de materiais, interiores automotivos, design de produto, design e emoção, design e bem-estar.

ABSTRACT

The automotive interior, a product that is currently part of the life of the great majority of the inhabitants of the planet, is designed to foster the perception of comfort, luxury, domain and pleasant emotions. However one must question whether it is possible that the materials used in these environments, such as polymeric fabrics, leather, foam and glass can influence the well-being of drivers and passengers of these cars. Thus, this research aims to evaluate, with the look of the design for well-being associated with product design, which are subjective notions of comfort, discomfort, emotions and well-being of people during their own interactions with materials and components used in automotive interiors. With this aim, it was applied qualitative and quantitative questionnaires with a group of 200 university students from engineering, psychology and design of the city of Porto Alegre. Even it was measured pressure and temperature distributions existing at the interface of an automotive seat during the seated position with the aid of pressure measurement sensors and infrared imager in order to investigate the relationship of these data with the responses from the questionnaires. It was concluded that the participants of this study judged the interior of popular vehicles as clean, good-looking, luxurious, easy to drive, contributing to their perception of comfort. On the other hand, there was a mild discomfort and low pressure body contact with the seats. The emotions experienced in these cases were considered more pleasant than unpleasant, but the occupants did not believe that this contributed to their well-being, even when they thought their lives as moderately to very satisfactory during the research. It was concluded with the data collected that, the interior design of popular vehicles only favours comfort, reduces discomfort and contributes to pleasant emotions but not necessarily contributes to the well-being of its occupants. Therefore, to help designers of reduced environments, a methodology has been suggested as a tool for implementation and evaluation of design variables related to comfort, discomfort, emotions and well-being .

Keywords: materials selection, automotive interiors, product design, design and emotion, design and well-being.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa mundi adaptado com os tamanhos e formas dos países proporcionais às suas frotas de automóveis	18
Figura 2 - Materiais aplicados nos componentes do interior automotivo do veículo Chevrolet Celta ano 2012	27
Figura 3 - Diagrama representativo do percentual em massa dos materiais aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II	28
Figura 4 - Diagrama representativo do percentual em massa dos polímeros aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II	29
Figura 5 - Condutividades térmicas dos materiais	32
Figura 6 - Densidades dos materiais	33
Figura 7 - Calores específicos dos materiais	34
Figura 8 - Difusividades térmicas dos materiais	35
Figura 9 - Diagrama esquemático de tensão versus deformação	37
Figura 10 - Quentura e maciez tátil dos materiais de acordo com Ashby (2011)	38
Figura 11 - Distribuições de pressão em um assento automotivo	40
Figura 12: Distribuições de temperatura no corpo e no assento automotivo utilizando o termógrafo Testo 890	41
Figura 13 - Propriedades dos materiais relevantes na sensação somática	43
Figura 14 - Terminações nervosas responsáveis pelas sensações somáticas	44
Figura 15 - Homúnculo, sensibilidade somática e as regiões do cérebro mais ativas durante a ocorrência dessas sensações	45
Figura 16 - Cinco domínios das experiências somáticas	46
Figura 17 - Influências das propriedades dos materiais nas modalidades sensoriais	47
Figura 18 - Características e especificidades das cinco modalidades sensoriais	48
Figura 19 - Esquema do processo perceptivo proposto por Forgas (1971)	49
Figura 20 - Esquema do processo perceptivo proposto por Dias (2009)	50
Figura 21 - Esquema de avaliação do conforto subjetivo, proposto por Vink e Brauer (2011)	52
Figura 22 - Esquema de avaliação do conforto subjetivo, proposto por Looze et al. (2003)	53
Figura 23 - Fatores que influenciam o desconforto, proposto por Bubb (2008)	55
Figura 24 - Regiões do corpo suscetíveis aos danos físicos causados pela concentração de pressão na posição sentada em assentos	57
Figura 25 - Distribuições de pressão no corpo durante a posição sentada	58
Figura 26 - Distribuição das pressões na interface de um assento automotivo	59
Figura 27 - Relação entre a pressão na interface do assento e o tempo de permanência na posição sentada	60
Figura 28 - Escala de avaliação subjetiva de conforto e desconforto na posição sentada	61
Figura 29 - Gráfico de correlação de PEI e VME de acordo com ISO 7730 (2005)	63

Figura 30 - Regiões do cérebro responsáveis pelos processos cognitivo-emocionais	65
Figura 31 - Esquema ilustrativo da conectividade da amígdala com as demais regiões cerebrais	66
Figura 32 - Processos mentais relacionados à cognição, proposto por Faller (2009)	67
Figura 33 - Fatores envolvidos na experiência emocional	70
Figura 34 - Fatores que influenciam os sentimentos de bem-estar pessoal	73
Figura 35 - Três tipos de experiências inerentes às interações das pessoas com os produtos ..	79
Figura 36 - Esquema ilustrativo do método de avaliação de dimensões afetivas SAM	83
Figura 37 - Método SAM utilizado na avaliação de imagens do sistema de figuras afetivas	84
Figura 38 - Utilização do termógrafo pelo pesquisador	90
Figura 39 - Aparato experimental para medição das distribuições de pressão na interface assento	91
Figura 40 - Fotografia do interior automotivo, nomenclatura de quinze componentes e dos materiais utilizados na sua fabricação	97
Figura 41 - Notas subjetivas de satisfação de maciez e quentura plotados no gráfico proposto por Ashby (2011, p. 77)	99
Figura 42 - Distribuições de temperaturas medidas pelo termógrafo	100
Figura 43 - Distribuições de pressão na interface do assento e encosto de costas	101
Figura 44 - Valores de pressão máxima no assento e encosto de costas em função do tempo	103
Figura 45 - Correlação entre VME e PEI dos testes com os estudantes de engenharia e os valores apresentados na norma ISO 7730 (2005)	105
Figura 46 - Correlação entre VME e PEI dos testes com os estudantes de design e os valores apresentados na norma ISO 7730 (2005)	107
Figura 47 - Notas de conforto subjetivo em relação aos interiores automotivos	108
Figura 48 - Componentes dos interiores automotivos que os estudantes mais gostam	109
Figura 49 - Avaliações de conforto e desconforto para as parte do corpo na posição sentada ...	110
Figura 50 - Síntese das avaliações de conforto e desconforto para todo o corpo em posição sentada	111
Figura 51 - Respostas dos estudantes para o desconforto da posição sentada, utilizando a escala CP 50	112
Figura 52 - Componentes dos interiores automotivos que os estudantes menos gostam	113
Figura 53 - Resultados da aplicação do método SAM para avaliação das interações dos estudantes com os interiores automotivos	114
Figura 54 - Resultados de satisfação e excitação plotados no quadro de Lang et al. (1985)	114
Figura 55 - Contribuição dos interiores automotivos para as seis forças que compõem a virtude de saber e conhecimento	119
Figura 56 - Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de coragem	120

Figura 57 - Contribuição dos interiores automotivos para as duas forças que compõem a virtude de humanidade e amor	121
Figura 58 - Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de justiça	122
Figura 59 - Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de moderação	123
Figura 60 - Contribuição dos interiores automotivos para as sete forças que compõem a virtude de transcendência	124
Figura 61 - Síntese da contribuição dos interiores automotivos para as 6 virtudes pessoais	125
Figura 62 - Resultados da avaliação de bem-estar de longa duração	126
Figura 63: Síntese dos resultados apresentados na dissertação	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de polímeros, aplicação nos interiores automotivos e suas propriedades	30
Tabela 2 - Oportunidades de se influenciar a noção de conforto nos interiores de aeronaves	51
Tabela 3 - Fatores que contribuem para o desconforto em assentos automotivos, de acordo com Fai et al. (2007)	54
Tabela 4 - Fatores que contribuem para o desconforto em assentos automotivos, de acordo com Vink e Brauer (2011)	55
Tabela 5 - Escala CP 50 de avaliação de desconforto subjetivo na posição sentada	56
Tabela 6 - Escala de sensação térmica usada para avaliação de VME	62
Tabela 7 - Valores de isolamento térmico das vestimentas (I_{cl})	64
Tabela 8 - Condições de realização dos testes de avaliação de desconforto térmico	64
Tabela 9 - Escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar, de Diener (2000)	74
Tabela 10 - Escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar subjetivos, de Fordyce (1988)	75
Tabela 11 - Forças e virtudes pessoais propostas por Seligman (2009)	76
Tabela 12 - Avaliações das emoções durante a interações das pessoas com os produtos	82
Tabela 13 - Principais causas do sentimento de felicidade decorrentes das interações com produtos de acordo com Desmet (2011)	85
Tabela 14 - Técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa	87
Tabela 15 - Resumo dos materiais e métodos utilizados na pesquisa	96
Tabela 16 - Pressões máximas e desvio padrão medidas no assento e encosto de costas	102
Tabela 17 - Temperaturas ambientes, isolamento térmico das roupas, e sensações térmicas dos estudantes de engenharia	104
Tabela 18 - Temperaturas médias do corpo, isolamento térmico das roupas, e sensações térmicas dos estudantes de design	106
Tabela 19 - Resultados das avaliações das emoções dos estudantes durante suas interações com os interiores automotivos	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro representativo dos processos cognitivos, proposto por Gazzaniga e Heatherton (2005)	68
Quadro 2 - Resultados das avaliações das emoções decorrentes das interações com os interiores automotivos	115
Quadro 3 - Noções subjetivas de conforto nos interiores automotivos	127
Quadro 4 - Noções subjetivas de desconforto nos interiores automotivos	128
Quadro 5 - Noções subjetivas das emoções presentes nos interiores automotivos	129
Quadro 6 - Noções subjetivas de bem-estar nos interiores automotivos	131
Quadro 7 - Noções subjetivas de felicidade duradoura nos interiores automotivos	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	Estireno Butadieno Acrilonitrila
APS	Sistema Afetivo de Figuras
CSV	Manual de Forças e Virtudes (do inglês, <i>Character Strengths and Virtues Handbook</i>)
CNTP	Condições Normais de Temperatura e Pressão
EEC	Estímulo Emocional Competente
FTEC	Faculdade de Tecnologia TECBrasil
ISO	Organização Internacional de Padronização (do inglês, <i>International Organization for Standardization</i>)
OICA	Organização Internacional dos Construtores de Veículos Automotores (do inglês, <i>International Organization of Motor Vehicle Manufacturers</i>)
PEI	Porcentagem Estimada de Insatisfeitos (do inglês, <i>Predicted Percentage Dissatisfied</i> , PPD)
PP	Polipropileno
POM	Poli(óxido) de metileno ou poliacetal
PU	Poliuretano flexível moldado
PVC	Policloreto de vinila
SAE	Sociedade de Engenheiros Automotivos (do inglês, <i>Society of Automobile Engineers</i>)
SAM	Manequim de Auto Avaliação (do inglês, <i>Self Assessment Manekin</i>)
SI	Sistema Internacional de Medidas (do inglês, <i>International System of Units</i>)
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
VME	Valor Médio Estimado (do inglês, <i>Predict Mean Vote</i> , PMV)

LISTA DE SÍMBOLOS

A	Área (m^2)
c_p	Calor específico (W/kg.K)
C	Capacidade calorífica (J/K)
dT/dx	Gradiente de temperatura (K/m)
E	Módulo de elasticidade (Pa)
H	Dureza
k	Condutividade térmica (W/m.K)
I_{cl}	Isolamento térmico das vestimentas (clo, $m^2.K/W$)
M	Taxa de metabolismo (W/ m^2 , met)
Q	Quantidade de calor (J)
P	Pressão (N/ m^2)
q''_x	Fluxo de calor (W/ m^2)
S	Maciez ao tato
t	Tempo (s)
v_{ar}	Velocidade do ar
α	Difusividade térmica (m^2/s)
ε	Deformação elástica (%)
ρ	Densidade (kg/ m^3)
σ	Tensão (N/ m^2)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Delimitação do tema	22
1.2 Problema de Pesquisa	23
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo geral	23
1.3.2 Objetivos específicos	23
1.4 Estruturação dos capítulos da dissertação	24
2 REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 Classificação dos materiais	25
2.1.1 Materiais aplicados nos interiores automotivos	27
2.1.2 Propriedades dos materiais aplicados nos interiores automotivos	31
2.1.2.1 <i>Difusividade térmica</i>	31
2.1.2.2 <i>Tensão e pressão</i>	35
2.1.2.3 <i>Dureza</i>	36
2.1.2.4 <i>Módulo de elasticidade</i>	36
2.1.2.5 <i>Maciez e quentura ao tato</i>	38
2.1.3 Caracterização das distribuições de pressão e temperatura	39
2.2 Sensações Somáticas	41
2.2.1. Experiências somáticas com materiais	46
2.3 Percepções	48
2.4 Conceitos sobre conforto em interiores automotivos	51
2.5 Conceitos de desconforto em interiores automotivos	53
2.5.1 Medição de conforto e desconforto na posição sentada	56
2.5.2 Medição de desconforto térmico em ambientes	62
2.6 Processos mentais cognitivo-emocionais	65
2.7 Sentimentos e bem-estar	72
2.8 Design, emoção e bem-estar	79
3 MATERIAIS E MÉTODOS	87
3.1 Estudo de caso dos interiores automotivos	88
3.2 Avaliações das distribuições de temperatura e pressão em assentos automotivos	89
3.3 Avaliações de desconforto térmico de acordo com norma ISO 7730 (2005)	92
3.4 Questionários de avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar	93
3.5 Questionários de avaliação de bem-estar de longa duração	95
3.6 Questionários qualitativos de avaliação de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura	95

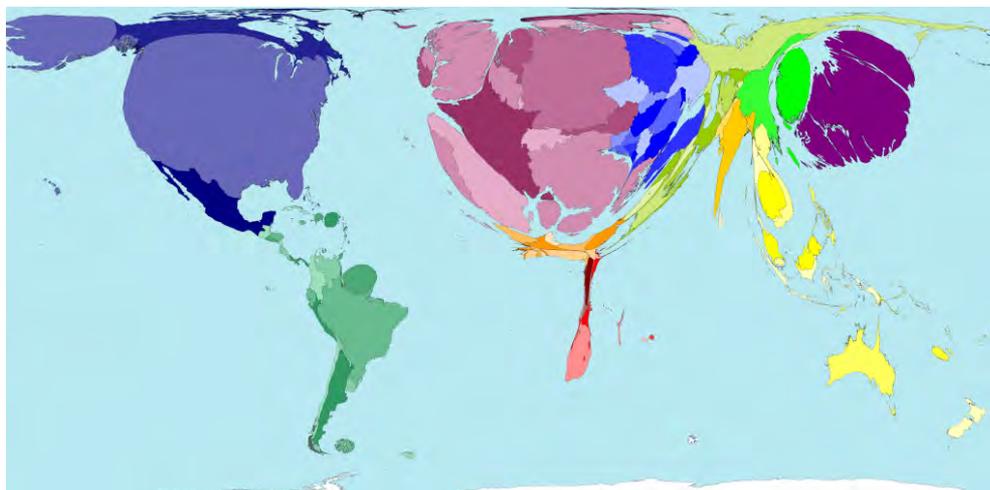
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	97
4.1 Resultados do estudo de caso dos interiores automotivos	97
4.2 Resultados das medições das distribuições de temperatura e pressão em assentos automotivos	100
4.3 Resultados dos questionários de desconforto térmico subjetivo	103
4.4 Resultados dos questionários de conforto, desconforto, emoções e bem-estar	108
4.5 Resultados dos questionários de avaliação de bem-estar de longa duração	126
4.6 Resultados dos questionários qualitativos de avaliação de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura	127
4.7 Discussão dos resultados	133
5 CONCLUSÕES	142
5.1 Método para avaliação das interações das pessoas com os interiores automotivos	144
5.2 Sugestões para futuros trabalhos	147
6 REFERÊNCIAS	148
GLOSSÁRIO	157
APÊNDICE A - Questionário do estudo de caso e desconforto térmico dos interiores automotivos de acordo com norma ISO 7730 (2005)	159
APÊNDICE B - Questionário piloto: conforto, desconforto, emoções e bem-estar	161
APÊNDICE C - Questionário final: conforto, desconforto, emoções e bem-estar	165
APÊNDICE D - Procedimento de teste das medições de pressão e temperatura na interface do assento e questionário de avaliação do desconforto térmico na posição sentada	171
APÊNDICE E - Questionário de avaliação de bem-estar de longa duração	172
APÊNDICE F - Questionário qualitativo de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura	174
APÊNDICE G - Método para avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar nas interações das pessoas com os materiais e componentes dos interiores automotivos	175
APÊNDICE H - Distribuições de temperatura em posição sentada em assento	181
APÊNDICE I - Distribuições de pressão em posição sentada em assento	182
ANEXO 1 - Especificações técnicas do instrumento de medição das condições ambientais	185
ANEXO 2 - Especificações técnicas dos sensores de medição de pressão	186
ANEXO 3 - Especificações técnicas do termógrafo modelo 890 do fabricante Testo	187

1 INTRODUÇÃO

No início do século XX, para se fabricar um automóvel como o Volkswagen Fusca, com mais de 21,5 milhões de unidades comercializadas, eram necessários menos de 100 tipos de materiais diferentes. Nos dias de hoje, o Toyota Corolla com mais de 31,6 milhões unidades vendidas, utiliza mais de 4.000 materiais diferentes em sua composição. De acordo com a Organização Internacional dos Construtores de Veículos Automotores (OICA), mais de 900 milhões de veículos leves e comerciais foram fabricados no mundo nos últimos 12 anos. Estima-se que atualmente mais de 590 milhões de automóveis estão em circulação no mundo, compondo um automóvel para cerca de dez habitantes no planeta, (OICA, 2012; DIAS, 2009, p. 1; PASSANGER CARS, 2013).

A Figura 1 apresenta uma imagem do mapa mundi com os tamanhos e formas dos países diretamente proporcionais às suas frotas de automóveis, indicando a distribuição das frotas de veículos no mundo.

Figura 1: Mapa mundi adaptado com os tamanhos e formas dos países proporcionais às suas frotas de automóveis



Fonte: PASSANGER CARS (2013)

Pode-se observar na Figura 1 uma maior concentração das frotas de veículos nos países do hemisfério norte, como Estados Unidos, França, Alemanha, Itália e Japão.

A escolha por um automóvel atualmente não se baseia apenas na racionalidade econômica ou no ganho de tempo que esse meio de transporte proporciona, mas também em suas dimensões subjetivas e afetivas como, luxo, estética, prazer e satisfação. Nesse contexto os interiores automotivos preenchem a função de individualização, colocando seus ocupantes à distância de outros lugares, fechando-os dentro de uma “concha” de significados e fazendo com que eles sintam como se estivessem em suas próprias casas, (DUBOIS, 2004, p.6).

As pessoas que habitam os interiores automotivos se encontram muito próximos dos materiais e componentes aplicados na fabricação desses ambientes. De acordo com Knobbe (2004, p. 131), existe uma fronteira psicológica de expressão de amor e ódio quando se está a menos de 40 centímetros de distância de um outro corpo ou objeto, o que pode tornar esses espaços um palco para vivência desses sentimentos.

Nesse contexto, os interiores automotivos, podem ser interpretados de duas maneiras distintas, conforme apresentado abaixo:

“[...] a primeira é conhecida como espaço medido, que diz respeito às medidas cartesianas e qualidades do espaço físico, associado a um observador errante colocado fora do ambiente, que não o habita mas que o percorre, e para o qual um ponto não tem mais ou menos valor que outro nesse espaço. A segunda se refere aos espaços vividos, esse modo de perceber o espaço integra a experiência concreta e imediata do indivíduo do espaço dentro do seu quadro de vida”, (FISCHER, 1997 apud DUBOIS, 2004, p.11)¹.

Para o espaço medido a exploração visual será o modo específico de apropriação do ambiente, já para o espaço vivido a exploração somática² será o modo preferencial de apropriação.

Com relação aos espaços vividos, existem três maneiras pelas quais eles podem ser percebidos, conforme exposto a seguir:

¹ As traduções para o português das citações dessa dissertação foram feitas pelo autor.

² O temo somático se relaciona aos sentidos que permitem o corpo sentir pressão, calor, frio, dor e mapear o posicionamento das suas diferentes partes, (BEAR et al., 2008, p. 388).

“[...] a maneira real, que está ligada às qualidades funcionais do espaço em relação às necessidades do homem em busca de conforto; a simbólica, que está associada aos valores dados pelo sujeito ao espaço; a imaginária, que informa os sentimentos percebidos pelas pessoas que usufruem de um determinado local ou espaço”, (FISCHER, 1997 apud DUBOIS, 2004, p.12).

A partir da década de sessenta, devido a demanda das pessoas por conforto e as pressões exercidas pelos órgãos governamentais por segurança, a indústria automobilística investiu em pesquisas para melhorar os interiores automotivos. Foram desenvolvidos nesse período sistemas de ar-condicionado, direção hidráulica, encosto de cabeça e de braços nos assentos, cintos de segurança e *airbags*. Essas mudanças reduziram o desconforto e melhoraram o conforto desses ambientes, trazendo-lhes um maior sentido de familiaridade, de intimidade, de convivência, de identidade e a possibilidade de sua personalização e controle, (VIEIRA, v. 3, 2008, p. 1028).

A ideia de conforto se baseia nas percepções subjetivas a respeito dos conceitos de luxo, segurança, repouso e relaxamento. Essa construção mental pode ser influenciada pelas opiniões dos outros sobre um determinado produto ou sobre a noção que se faz da qualidade dos materiais utilizados na sua fabricação. Experiências de desconforto surgem quando são afetadas negativamente a regulação do equilíbrio interno do organismo, sendo diretamente influenciadas pelas sensações de pressão, temperatura e dor na pele. Pode-se citar que o desconforto na posição sentada é uma das maiores preocupações dos motoristas que passam longos períodos nos interiores automotivos, (LOOZE et al., 2003; VINK e BRAUER, 2011, p.7; SHEN e PARSONS, 1996, p. 442; FAI et al., 2007).

Recentemente tem-se observado que o conforto e o desconforto decorrentes das interações dos passageiros com os interiores automotivos podem contribuir para o surgimento de emoções de baixa intensidade, agradáveis ou desagradáveis. Pode-se considerar que as emoções são desencadeadas por Estímulos Emocionais Competentes (EEC), que surgem através de experiências conscientes com objetos e situações, podendo ser classificadas como: emoções primárias de medo, nojo, tristeza e alegria; emoções sociais de simpatia, culpa, orgulho, ciúme e inveja; emoções de fundo de entusiasmo e ansiedade, (DAMÁSIO 2004, p. 71).

Atentas a esse cenário, as grandes montadoras automotivas e seus parceiros de desenvolvimento têm pesquisado como favorecer as sensações, percepções e emoções agradáveis que os materiais aplicados nos interiores automotivos proporcionam em seus passageiros durante suas interações com esses ambientes, (DIAS, 2009, p.6).

Estudos recentes no campo da psicologia positiva, tentam entender como melhorar o estado de bem-pensar subjetivo dos indivíduos. Essas pesquisas se alicerçam sobre o entendimento das experiências de emoções agradáveis frequentes, dos traços positivos conhecidos como forças e virtudes e de instituições positivas, como democracia, família e liberdade. Seus resultados sugerem que é possível alterar o estado de bem-estar através da prática de atividades intencionais e de significado, (SELIGMAN, 2002, p. 15; LYUBOMIRSKY, 2008, p. 235).

Em suas interações diárias com os interiores automotivos, as pessoas buscam conforto e experiências de emoções agradáveis que lhes tragam prazeres e satisfação momentâneas. Contudo, como será apresentado nesse texto, um fenômeno conhecido como adaptação hedônica, diminui a sensação de prazer quando estímulos agradáveis são repetitivos, recolocando as pessoas em seu estado original em um curto período de tempo. Esse fato reduz o potencial de produtos como o automóvel em contribuir para o bem-estar duradouro dos indivíduos, (LYUBOMIRSKY, 2008, p. 35; FREDERICK e LOEWENSTEIN, 1999).

A presença do conforto, de emoções agradáveis e a redução do desconforto nas interações das pessoas com os interiores automotivos pode contribuir para experiências prazerosas nas interações com esse produto. Contudo, é possível que isso favoreça o estado de bem-estar, sendo esse último um dos fatores que está diretamente correlacionado com sua qualidade e longevidade de vida?

O entendimento das percepções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar nas interações das pessoas com os interiores automotivos, pode auxiliar projetista durante as etapas de conceituação dos interiores automotivos, pois esses são espaços de convivência e permanência, que pode ser considerado até mesmo como uma segunda casa.

1.1 Delimitação do tema

Na presente pesquisa buscou-se conhecer como os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos poderiam contribuir para as noções subjetivas de conforto, desconforto e emoções durante as interações com seus passageiros.

Os sujeitos da pesquisa foram 80 estudantes de engenharia civil e de produção da Faculdade de Tecnologia FTEC, 45 de design da Universidade Unisinos e 60 de psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, moradores da região metropolitana de Porto Alegre.

Nesse estudo avaliou-se a satisfação tátil subjetiva dos entrevistados com relação as características de maciez e quentura dos materiais, de acordo com o proposto por Ashby (2011). Foram medidas as distribuições de temperatura e pressão na interface de um assento automotivo durante a posição sentada. Avaliou-se quantitativamente suas noções de conforto e desconforto decorrentes das experiências vividas nos interiores automotivos.

Verificou-se os níveis subjetivos de prazer, excitação e controle durante as interações dos entrevistados com esses espaços e quais as contribuições que isso traria para o fortalecimento das 24 forças que compõem o seu estado de bem-estar pessoal. Buscou-se saber qual era o nível de satisfação com a vida dos participantes durante o período de realização da pesquisa e quais eram suas noções subjetivas sobre conforto, desconforto, emoção, bem-estar e felicidade duradoura.

1.2 Problema de pesquisa

Como as interações das pessoas com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos, podem contribuir para suas noções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar?

1.3 Objetivos

A seguir são apresentados o objetivo geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar as noções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar inerentes às interações das pessoas com os materiais, componentes e situações presentes nos interiores automotivos.

1.3.2 Objetivos específicos

Através de um estudo de caso, conhecer a nomenclatura dada pelos participantes da pesquisa para os materiais e componentes dos interiores automotivos nos quais eles tem maior contato tátil.

Avaliar a satisfação tátil das pessoas com relação a maciez e quentura desses materiais, comparando esses resultados com os valores de maciez e quentura propostos por Ashby (2011), a fim de verificar quais as correlações entre essas informações.

Avaliar as noções subjetivas, quantitativas e qualitativas, sobre o conforto e desconforto decorrentes das interações das pessoas com esses materiais, os componentes nos quais eles são aplicados e as situações presentes nos interiores automotivos.

Medir as distribuições de pressão e temperatura durante a posição sentada em um assento automotivo, verificando como esses dados se relacionam com as noções subjetivas de conforto e desconforto dos passageiros dos interiores automotivos.

Identificar os níveis de prazer, excitação e controle bem como as emoções e as avaliações que são feitas dessas emoções presentes nos interiores automotivos.

Apresentar quais as contribuições dos interiores automotivos para o estado de bem-estar dos entrevistados e qual sua satisfação com a vida durante a realização da pesquisa.

Apresentar uma proposição metodológica que auxilie os projetistas, na etapa de concepção de interiores automotivos, ajudando no entendimento das variáveis subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar existentes nas interações das pessoas com esses ambientes.

1.4 Estruturação dos capítulos da dissertação

O Capítulo 1 apresenta a introdução, delimitação do tema, objetivos geral e específicos da presente pesquisa. Indicando o contexto na qual a pesquisa está inserida, qual o problema que se pretende trabalhar e o porquê da importância da realização do trabalho.

O Capítulo 2 expõem os referenciais teóricos importantes para o entendimento desse texto, incluindo: materiais aplicados nos interiores automotivos e suas propriedades; conceitos referentes à sensação, percepção, conforto e desconforto; métodos para avaliação de conforto e desconforto; conceitos sobre os processos mentais cognitivo-emocionais, sentimentos e bem-estar.

O Capítulo 3 apresenta os materiais e métodos de pesquisa, a saber: estudo de caso de identificação da nomenclatura dos materiais e componentes dos interiores automotivos, bem como da satisfação tátil de maciez e quentura que eles proporcionam em seus passageiros; questionários quantitativos e qualitativos de avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar decorrentes das interações das pessoas com esses ambientes; medições das distribuições de pressão e temperatura na interface do assento na posição sentada, utilizando sensores de medição de pressão e de um termo visor de medição de temperaturas; formas de avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar.

O Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos durante a realização da pesquisa e a discussão desses resultados. Os Capítulos 5 e 6 apresentam as considerações finais, propostas de trabalhos futuros e as bibliografias utilizadas na escrita desse texto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A seguir são apresentadas as classificações dadas pela literatura para os materiais, suas propriedades relevantes para essa pesquisa e quais as suas aplicações na fabricação dos componentes dos interiores automotivos. São expostas as definições de conforto, desconforto, sensação, percepção, processos mentais cognitivo-emocionais, sentimentos, bem-estar e as técnicas utilizadas para mensuração e avaliação dessas variáveis quando relacionadas as interações das pessoas com os interiores automotivos.

2.1 Classificação dos materiais

Os materiais dão forma e conteúdo ao design. Sua escolha em um determinado produto depende de fatores, como: necessidades pessoais, requisitos legais, ecológicos e técnicos, custos de extração e fabricação, estética, funcionalidade, resistência a fatores ambientais, etc. Os materiais podem ser classificados em seis grandes famílias, são elas: metais, polímeros, cerâmicas e vidros, compósitos, semicondutores e biomateriais. Essa divisão está baseada principalmente na sua composição química e estrutura atômica. Pode-se dizer que os polímeros seguidos dos metais são os materiais mais presentes nos interiores automotivos, (ASHBY e JOHNSON, 2011, p. 55; CALLISTER, 2006, p. 5).

Grande parte dos elementos da tabela periódica são metálicos, possuindo boa condutividade térmica e elétrica, aparência superficial brilhosa, são resistentes a esforços mecânicos e deformáveis. O aço, ferro fundido, alumínio, titânio e suas ligas são exemplos de materiais compostos por elementos químicos metálicos. Esses materiais são indicados para fabricação de estruturas de assentos automotivos, carrocerias de automóveis e elementos de fixação de componentes nos interiores automotivos, (ASKELAND e PHULÉ, 2008, p. 6).

Os polímeros são a família de materiais de maior percentual em massa nos interiores automotivos. Incluem os termoplásticos e os termorrígidos que são compostos orgânicos que possuem moléculas de cadeia longa, basicamente constituídas de: carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, flúor e silício.

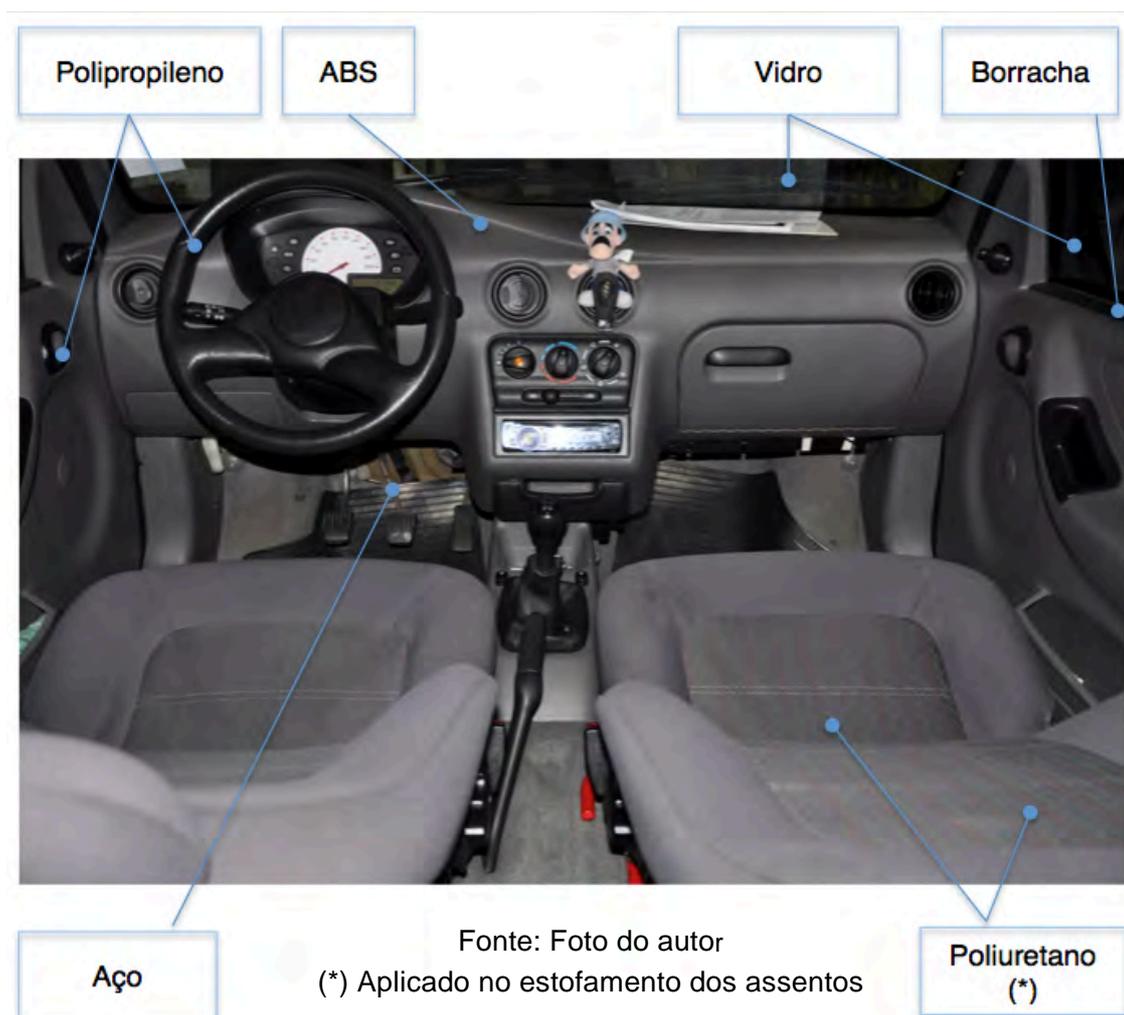
Grande parte dos polímeros aplicados nesses ambientes possuem uma boa relação massa/resistência, baixo custo de produção, são dúcteis, possuem baixa resistência à deformação e ponto de fusão inferior a maioria dos metais. Pode-se citar como exemplo de polímeros: polipropileno (PP), acrilonitrila butadieno estireno (ABS) e espuma de poliuretano (PU) aplicada na fabricação de assentos. Atualmente alguns polímeros de engenharia tem apresentado maior resistência mecânica e rigidez, permitindo sua aplicação em substituição de alguns metais estruturais nos interiores automotivos, (SCHACKELFORD, 2008, p. 9; POLÍMEROS, 2013).

As cerâmicas e vidros amorfos são materiais inorgânicos. São bons isolantes de calor, podendo trabalhar à altíssimas temperaturas, devido seu ponto de fusão ser muito elevado. São rígidos, frágeis e altamente resistentes ao desgaste. Durante sua fabricação, podem ser obtidos com configurações atômicas cristalinas, com átomos empilhados em um padrão regular ou com uma configuração não-cristalina, onde os átomos são empilhados em um padrão irregular e aleatório, (ASKELAND, 2008, p. 7).

Os vidros são aplicados nos interiores automotivos a fim de proteger seus ocupantes do meio externo. Esses materiais compostos de duas lâminas de vidro fortemente interligadas por uma camada de Polivinil Butiral (PVB) ou resina. Esse é um tipo de vidro de elevada resistência que quando se quebra não se divide em grandes partes afiadas, mas sim em pequenos pedaços que permanecem fixos à camada de PVB, favorecendo a segurança dos passageiros dos interiores automotivos, (SHACKELFORD, 2008, p. 5; VIDRO LAMINADO, 2013).

A Figura 2 apresenta o interior do veículo Volkswagen Gol 1.0, ano de fabricação 2012, e os materiais aplicados nos componentes presentes nesse ambiente, como metais, polímeros e cerâmicas. São aplicados, ainda, outros materiais nos interiores automotivos como: couro, feltro, tecidos, tintas e revestimentos nas superfícies dos polímeros que imitam madeira, cromo e bronze. Existe um predomínio de cores escuras nos materiais aplicados nesse modelo de automóvel e pode-se notar a simplicidade dos acabamentos dos componentes utilizados nesse espaço.

Figura 2: Materiais aplicados nos componentes do interior automotivo do veículo Chevrolet Celta ano 2012



A seguir são apresentados os principais materiais aplicados na fabricação dos componentes dos interiores automotivos e suas propriedades relevantes para realização desse estudo.

2.1.1 Materiais aplicados nos interiores automotivos

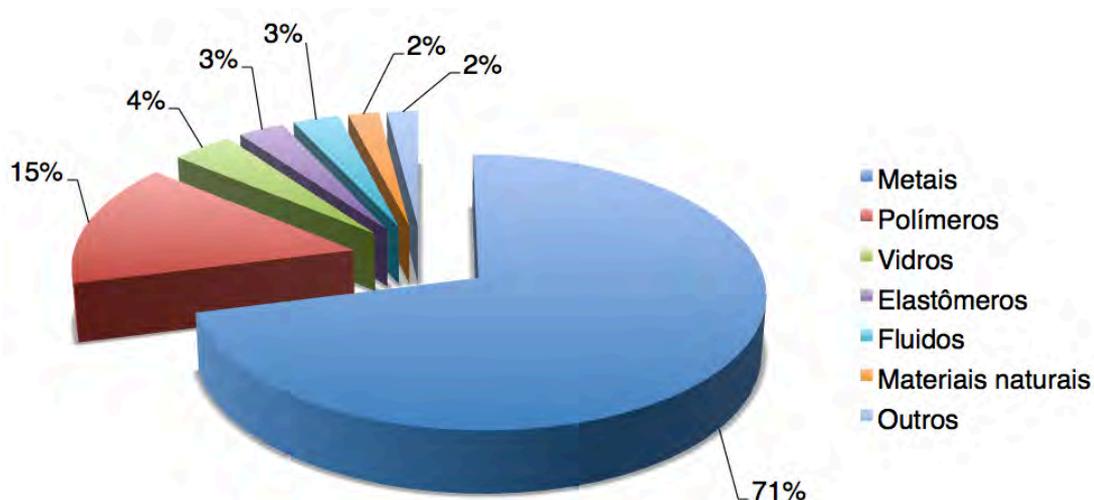
No início do século XX a Sociedade de Engenheiros Automotivo (SAE) elaborou as primeiras normas técnicas para padronizar os materiais utilizados na fabricação dos automóveis, como por exemplo o aço 1050 que contém 0,50% de carbono. Nos anos 30 e 40, a empresa DuPont sintetizou o termoplástico poliamida, conhecido como Nylon[®], que somente após uma década foi utilizado pela indústria automobilística.

Nessa mesma época começou-se a aplicar o aço inoxidável nos acabamentos internos e externos dos veículos, e nas décadas de 50 e 60 inicia-se a aplicação da fibra de vidro. Os termoplásticos começaram a ser reforçados com aditivos como fibra de vidro, cargas cerâmicas ou para usos estruturais em modelos esportivos e em 1955 os carros em geral já continham aproximadamente 5% de polímeros, (MEDINA, 2002).

Atualmente utilizam-se cerca de 20 a 25 mil componentes em um automóvel. Cerca de 70% de sua massa é composta por materiais metálicos, mais de 50 tipos de polímeros diferentes são aplicados nesse produto, sendo que a maioria deles se encontra em seu interior, (MEDINA, p. 9, 2001).

A Figura 3 apresenta, como exemplo, o percentual em massa dos materiais aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II.

Figura 3: Diagrama representativo do percentual em massa dos materiais aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II



Fonte: Adaptado de Granier (2004, p. 14)

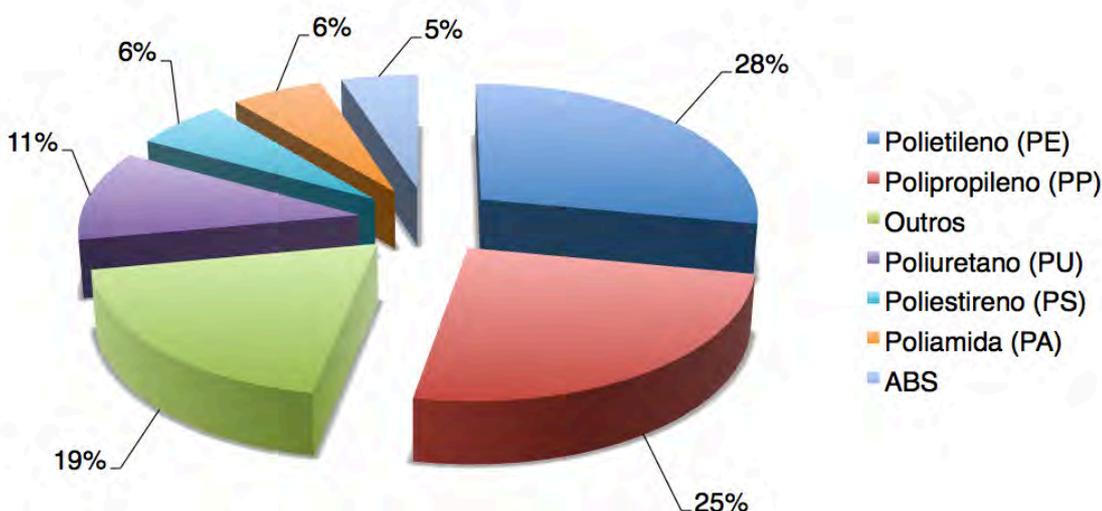
Pode-se observar na Figura 3 o predomínio do uso de materiais metálicos e poliméricos na fabricação do Renault Scénic II, o que representa aproximadamente 90% do percentual em massa desse veículo. Os outros materiais correspondem a apenas 10% da massa total desse automóvel.

Estima-se que a massa de polímeros aplicada nos automóveis em 1960 era de 11kg, em 1970 cerca de 45kg, ao final da década de 90 utilizava-se 180 kg e que

atualmente esse valor ultrapasse os 200 kg. Aproximadamente 63% da massa de polímeros utilizada, em um veículo em 1995, estava concentrada em seu interior, ou seja, cerca de 120 kg, (FORTES, 2008, p.15 apud CANTERO, 2005; HEMAIS, 2003, p. 107).

A Figura 4 apresenta o percentual em massa dos polímeros aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II.

Figura 4: Diagrama representativo do percentual em massa de polímeros aplicados na fabricação do veículo Renault Scénic II



Fonte: Adaptado de Granier (p.14, 2004)

Pode-se observar na Figura 4 que os percentuais em massa mais significativos dos polímeros presentes na fabricação dos automóveis são: 28% de polietileno, 25% de polipropileno, 11% de poliuretano, 6% de poliestireno, 6% de poliamida e 5% de acrilonitrila butadieno estireno.

A Tabela 1 apresenta os principais tipos de polímeros, em quais componentes dos interiores automotivos eles são aplicados e suas propriedades. Esses materiais são os mais utilizados nos interiores automotivos e são importantes na realização dessa pesquisa. São apresentados nessa tabela tanto materiais poliméricos termoplásticos, como por exemplo o polipropileno, a acrilonitrila butadieno estireno como termorrígidos a exemplo do poliuretano.

Tabela 1: Tipos de polímeros, aplicação nos interiores automotivos e suas propriedades

Polímero	Propriedades	Componentes produzidos
Polipropileno (PP)	Flexibilidade, Durabilidade, Boa resistência aos riscos, Boa resistência às intempéries, Resistência ao impacto, Rigidez.	Caixa do retrovisor interno, Cobertura do volante, Regulagem dos bancos, Freio de mão, Descansa braços, Painéis de porta e de instrumentos, Revestimento dos bancos.
Poli-óxido de metileno ou poliacetil. (POM)	Estabilidade dimensional, Baixa absorção de água, Resistência à fricção, Resistência à fadiga.	Manivela dos vidros, Cintos de segurança, Alavanca dos bancos, Setas e para-brisas, Manivela de ajuste dos bancos.
Poliuretano flexível moldado (PU)	Resistência à abrasão, Boa absorção de energia, Isolamento acústico.	Estofamento dos bancos.
Acrilonitrila butadieno estireno (ABS)	Resistência à corrosão, Resistência química, Resistência ao impacto, Resistência às baixas temperatura.	Painel de instrumentos.
Policloreto de vinila (PVC)	Alta resistência à chama; Semelhança ao couro.	Revestimento de bancos e painéis.

Fonte: Adaptado de Hemais (2003, p.110-113)

A Tabela 1 apresenta os materiais poliméricos de maior importância para essa pesquisa e sua aplicação nos componentes dos interiores automotivos. Dentre esses materiais pode-se citar o polipropileno utilizado no revestimento dos volantes e assentos, o poliuretano utilizado no estofamento dos assentos e o acrilonitrila butadieno estireno aplicado nos painéis.

Na próxima seção são apresentadas as propriedades dos materiais que influenciam as noções subjetivas de conforto e desconforto das pessoas em suas interações com os interiores automotivos. Dentre elas pode-se citar a dureza, a rigidez e a difusividade térmica. Ainda são descritos os conceitos relacionados à maciez e quentura tátil propostos por Ashby (2011), sendo esses conceitos elaborados a partir das propriedades de dureza/rigidez e quentura, respectivamente.

2.1.2 Propriedades dos materiais aplicados nos interiores automotivos

As propriedades dos materiais são dependentes de sua composição química, sua forma de estruturação atômica e de seus processos de fabricação. Ainda podem ser derivadas da configuração de seus elétrons, os tipos de ligações atômicas, suas imperfeições estruturais e inclusões de elementos de liga. Essas propriedades podem ser divididas em cinco categorias, são elas: mecânicas, elétricas, térmicas, magnéticas e ópticas. A seguir são apresentadas àquelas de interesse para realização desse estudo, (ASKELAND, 2008, p. 15; CALLISTER, 2005).

2.1.2.1 Difusividade térmica

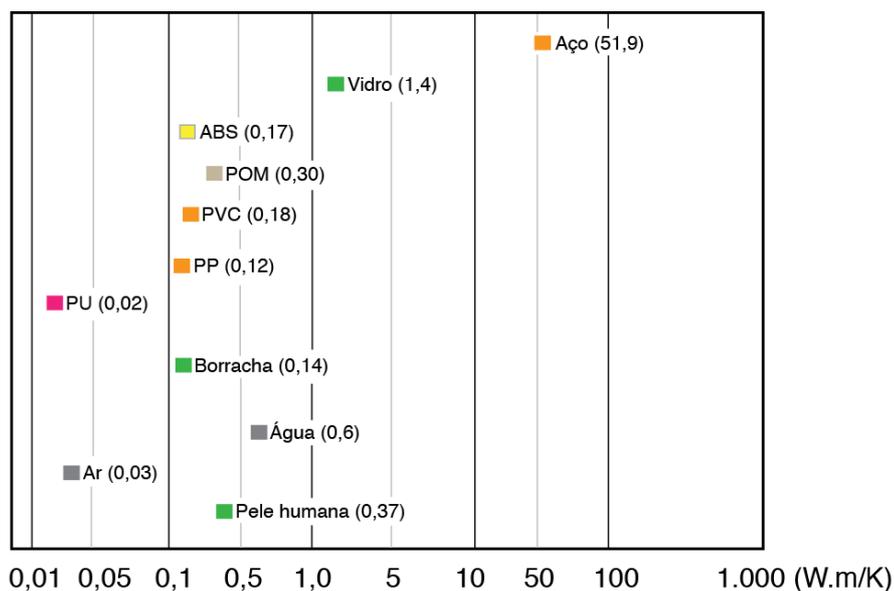
Para entender o conceito de difusividade térmica é necessário primeiramente definir as propriedades de condutividade térmica (k), calor específico (c_p) e densidade (ρ). A condutividade térmica mede a facilidade com que um material conduz calor. O calor é a energia térmica em movimento que sempre flui de regiões com maior temperatura para regiões de menor temperatura.

Por sua vez a temperatura mede o nível de agitação dos átomos que constituem a matéria. A unidade de medida utilizada para medir a condutividade térmica no Sistema Internacional de Medidas (SI) é dada em W/m.K, (INCROPERA e DE WITT, 1998, p. 26).

A Figura 5 apresenta os valores de condutividade térmica dos materiais aplicados nos interiores automotivos bem como da pele humana avaliados nas Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP), ou seja 20°C e 1 atm. Pode-se observar nessa figura que o aço apresenta o maior valor de condutividade dentre os materiais citados, enquanto o poliuretano apresenta o menor valor, seguido pelo ar.

Os valores de condutividade térmica para a borracha, água, pele humana, PVC, POM, ABS apresentam a mesma ordem de grandeza, assim como as condutividades do PU e do ar. O aço apresenta o maior valor de condutividade enquanto o PU apresenta o menor.

Figura 5: Condutividades térmicas dos materiais



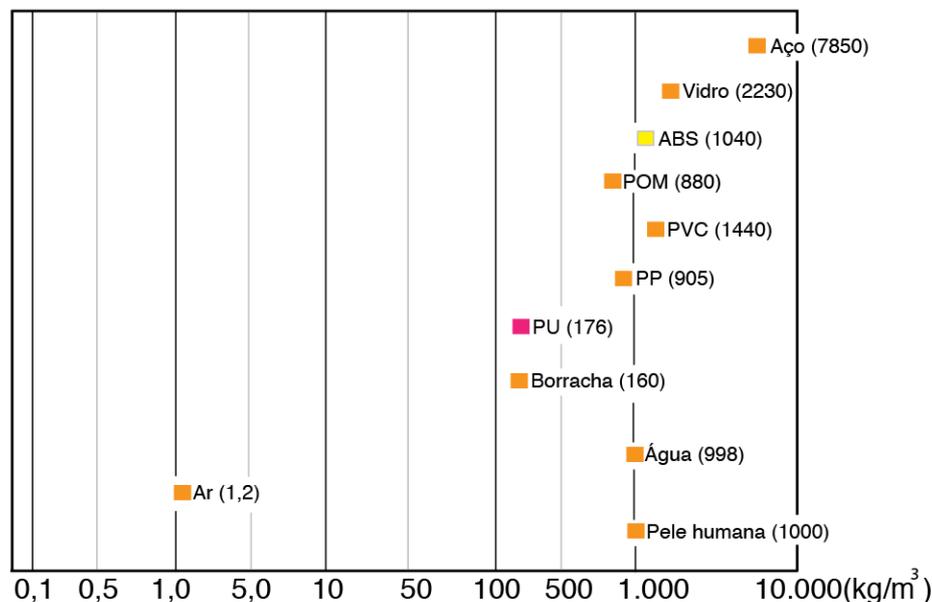
Fontes utilizadas na Figura 5	
	Incropera e De Witt (1998)
	Callister (2005)
	Condutividade poliuretano
	Condutividade poliacetal
	Condutividade ABS

De acordo com a Figura 5, a condutividade térmica dos materiais metálicos, como por exemplo o aço, é maior do que a dos materiais cerâmicos, a exemplo do vidro, que por sua vez é maior do que a de materiais poliméricos como o polipropileno, borracha e poliacetal. Materiais isolantes térmicos possuem baixa condutividade térmica, alguns deles possuem em sua composição pequenos espaços vazios que aprisionam ar, contribuindo para a redução de sua condutividade térmica. Como por exemplo as espumas de poliuretano aplicadas nos estofamentos dos assentos automotivos, (INCROPERA E DE WITT, 1998, p. 27).

A densidade mede a quantidade de massa que um material contém em um determinado volume à 20°C. A unidade de medida utilizada para definir a densidade é dada em kg/m^3 no SI.

A Figura 6 apresenta as densidades dos materiais aplicados nos interiores automotivos bem como da pele humana Bom dia na CNTP. Pode-se observar que o maior valor de densidade é atribuído ao aço e o menor valor de densidade é atribuído para o ar.

Figura 6: Densidades dos materiais



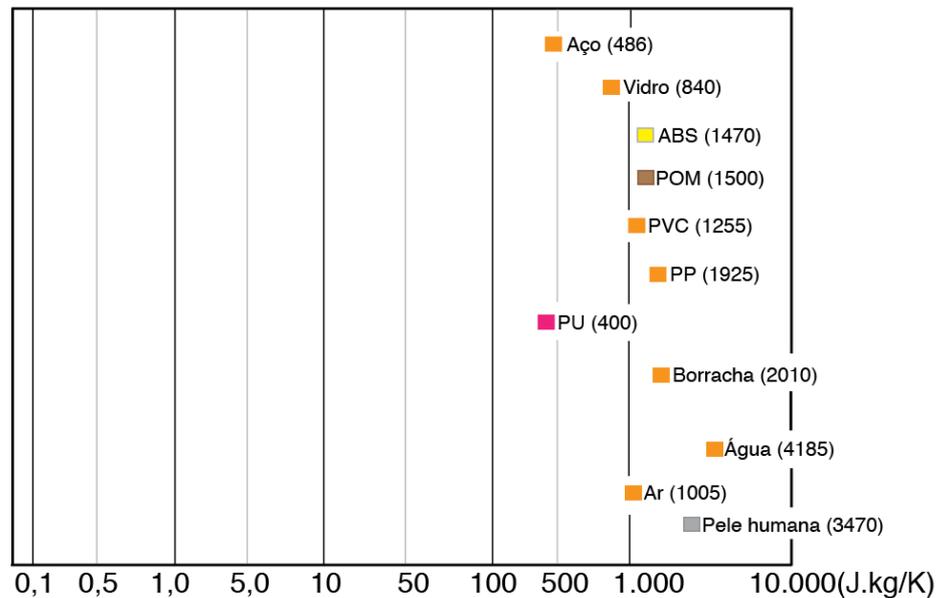
Fontes utilizadas na Figura 6	
	Densidade ABS
	Callister (2005)
	Densidade poliuretano

Observa-se na Figura 6, que a densidade do aço é maior do que a do vidro, que por sua vez é maior do que a dos polímeros termoplásticos como o polipropileno, policloreto de vinila que possuem densidade similar a da água e da pele humana. A borracha e o poliuretano apresentam densidades inferiores a dos termoplásticos.

Para se definir o que é calor específico é preciso antes se conhecer a capacidade calorífica (C), que representa a quantidade de calor que um material absorve ou perde quando varia sua temperatura em um grau Kelvin. Essa propriedade informa o quão fácil ou quão difícil é variar a temperatura de um material quando esse é aquecido ou resfriado. Um material com maior capacidade calorífica irá resistir mais as variações de temperatura do que aquele com menor capacidade calorífica. Assim o calor específico pode ser entendido como a capacidade calorífica por unidade de massa, cuja unidade no SI é J/kg.K.

A Figura 7 apresenta os calores específicos dos materiais aplicados nos interiores automotivos bem como da pele humana na CNTP.

Figura 7: Calores específicos dos materiais



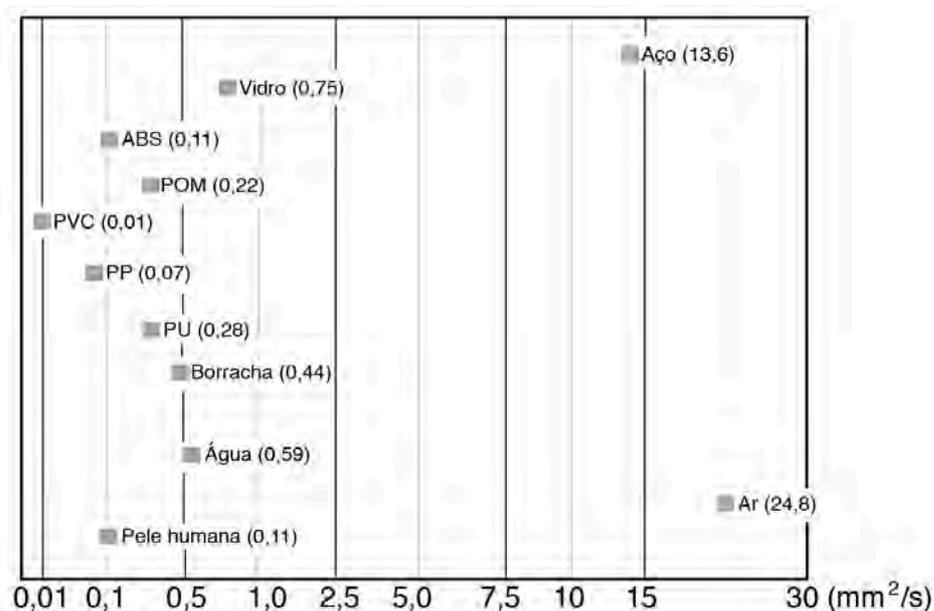
Fontes utilizadas na Figura 7	
	Callister (2005)
	Calor específico poliuretano
	Calor específico poliacetal
	Calor específico ABS
	Calor específico pele humana

Conhecidos os conceitos de densidade, calor específico e condutividade térmica, apresentados nas Figuras 5, 6 e 7 pode-se definir a difusividade térmica como o quociente da condutividade térmica pelo calor específico versus a densidade, conforme equação apresentado na equação abaixo:

$$\alpha = \frac{k}{\rho c_p} \quad (1)$$

O numerador dessa equação, o valor de k, mede a capacidade do material conduzir calor, enquanto o denominador (ρc_p) a sua capacidade de armazenar calor. A Figura 8 apresenta os valores de difusividade térmica para os materiais aplicados nos interiores automotivos bem como para pele humana na CNTP. Esses valores foram estimados a partir das propriedades apresentadas nas Figuras 5, 6 e 7, utilizando a Equação 1.

Figura 8: Difusividades térmicas dos materiais



Materiais com baixos valores de difusividade, como o PVC e o PP tem a capacidade de absorver mais calor do que transferir, isso quer dizer que a transferência das variações externas de temperatura para o interior do automóvel é mais lenta. Materiais com elevada difusividade, como o ar e o aço, se comportam de maneira inversa, transferindo mais calor do que armazenando para o interior do automóvel, (INCROPERA e DE WITT, 1998, p. 28). A seguir são apresentados os conceitos de tensão e pressão.

2.1.2.2 Tensão e pressão

O conceito de tensão (σ) é utilizado para descrever a força exercida sobre uma determinada área, sendo medida por N/m² ou Pascal no SI. Existem dois tipos de tensões, as cisalhantes ou de corte e as tensões normais de tração ou compressão. Nesse trabalho serão consideradas as tensões de compressão decorrentes das forças exercidas pelo corpo dos passageiros na área de contato nos assentos automotivos. Conhecer os valores das tensões normais compressivas existentes na interface desses assentos é importante pois isso pode influenciar as noções subjetivas de conforto e desconforto de seus passageiros, (CRAIG, 2000, p. 15; HIBBELER, 2010, p. 14).

O conceito de pressão é similar ao conceito de tensão, indicando a intensidade da força medida em Newtons (N) que atua perpendicularmente a uma unidade de área medida em metros quadrados (m^2). A pressão também é medida em Pascal ($Pa = N/m^2$), no SI. Para se reduzir a pressão em uma determinada região é necessário ou aumentar a área de contato de atuação da força ou reduzir a força perpendicular aplicada em uma determinada região.

2.1.2.3 Dureza

A dureza pode ser definida como a resistência que um material apresenta em se deformar plasticamente em pequenas regiões quando submetido a tensões normais. A deformação plástica é permanente e não recuperável e ocorre quando o material é submetido a um esforço maior que seu limite de resistência elástica, (CALLISTER, 2005, p.157).

A dureza é determinada através da medida da profundidade ou tamanho da impressão deixada por um pequeno penetrador que é pressionado sobre o material. A forma do penetrador, a força que é aplicada na sua penetração e a sua composição influenciam nos resultados de dureza medida. Quanto mais mole for o material que se deseja conhecer a dureza maior será a profundidade ou tamanho da impressão deixada pelo penetrador, no entanto quanto mais duro ele for menor serão a profundidade e tamanho dessas impressões.

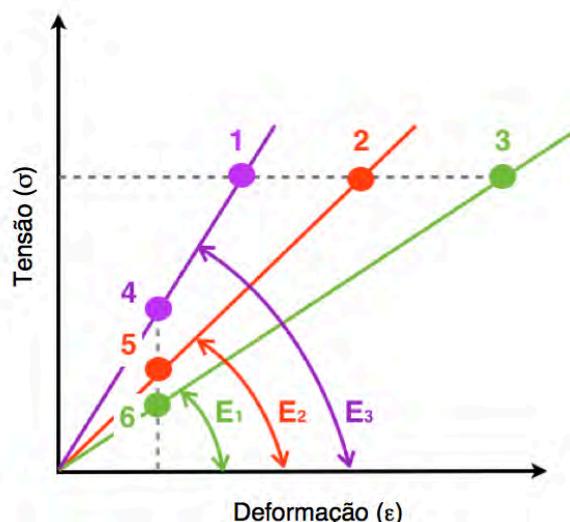
A escala de medição de dureza conhecida como Shore A é indicada para materiais poliméricos mais macios, enquanto a escala Shore D para polímeros mais duros. Para os materiais metálicos e cerâmicos é mais recomendada a escala de medição conhecida como Vickers, (DISCHINGER, 2009, p.89). A seguir é apresentado o conceito de módulo de elasticidade.

2.1.2.4 Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade ou de Young (E) fornece a medida da rigidez de um material, ou seja sua facilidade ou resistência em se deformar de maneira elástica quando submetido a uma carga externa. Pode-se entender a deformação elástica

como a variação na forma de um material quando submetido a uma tensão, retornando a sua forma inicial quando removida essa tensão. Esse módulo representa a inclinação da reta tensão versus deformação de um material em sua região elástica conforme apresentado na Figura 9 (CALLISTER, 2005, p. 136).

Figura 9: Diagrama esquemático de tensão versus deformação



Pode-se observar na Figura 9 que a linha horizontal tracejada cinza apresenta um valor de tensão constante, cruzando as curvas de tensão versus deformação nos pontos 1, 2 e 3. A curva roxa apresenta o maior módulo de elasticidade (E_1), seguida pelas curvas vermelha (E_2) e verde (E_3). Isso indica que quanto maior for o módulo de elasticidade, menor será a deformação do material para esse valor de tensão, ou seja, o material da curva roxa será o mais rígido, enquanto o material da curva verde o mais flexível. Já a linha vertical tracejada cinza apresenta um valor constante de deformação, cruzando as curvas de tensão versus deformação nos pontos 4, 5 e 6. Quanto maior for o módulo de elasticidade, maior será a tensão necessária para promover essa deformação no material.

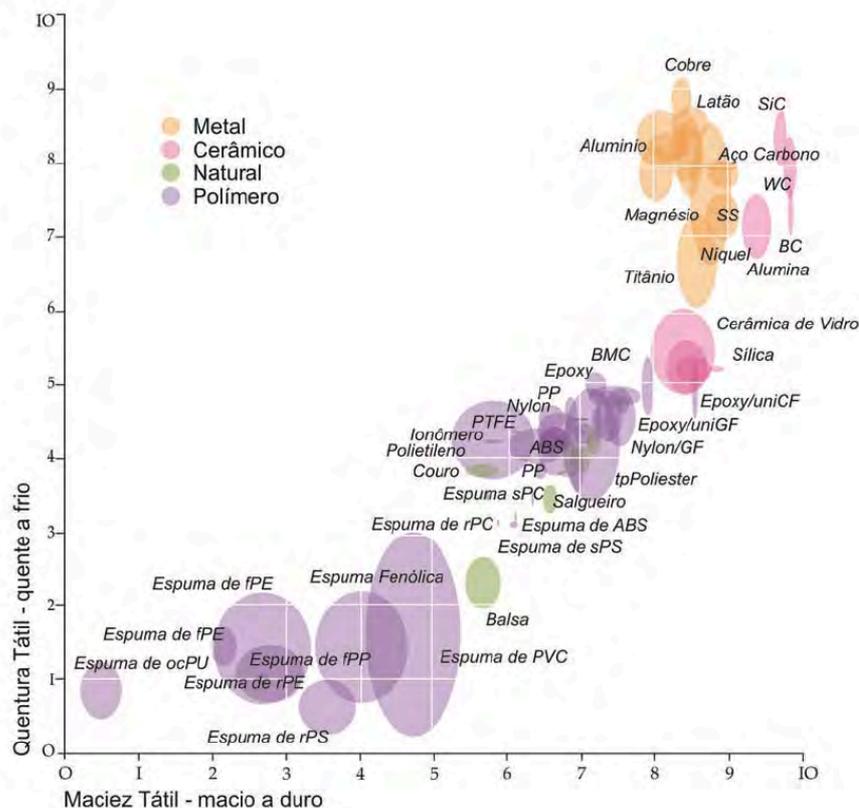
A seguir são apresentados os conceitos relativos as propriedades de maciez e quentura tátil relativas aos materiais, de acordo com o proposto por Ashby (2011). Essas propriedades podem ser descritas através de outras propriedades técnicas, como dureza e rigidez que definem a maciez tátil e a difusividade que define a quentura tátil.

2.1.2.5 Maciez e quentura ao tato

De acordo com Ashby (2011, p. 91), a maciez tátil (S) de um material pode ser calculada a partir do produto da dureza (H) pelo módulo de elasticidade (E). Os valores de maciez variam de acordo com uma escala que vai de 0 à 10, sendo os menores valores dados aos materiais mais macios e os valores mais altos dessa escala para os menos macios. Ashby (2011) não citou o método de medição de dureza aplicado para avaliar essa grandeza. Os valores de quentura tátil também variam de acordo com uma escala que vai de 0 à 10, sendo os menores valores dados aos materiais mais quentes e os valores mais altos dessa escala para os menos quentes. O material pode ser considerado frio ao tato se retira calor da pele rapidamente e quente quando não retira calor da pele rapidamente.

A Figura 10 apresenta um gráfico que correlaciona a quentura e maciez tátil dos materiais, proposto por Ashby (2011).

Figura 10: Quentura e maciez tátil dos materiais de acordo com Ashby (2011)



Fonte: Ashby (2011, p. 77)

Observa-se no canto inferior esquerdo da Figura 10 que as espumas de poliuretano e de polipropileno, por exemplo, indicadas pelas elipses roxas são mais quentes e macias do que os polímeros polipropileno e polietileno indicados ao centro da figura também por elipses roxas. A cerâmica de vidro e sílica bem como o aço carbono e o alumínio, indicados pelas elipses rosas e laranjas, respectivamente, são mais duros e frios.

Outra maneira de se avaliar a sensação tátil de maciez e quentura dos materiais é através das medições das distribuições das pressões e temperaturas nas interfaces de contato com esses materiais. A seguir são apresentadas algumas das técnicas aplicadas nessa dissertação para esse fim.

2.1.3 Caracterização das distribuições de pressão e temperatura

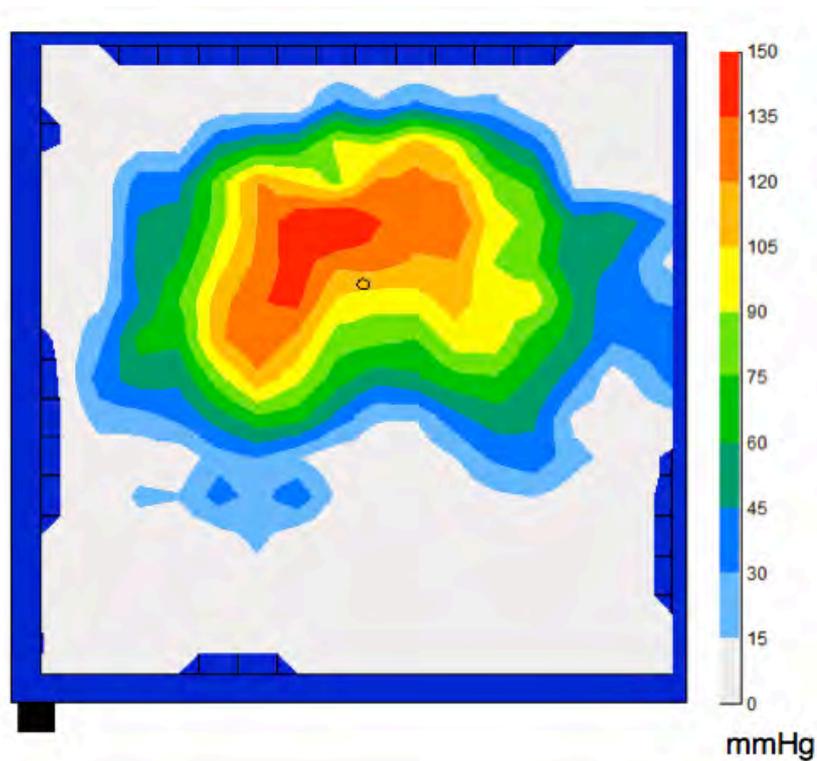
É muito importante poder avaliar as distribuições de pressão e de temperatura na interface dos assentos automotivos com seus passageiro, pois essas duas variáveis podem estar relacionadas as suas noções subjetivas de conforto e desconforto durante a sua posição sentada.

Hardwick (2001, p. 125) diz que deve-se evitar pressões superiores a 80mmHg nessa interface, Conine e Hershler (1994) citam que esse valor não deve ser superior a 60mmHg, para que se evite a redução da circulação sanguínea nas regiões cutâneas e subcutâneas, favorecendo o surgimento de escaras.

Utilizam-se sistemas de mapeamento de pressão colocados na interface existente entre o assento e o passageiro, para avaliação dessa grandeza física. Esses sistemas são compostos por painéis, contendo vários sensores de medição de pressão, que transmitem suas medições para um sistema de coleta de dados que por sua vez podem ser vistos na tela de um computador. Com o uso desse equipamento pode-se avaliar não somente as distribuições de pressão, mas também a pressão máxima, pressão média e desvio padrão das pressões nessa interface, (PRESSURE MAPPING, 2013).

A Figura 11 apresenta a distribuição de pressão medida no assento automotivo de um veículo, utilizando o sistema de mapeamento de pressão apresentado no anexo 2.

Figura 11: Distribuições de pressão em assento automotivo



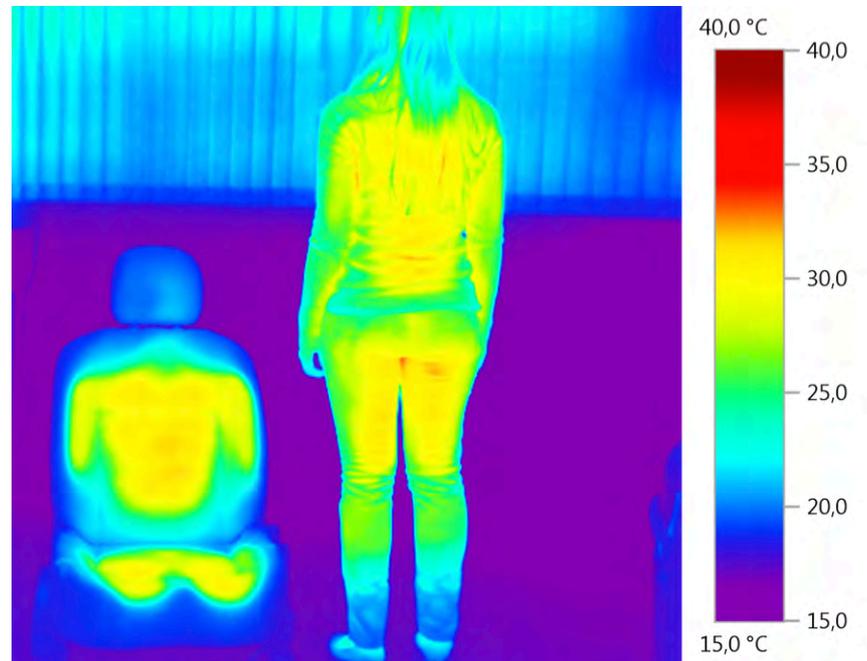
Pode-se observar na Figura 11 que existe uma grande concentração de pressão na região indicada com a cor vermelha, que corresponde a região do corpo conhecida como isquiático.

Com essas informações os projetistas podem pensar em alterar as propriedades de dureza e rigidez das espumas aplicadas nesses assentos, bem como no seu redesign a fim de redistribuir e reduzir essas pressões, diminuindo os possíveis danos físicos e desconforto subjetivo provocados nos passageiros dos interiores automotivos.

Da mesma maneira é de extrema importância avaliar as distribuições de temperatura na interface do assento com a parte posterior do corpo dos passageiros, pois isso está diretamente relacionado com as noções de conforto e desconforto subjetivo desses indivíduos.

A Figura 12 apresenta as distribuições de temperatura na parte posterior do corpo de uma pessoa e no assento automotivo. É representado ao lado dessa figura uma escala de cores indicando as temperaturas presentes nessa fotografia térmica que variam de 15 à 40 graus centígrados.

Figura 12: Distribuições de temperatura no corpo e no assento automotivo utilizando o termógrafo Testo 890



Pode-se observar na Figura 12 que as temperaturas na região dos glúteos e costas, indicadas pela cor vermelha na escala de temperatura do lado direito da figura, são mais elevadas do que as temperaturas nos pés, indicadas pela cor azul.

A seguir são apresentados os principais conceitos relacionados ao sistema sensorial somático de interesse no presente estudo.

2.2 Sensações somáticas

As sensações somáticas se iniciam nos sensores de medição de temperatura, pressão e de dor (nociceptores) situados sob o órgão conhecido como pele, permitindo que o indivíduo sinta como seu corpo interage com o meio externo e interno. A concepção popular de que existem cinco sentidos é simplória, pois o sistema somático é muito abrangente e corresponde a uma categoria coletiva de sensações, excluindo a visão, audição, gustação, olfação e o sentido vestibular do equilíbrio, (BEAR et al., 2008, p. 288).

A sensação somática começa na pele pilosa com pelos ou glabra sem pelos. A pele é o maior órgão sensorial do homem, sua superfície pode chegar a até 2 m² e sua espessura varia entre 1 à 2 milímetros, podendo constituir cerca de 15% da sua massa. Tem como função proteger e evitar a evaporação dos fluidos corporais além de ser a porta de entrada das sensações de pressão superficial e vibração através dos mecanorreceptores, temperatura através dos termorreceptores e de dor através dos nociceptores. Somente nas palmas das mãos existem cerca de 17.000 receptores, (SALADIN, 2003, p. 192; VALLBO E JOHANSSON, 1984).

A pele glabra é mais grossa, mais resistente à pressão e está situada nas palmas das mãos. Possui estrutura papilar que contém as impressões digitais, permite a detecção de pressão tangencial e possui maior densidade de glândulas sudoríparas que respondem principalmente ao aumento da temperatura. A pele pilosa é responsável, por exemplo, pela sensação de tato leve e vibração, contribuindo para o melhor reconhecimento de texturas. Ambas os tipos de pele possuem três camadas, a epiderme, derme e hipoderme que contém os mecanorreceptores, termorreceptores e nociceptores, (MACKENZIE e IBERALL, 1994 apud SONNEVELD, 2008, p. 53).

A sensação somática pode ser dividida em ativa e passiva. A sensação ativa explora as propriedades dos materiais tocados e é realizada pela pele glabra, enquanto a sensação passiva é realizada internamente pela pele pilosa, no entanto nas interações com os produtos as duas formas de sensação atuam em conjunto. Pode-se ainda tocar o ambiente através de outras partes do corpo, como unhas, dentes e pelos, e através de objetos, como: bengala, lápis, raquete, etc., (GIBSON, 1966 apud DIAS, 2008, p. 67).

A sensação somática é interativa, ou seja quando se toca algum objeto isso implica em estar sendo tocado por esse objeto, isso não ocorre para os mecanismos sensoriais da visão e audição. As propriedades dos materiais que são relevantes para as sensações somática são descritas no mapa apresentado na Figura 13, proposto por Sonneveld (2008).

Figura 13: Propriedades dos materiais relevantes na sensação somática

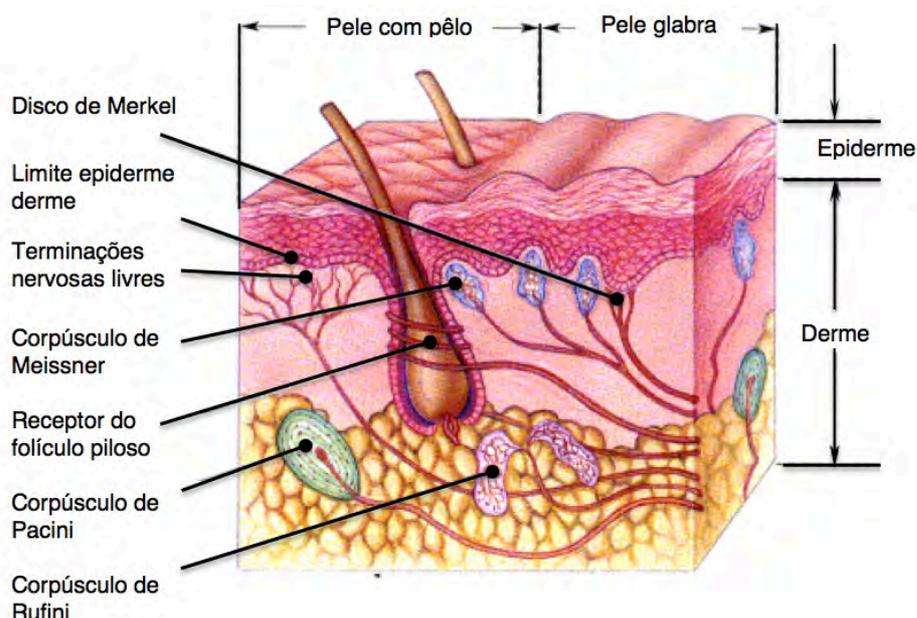


Fonte: Adaptado de Sonneveld (2008, p. 49)

De acordo com a Figura 13, as percepções que um determinado objeto pode provocar em um indivíduo podem ser influenciadas pelas propriedades técnicas dos materiais, como: dureza, difusividade térmica. A temperatura também exerce um papel importante nessas percepções. Outras propriedades como textura, peso, geometria e partes móveis também são importantes, porém não serão abordadas nesse trabalho, de forma direta.

Na Figura 14 são apresentadas as estruturas que compõem o órgão da pele, incluindo as principais terminações nervosas dos mecanorreceptores sensoriais, os corpúsculos de Pacini, Meissner, Rufini, terminações nervosas livres que são responsáveis pelas sensações somáticas de temperatura, pressão, dor, coceiras, etc. Esses sensores espalhados pelo corpo irão fornecer ao indivíduo informações das energias físicas que estão ao seu redor, permitindo que ele entenda se o seu entorno é ou não satisfatório para sua sobrevivência.

Figura 14: Terminações nervosas responsáveis pelas sensações somáticas



Fonte: Adaptado de Bear (2008, p. 389)

A Figura 14 apresenta os corpúsculos de Pacini que executam a função de reconhecimento do posicionamento espacial das várias partes do corpo, ajudando a manutenção do equilíbrio corporal. Os corpúsculos de Meissner são sensores de adaptação rápida e atuam na percepção do tato leve, permitindo que as pessoas esqueçam que estão usando as roupas que as tocam durante todo dia. Os corpúsculos de Ruffini atuam na percepção de temperatura.

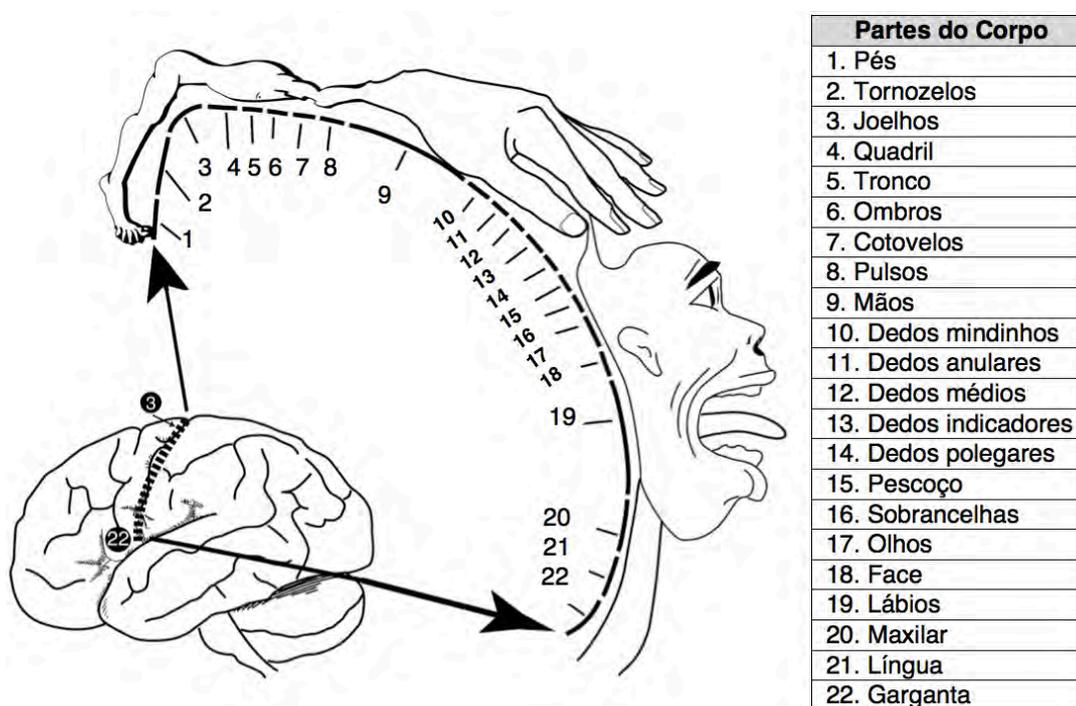
Acima de 45°C a sensação de temperatura se transforma em dor que são detectadas pelas terminações nervosas livres, os nociceptores, que também respondem pelas sensações de coceiras e cócegas. A sensação de dor é um fenômeno complexo, relacionando-se com os significados afetivos das circunstâncias na qual ocorrem as experiências e as motivações do sujeito, (BEAR, 2008; SONNEVELD, 2008).

Existe uma grande diferença de densidade de terminações nervosas na pele, tornando diferentes as sensações somáticas em cada região do corpo. Por exemplo as pontas dos dedos e a boca apresentam uma maior densidade de sensores do que o cotovelo, por isso ela apresenta uma maior sensibilidade. Os receptores localizados nas camadas superficiais da pele são menores e sobrepostos formam um sistema sensitivo para localizar um determinado ponto que é tocado na pele. Já

os sensores situados mais profundamente na pele são maiores e a localização de um ponto tocado na pele, por intermédio desses sensores, é menos precisa, (BEAR, 2008).

A Figura 15 apresenta a representação gráfica do homúnculo, indicando os tamanhos das partes do corpo proporcionais a sua sensibilidade somática e as regiões cerebrais que são mais ativas quando ocorrem essas sensações.

Figura 15: Homúnculo, sensibilidade somática e as regiões do cérebro mais ativas durante a ocorrência dessas sensações



Fonte: Adaptado de Russel (2013)

O tamanho de cada parte da representação gráfica do corpo, apresentado Figura 15, indicadas com os números de 1 a 22, são diretamente proporcionais as sensações somáticas que elas proporcionam. Assim sendo os dedos das mãos, língua, lábios e face apresentam maior sensibilidade que os joelhos, tornozelos e cotovelos.

Complementando essa seção, a seguir são apresentadas as sensações somáticas que os materiais e componentes aplicados nos interiores automotivos podem produzir nas interações com as pessoas que ocupam esse ambiente.

2.2.1 Experiências somáticas com os materiais

Nos interiores automotivos, as pessoas são expostas a uma grande variedade de estímulos sensoriais, que são influenciados por fatores como: tipos de materiais aplicados nos componentes nesses ambientes; condições ambientais e de trânsito externas; configuração e conservação das estradas; estado fisiológico e psicológico das pessoas que habitam esses espaços. As propriedades dos materiais contribuem para o juízo de qualidade que as pessoas fazem desses ambientes. As sensações somáticas atuam nas interações dos seres humanos com o mundo físico ao seu redor, contribuindo significativamente para a formação de seus conceitos subjetivos de conforto e desconforto. Essas sensações dependem da natureza e do contexto na qual as interações com um determinado produto ocorrem, (GIBOREAU et al., 2000, p. 311; DIAS, 2009, p. 2).

A Figura 16 apresenta os cinco domínios das experiências somáticas relacionadas as interações das pessoas com os produtos, (SONNEVELD, 2008, p. 42).

Figura 16: Cinco domínios das experiências somáticas



Fonte: Adaptado de Sonneveld (2008, p. 42)

Pode-se observar na Figura 16, que as propriedades dos materiais, sensações e comportamentos afetivos estão intimamente relacionadas à experiência somática.

Na Figura 17 são apresentadas as influências das propriedades dos materiais nas modalidades sensoriais durante as interações das pessoas com os produtos.

Figura 17: Influências das propriedades dos materiais nas modalidades sensoriais

	Atributos estruturais				Propriedades dos materiais											Situação				
	forma	dimensão	espessura	volume	massa	dureza	rigidez	temperatura	rugosidade	textura	cor	brilho	transparência	cheiro	sabor	vibração	som	posição	distância	movimento
VISÃO	●	●	●	●						●	●	●	●					●	●	●
TATO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						●		●	●	●
AUDIÇÃO								●	●							●	●	●	●	●
OLFATO	●			●				●		●				●						
PALADAR	●	●	●	●		●		●		●					●					

● Grande importância para detecção da propriedade

● Média importância para detecção da propriedade

□ Não interfere na detecção da propriedade

Fonte: Dias (2008, p. 74)

Pode-se observar na Figura 17 que a forma, dimensão, textura, cor e posição são importantes na sensação visual, podendo contribuir para a avaliação que as pessoas fazem sobre a estética e o luxo dos produtos. A rigidez, dureza e temperatura são importantes na sensação somática (relacionada ao tato).

Na Figura 18 são apresentadas as principais características das cinco modalidades sensoriais, indicando seu raio de ação, tipo de estímulo que a inicia, tipos de receptores utilizados para captar as sensações, principais funções, suas limitações, facilitando a compreensão do seu papel durante as interações entre os passageiros dos interiores automotivos com os materiais aplicados na fabricação dos componentes que compõem esse ambiente.

Figura 18: Características e especificidades das cinco modalidades sensoriais

Modalidade sensorial	RAIO DE AÇÃO	TIPO DE ESTÍMULO	TIPO DE RECEPTORES	IMPLICAÇÃO EMOCIONAL	MATURIDADE EVOLUTIVA	RETEÇÃO NA MEMÓRIA	FUNÇÕES	QUALIDADE	LIMITES
VISÃO	1,5 Km	Onda, Partícula	Olhos	●	●	●	Identifica à distância, direção	Quantidade e qualidade da informação	Barreira física, propagação unidirecional
AUDIÇÃO	30 m	Ondas sonoras, Vibrações	Ouvido	●	●	●	Comunicação verbal	Propagação unidirecional	Ambigüidade da fonte
OLFATO	10 m	Química	Nariz	●	●	●	Diferenciar um indivíduo, detectar estado emocional	Favorece a memória, precisão	Implicação emocional forte
PALADAR	0 m	Química	Boca	●	●	●	Identificar os alimentos	Sensualidade	Ingestão do produto necessário
TATO	0 m	Térmica, Mecânica	Pele	●	●	●	Conhecer o ambiente imediato	Fornecer a certeza da realidade, sensualidade, complementar com a visão	Reproducible, Dor

Fonte: Adaptado de Dias (2008, p. 75)

Pode-se observar na Figura 18 que é possível reconhecer o ambiente imediato através das sensações mecânicas e térmicas relacionadas ao tato e que essas sensações apresentam uma grande implicação emocional nas interações com produtos. A visão possui uma grande retenção na memória, a audição gera ambigüidade de fonte e o olfato apresenta implicação emocional e grande retenção na memória.

As sensações são a porta de entrada das energias externas no corpo e na mente, como essas energias irão ser interpretadas, ponderadas e percebidas irá depender da máquina humana de cada indivíduo. A seguir serão apresentados os conceitos relacionados a percepção que irão contribuir para o entendimento de conceitos subjetivos como como conforto, desconforto, emoções e bem-estar apresentados nesse texto.

2.3 Percepções

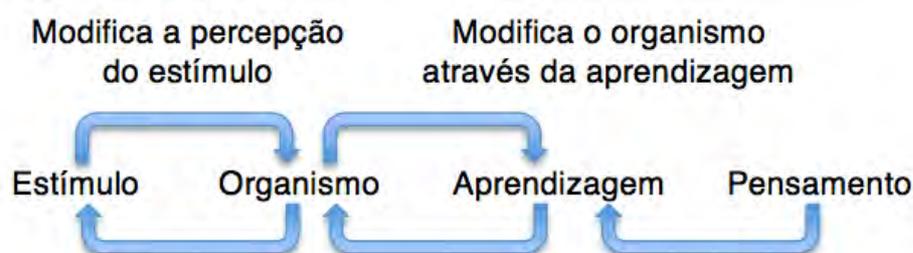
A percepção é o processo relativo a extração de informações de uma vasta ordem de energias físicas que rodeiam que estimulam os sentidos dos indivíduos e sua posterior interpretação. Ela é aprimorada pela aprendizagem e quanto maior for a capacidade de perceber maior será a capacidade de aprender. Está intimamente

ligada a forma como se pensa o mundo e as interações que se faz com ele, podendo influenciar de maneira significativa os valores e as medidas que lhe são atribuídas, (FORGUS, 1971, p. 1).

As percepções envolvem um maior processamento mental do que as sensações, sendo menos variáveis com o tempo do que as sensações. Por exemplo, quando se senta num assento automotivo percebe-se sua forma, e essa percepção é pouco variável, sabe-se que é um assento automotivo, enquanto a cada movimento que se faz sobre o assento as sensações das diversas partes do assento variam com o tempo, (SONNEVELD, 2008, p. 53).

A Figura 19 apresenta o esquema do processo perceptivo que inclui a captação das sensações pelo organismo, entendimento desses estímulos e o pensamento crítico sobre esses entendimentos, indicando que o processo perceptivo é interativo e dinâmico.

Figura 19: Esquema do processo perceptivo proposto por Forgus (1971)



Fonte: Adaptado de Forgus (1971, p. 5)

De acordo com a Figura 19 os processos perceptivos seguem as seguintes etapas: entrada de energias físicas através dos sensores corporais, atividades de processamento cerebral relacionadas ao aprendizado, pensamento reflexivo sobre o que os estímulos significam e finalmente a vivência das experiências perceptivas. Esse ciclo pode ser considerado um evento psicológico interno, portanto seu conhecimento direto só pode ser interpretado pela pessoa que o experimenta. A percepção dos materiais, componente e situações vividas nos interiores automotivos estão diretamente relacionadas com as atividades desenvolvidas nesses ambientes e aos processamentos mentais relacionadas às percepções de cada indivíduo, (FORGUS, 1971, p.39; DIAS, 2009, p. 79).

A Figura 20 apresenta o esquema proposto por Dias (2009), descrevendo o processo perceptual durante as interações das pessoas com os produtos.

Figura 20: Esquema do processo perceptivo proposto por Dias (2009)



De acordo com a Figura 20, as percepções dos produtos estão diretamente relacionadas aos sentidos e suas sensações que por sua vez são influenciados pela cognição, afeto e volição (vontade) de cada indivíduo de maneira subjetiva.

Já a apreciação estética ocorre quando existe a gratificação de um ou mais sentidos. Não há consenso a respeito do que significa a estética, nem os fatores que tornam um produto mais belo que outros. Algumas maneiras de se gratificar os sentidos são: lugares aquecidos e bem iluminados, clima temperado, sabores e odores doces, cores alegres, sons tranquilizantes, música e sons harmoniosos, rostos sorridentes, objetos lisos, arredondados e formas geométricas que obedecem proporções geométricas encontradas na natureza, como por exemplo a proporção áurea, (NORMAN, 2004, P. 50; DETANICO, 2011).

De acordo com Löbach (2001, p. 63), as superfícies dos materiais podem produzir nas pessoas ideias de limpeza, calor, frio, etc. Cada indivíduo apresentará uma resposta diferente a cada um desses estímulos de acordo com suas memórias, hierarquia social, estrutura cultural e personalidade. As percepções contribuem para a formação das noções subjetivas de conforto e desconforto durante a interação das pessoas com os materiais aplicados nos interiores automotivos.

Os conceitos relacionados à noção de conforto e desconforto subjetivos utilizados nessa dissertação são apresentados à seguir.

2.4 Conceitos sobre conforto em interiores automotivos

O conceito de conforto é construído a partir de uma série de sensações e percepções que os indivíduos fazem de suas interações com os produtos e com as situações, estando diretamente relacionado à estética e relaxamento, pela natureza física, fisiológica e psicológica das pessoas, (SHEN e PARSONS, 1997; ZHANG et al., 1996; LOOZE et al., 2003).

Em um estudo realizado com mais de 10.000 passageiros de avião, identificou-se que a noção de conforto que esses indivíduos faziam a respeito das suas interações com os interiores das aeronaves era de suma importância na sua escolha pela companhia aérea. Essa noção estava relacionada à primeira impressão feita do espaço, considerações emocionais e de expectativa dos passageiros, conforto de curto e longo prazo decorrentes de sua permanência nesse ambiente bem como pelo conceito geral da qualidade dos materiais aplicados na fabricação dos componentes dos interiores de aeronaves, (VINK e BRAUER, 2011, p.7).

A Tabela 2 apresenta as oportunidades existentes de se influenciar a noção de conforto nos interiores de aeronaves.

Tabela 2: Oportunidades de se influenciar a noção de conforto nos interiores de aeronaves

Item	Fases do Conforto	Oportunidades
1	Expectativa	Informações positivas divulgadas pela mídia, histórias de amigos, experiências prévias.
2	Primeira impressão	Interior com boa aparência, maior espaço na região dos assentos.
3	Conforto a curto prazo	Atenção especial dos comissários de bordo, um presente pessoal recebido.
4	Conforto a longo prazo	Filmes, oportunidade para os passageiros fazerem suas atividades, boa vista da janela.

Fonte: Adaptado de Vink e Brauer, (2011, p.7)

A Tabela 2 sugere que é possível favorecer a noção de conforto sem que sejam alterados as propriedades dos materiais aplicados nesses ambientes, atuando nas expectativas das pessoas. Pode-se melhorar o conforto através de opções de entretenimento, melhorando a vista para o exterior do avião e aumentando o espaço interno na região dos assentos.

O conforto ainda pode ser dividido em dois aspectos: o emocional, que se caracteriza pelas sensações de calma, alegria e esperança após se ter estado preocupado; e o aspecto físico, que se caracteriza por uma sensação de se estar fisicamente relaxado e satisfeito, com nada que esteja machucando ou fazendo sentir muito calor ou muito frio, (SUMMERS, 2000, p. 262; VINK e BRAUER, 2011, p.8).

Na Figura 21 é apresentado o esquema para avaliação do conforto, proposto por Vink e Brauer (2011).

Figura 21: Esquema de avaliação do conforto subjetivo, proposto por Vink e Brauer (2011)

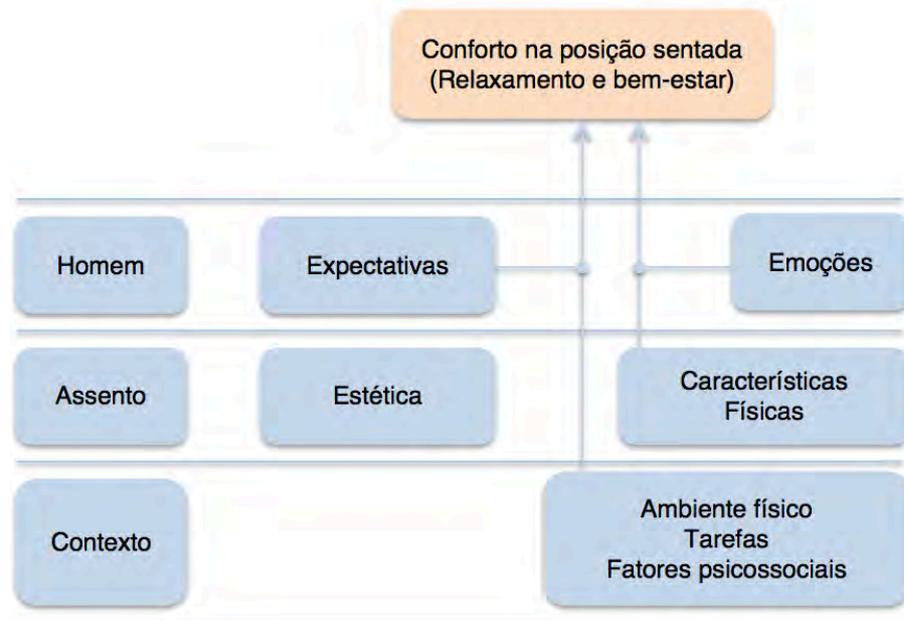


Fonte: Adaptado de Vink e Brauer (2011, p.7)

De acordo com a Figura 21 as sensações, o histórico de vida e o estado psicológico e físico atual das pessoas influenciam suas noções de conforto. Os assentos automotivos podem ser considerados um dos itens que mais influenciam isso, sendo importante para a percepção geral de qualidade dos veículos, (FAI et al., 2007; KYUNG e NUSSBAUM, 2007).

Na Figura 22 é apresentado o modelo de avaliação de conforto proposto por Looze et. al (2003).

Figura 22: Esquema de avaliação do conforto subjetivo, proposto por Looze et al. (2003)



Fonte: Adaptado de Looze et al. (2003, p.988)

De acordo com a Figura 22 o conforto pode ser influenciado pelas emoções e expectativas das pessoas, pela estética e características físicas do assento automotivo e pelo contexto em que os indivíduos se encontram, que levam em conta fatores ambientais, as tarefas desenvolvidas nesse ambiente e os fatores psicológicos e sociais considerados pelos indivíduos. Em complemento à noção subjetiva de conforto a seguir serão apresentadas os conceitos relacionados à noção subjetiva de desconforto.

2.5 Conceitos de desconforto em interiores automotivos

O conceito de desconforto surge quando são prejudicadas a homeostasia (regulação da vida) nos organismos. Esse conceito está intimamente associado às noções subjetivas relacionadas à dor, ao cansaço e à dormência. Quando os fatores que contribuem para o desconforto estão presentes, a noção de conforto torna-se secundária, (HELANDER e ZHANG, 1997).

O desconforto é uma das grandes preocupações dos motoristas que passam longos períodos sentados nos assentos, sendo que um dos fatores que mais influencia o desconforto são as pressões na interface de contato do passageiro com o assento automotivo e seu conforto térmico nessa interface. A Tabela 3 apresenta os fatores que contribuem para o desconforto em assentos automotivos, de acordo com Fai et al. (2007).

Tabela 3: Fatores que contribuem para o desconforto em assentos automotivos, de acordo com Fai et al. (2007)

Experiência humana	Causas fisiológicas	Causas externas	Fonte da sensação
Dor	Oclusão da circulação	Pressão	Rigidez do assento
Dor	Isquemia	Pressão	Rigidez do assento
Dor	Oclusão do nervo	Pressão	Design do assento
Desconforto	-	Vibração	Estrada
Transpiração	Calor	Tipo de material	Tecidos e estofados aplicados no assento
Percepção	Visual, auditiva e somática	Design	Noção subjetiva de luxo

Fonte: Adaptado de Fai et al. (2007, p. 52)

De acordo com a Tabela 3, as pessoas podem sentir desconforto em suas interações com os interiores automotivos devido as pressões e vibrações exercidas pelos assentos nos seus glúteos, parte posterior das coxas e costas, ao projeto inadequado desses ambientes e dos materiais utilizados na sua fabricação e pela presença de ruídos e odores desagradáveis durante sua permanência nesses ambientes, (VINK e BRAUER, 2011, p.7).

A Tabela 4 apresenta os fatores que podem contribuir para a alteração da noção subjetiva de desconforto dos passageiros durante sua posição sentada em assentos de aeronaves, de acordo com Vink e Brauer (2011). Essas informações podem ser utilizadas na presente pesquisa pois os assentos de aeronaves apresentam configurações similares as encontradas nos assentos aplicados nos interiores automotivos.

Tabela 4: Fatores que contribuem para o desconforto em assentos automotivos, de acordo com Vink e Brauer (2011)

Fases do desconforto	Oportunidades de redução do desconforto
Desconforto de curta duração	O assento não deve apresentar obstáculos, a pessoa deve se sentir bem nele, sem sentir elevadas pressões concentradas, sem tensão sobre o corpo.
Desconforto de longa duração	O assento deve possuir variação da postura por controle do passageiro, boa forma e amortecimento.

Fonte: Adaptado de Vink e Brauer (2011, p.4)

Conforme apresentado na Tabela 4, o projeto do assento deve permitir a regulagem de sua posição com facilidade, seus materiais e design devem evitar a presença de elevadas concentrações de pressão sobre o corpo de seus ocupantes o que contribuiria seu desconforto na posição sentada.

A Figura 23, apresenta os fatores que influenciam a noção subjetiva de desconforto. Pode-se notar nessa figura, em forma de pirâmide, a ordem de relevância dos fatores que influenciam o desconforto das pessoas em suas interações com os interiores automotivos.

Figura 23: Fatores que influenciam o desconforto, de acordo com Bubb (2008)



Fonte: Bubb (2008) apud Vink e Brauer (2011, p.10)

Pode-se observar na Figura 23 que a noção de desconforto das interações com os interiores automotivos é mais fortemente influenciada pelos cheiros, em seguida pela iluminação, ruído, vibração, condições ambientais e por último a antropometria desses espaços. Bons odores favorecem o conforto, porém na maioria dos casos as pessoas não estão conscientes desse efeito, contudo odores ruins podem influenciar fortemente o desconforto. Ruídos desagradáveis geralmente favorecem o desconforto. Um ambiente com clima ameno e prazeroso geralmente não é percebido, porém altas ou baixas temperaturas geram desconforto. Pressões elevadas na interface dos assentos podem favorecer o desconforto, (VINK E BRAUER, 2011, p.11).

A posição sentada em assento automotivos influencia diretamente as noções de conforto e desconforto subjetivo das pessoas, por esse motivo a seguir serão apresentadas algumas das técnicas citadas na literatura para avaliar o nível de conforto e desconforto subjetivo durante a posição sentada em assentos automotivos.

2.5.1 Medição de conforto e desconforto na posição sentada

Shen e Parsons (1997) estudaram as relações entre seis escalas de avaliação subjetiva de desconforto na posição sentada com as medições das distribuições de pressão na interface de assentos automotivos. A escala conhecida como CP 50 mostrou ser a escala com melhor confiabilidade, essa escala é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5: Escala CP 50 de avaliação de desconforto subjetiva na posição sentada

50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
Pressão muito alta e desconforto severo										Pressão alta e desconforto severo									
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
Pressão média e desconforto										Pressão baixa e desconforto leve									
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									
Pressão muito baixa e desconforto leve										Sem pressão e sem desconforto									

Fonte: Adaptado de Shen e Parsons (1997, p. 458)

A escala CP 50 apresentada na Tabela 5, é indicada para avaliação de desconforto subjetivo da posição sentada, podendo ser aplicada em conjunto com as medidas das distribuições de pressão na interface do assento. A medição das distribuições de pressão na interface do assento é a técnica de avaliação que apresenta a maior correlação com as escalas subjetivas de desconforto, (LOOZE et al., 2005, p. 996).

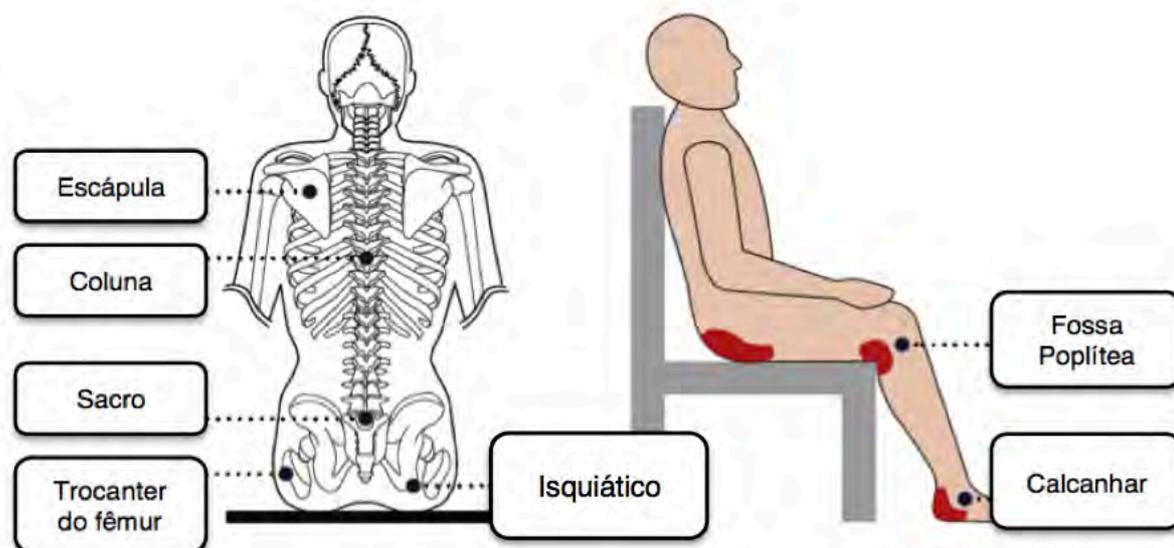
De acordo com Seigler (2002), é importante avaliar o desconforto na posição sentada, pois:

“[...] longas horas de atividades na posição sentada, em um ambiente dinâmico, podem levar ao desconforto e mesmo ao cansaço, causando diminuição da atenção, percepção, tomada de decisão, vigiância e dos tempos de reação que são cruciais para uma condução segura”.

Seigler (2002, p. 8).

Passageiros que passam longos períodos na posição sentada nos assentos dos interiores automotivos podem sofrer lesões nas áreas do corpo mais vulneráveis as concentrações de pressão, conforme apresentado na Figura 24.

Figura 24: Regiões do corpo suscetíveis aos danos físicos causados pela concentração de pressão na posição sentada em assentos



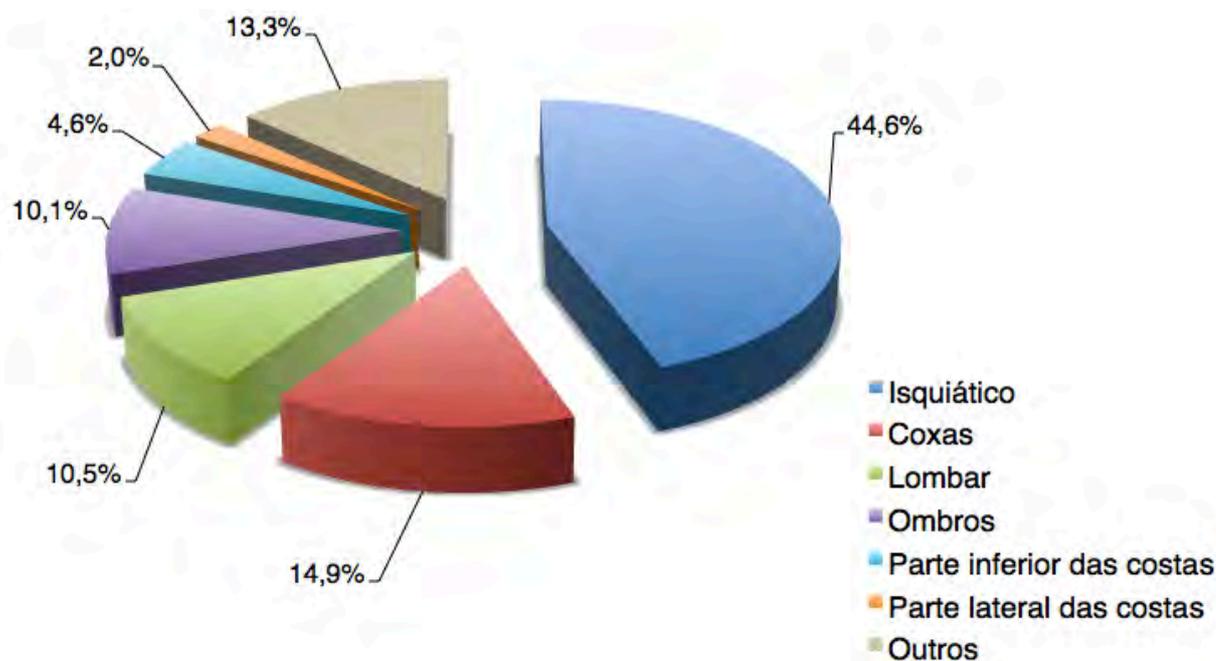
Fonte: Adaptado de Stockton et al. (2009, p.100)

De acordo com a Figura 24 as regiões do corpo mais suscetíveis às lesões devido a concentração de pressão durante a posição sentada são o isquiático, fossa poplíteia e calcanhar, (STOCKTON et al., 2009).

As medições das distribuições de pressão nos assentos automotivos podem ser realizadas através de sensores de medição de pressão posicionados na interface existente entre o assento e o corpo do passageiro e por mais que não haja uma correlação direta entre a distribuição de pressão e a noção subjetiva de conforto na posição sentada, não há dúvidas que a distribuição de pressão esteja relacionada ao desconforto, (VINK, 2011, p. 54).

A posição sentada geralmente é definida como a posição no qual a maior parte do peso suportado pelo corpo se concentra nos isquiáticos da pélvis e nas suas áreas de tecidos moles. A Figura 25 mostra a distribuição de carga para uma pessoa em posição sentada, demonstrando que a região do isquiático geralmente suporta cerca de 45% do peso de uma pessoa, (THAKURTA et al., 1995 apud SEIGLER, 2002, P. 14).

Figura 25: Distribuições de pressão no corpo durante a posição sentada

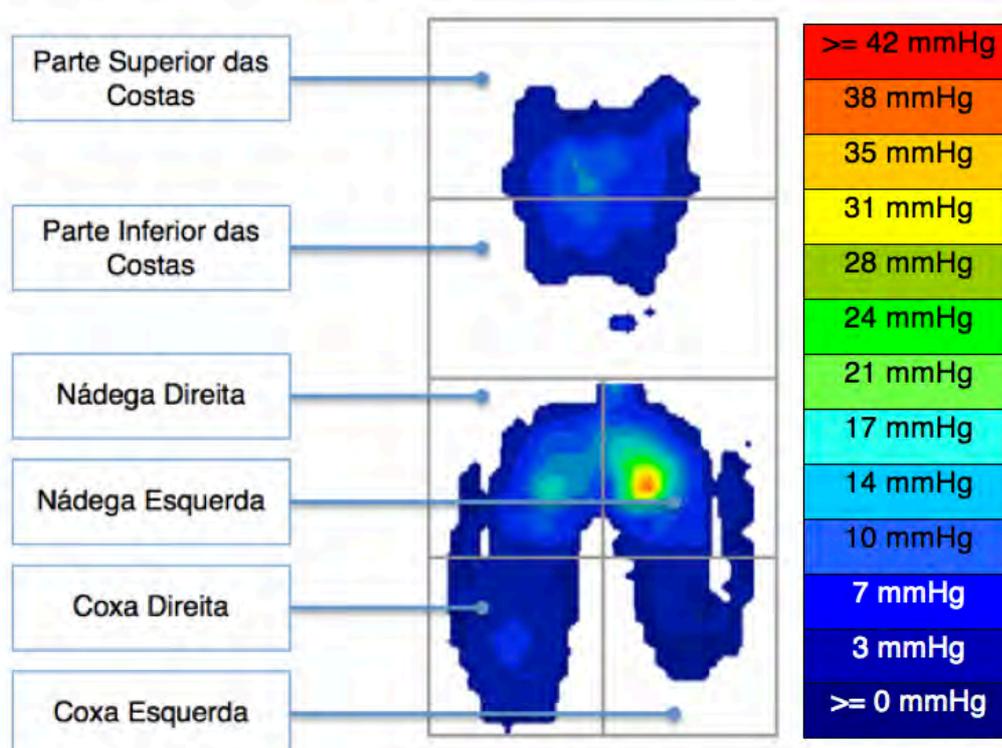


Fonte: Adaptado de Thakurta et al. (1995) apud Seigler (2002, p. 14)

Pode-se observar na Figura 25 que as maiores concentrações de pressão na interface do corpo com o assento durante a posição sentada estão situadas na região do isquiático com 44,6%, parte posterior das coxas com 14,9% e lombar com 10,5%, correspondendo a mais de 70% da pressão exercida no corpo na posição sentada.

A Figura 26 apresenta os resultados de medições da distribuição de pressão na interface de um assento automotivo, de acordo com estudo realizado por Kyung e Nussbaum (2008).

Figura 26: Distribuição das pressões na interface de um assento automotivo

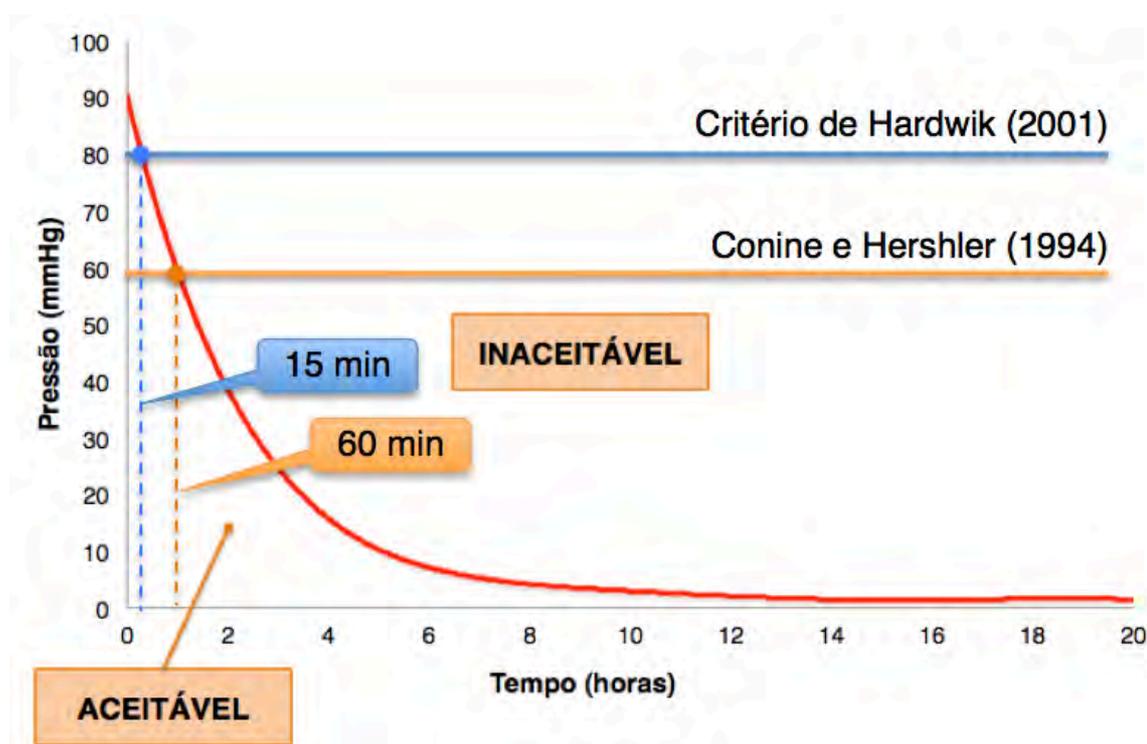


Fonte: Adaptado de Kyung e Nussbaum (2008, p. 530)

Novamente pôde-se constatar na Figura 26 uma maior concentração de pressão na região do esquiático. A distribuição de pressão é fortemente influenciada pela distribuição da massa corporal dos passageiros na região de contato com os assentos, pelo design dos assentos e pelos materiais aplicados na sua fabricação. Os resultados das medições das distribuição de pressão podem ser úteis para avaliar a noção de conforto e desconforto de longo prazo, (KYUNG E NUSSBAUM, 2008, p. 537).

A Figura 27 apresenta um gráfico que correlaciona as pressões máximas na interface do assento com o tempo de permanência na posição sentada. São plotados nessa figura os critérios de pressão propostos por Hardwik (2001) e Conine e Hershler (1994).

Figura 27: Relação entre a pressão na interface do assento e o tempo de permanência na posição sentada

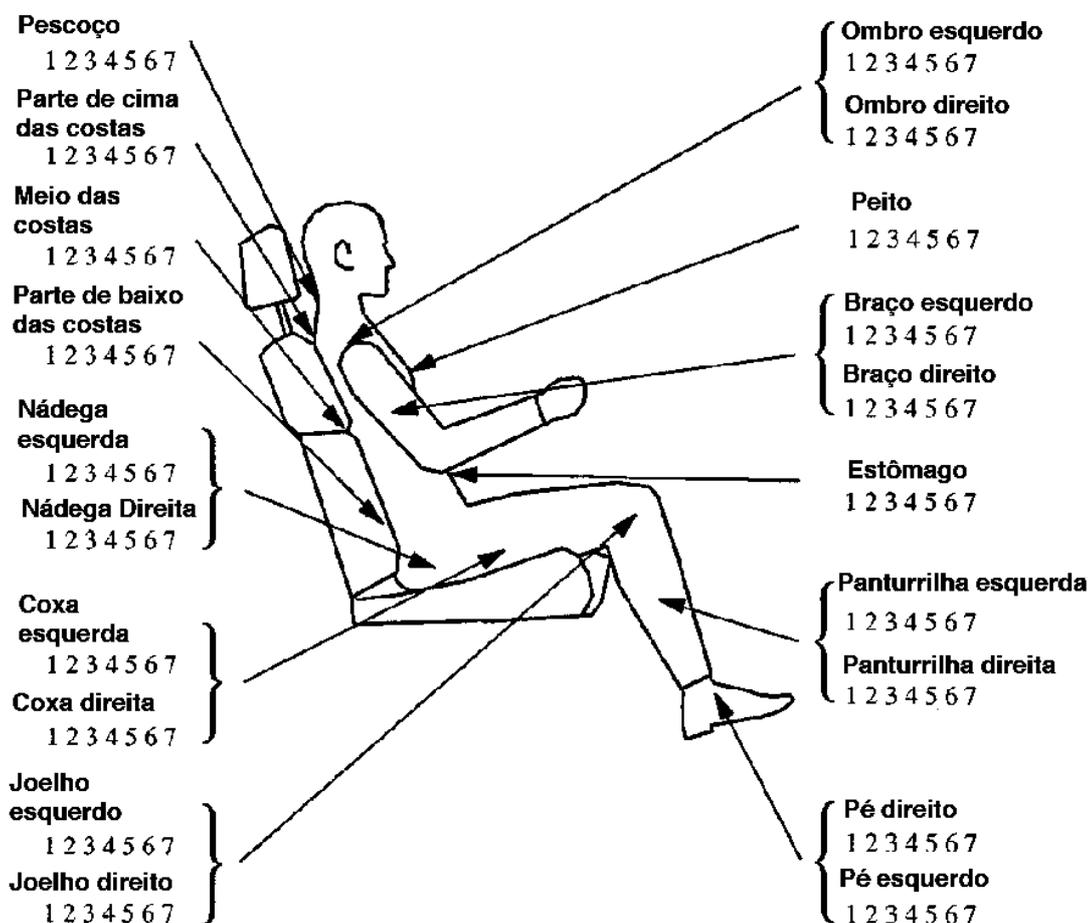


Fonte: Adaptado de Seigler (2002, p. 14)

Pode-se observar na Figura 27, os valores de pressão em função do tempo de permanência na posição sentada indicados pela curva vermelha. Os valores de pressão aceitáveis se encontram abaixo dessa curva, enquanto os valores inaceitáveis acima. Ainda são indicados nessa figura dois critérios relacionados às máximas pressões permissíveis na interface do assento durante a posição sentada, o critério proposto por Hardwick (2001) de 80 mmHg e o critério de Conine e Hershler (1994) de 60 mmHg.

A Figura 28 apresenta a escala de avaliação de conforto e desconforto subjetivo em posição sentada em assentos automotivos para as diversas partes do corpo humano, proposta por Gyi e Porter (1998).

Figura 28: Escala de avaliação subjetiva de conforto e desconforto na posição sentada



Fonte: Adaptado de Corlett e Bishop (1976) apud Gyi e Porter (1998, p. 101)

Legenda: 1. Muito confortável, 2. Moderadamente confortável, 3. Razoavelmente confortável, 4. Neutro, 5. Um pouco desconfortável, 6. Moderadamente Desconfortável, 7. Muito Desconfortável

Pode-se observar na Figura 28 que são consideradas as partes do corpo dos passageiros em contato direto com o assento automotivo como, nádegas, costas e parte posterior das coxas, bem como outras partes que não estão em contato com o assento, como pés, panturrilhas, pescoço, peito e estômago.

participantes dessa pesquisa, usavam durante a realização dos testes, roupas sem costuras pesadas e botões a fim de garantir um mínimo de efeito nas leituras de distribuição de pressão na interface do assento.

Complementando o que foi apresentado nessa seção, a seguir são apresentados os conceitos referentes ao desconforto térmico experimentados em ambientes fechados com condições ambientais controladas e como pode ser avaliado esse desconforto de forma subjetiva.

2.5.2 Medição de desconforto térmico em ambientes

De acordo com a norma técnica internacional ISO 7730 (2005), o desconforto térmico pode ser influenciado pela idade, massa corporal, sexo, atividade física, vestuário e condições ambientais e está relacionado ao balanço térmico corporal. Ocorre quando o processo de termorregulação corporal não consegue atingir o equilíbrio térmico entre o indivíduo e o meio. Esse processo tem como principal objetivo impedir as variações das temperaturas internas do corpo.

Quando se está em um ambiente quente o corpo inicia um processo de vasodilatação e sudorese para aumentar a troca de calor da pele com o meio. Em um ambiente frio, o processo é o inverso, através da vasoconstrição e tremor muscular, a temperatura da pele diminui e os músculos geram calor internamente, reduzindo as perdas de calor para o meio e mantendo a temperatura nos órgãos vitais internos, (RUAS, 2001, p.20).

A Tabela 6 apresenta a escala de sensação térmica utilizada na avaliação do valor do Voto Médio Estimado (VME). O valor de VME é utilizado para previsão do percentual de insatisfeitos termicamente com um determinado ambiente.

Tabela 6: Escala de sensação térmica usada para avaliação de VME

Notas	Sensações
+3	Muito quente
+2	Quente
+1	Pouco quente
0	Neutro
-1	Pouco frio
-2	Frio
-3	Muito frio

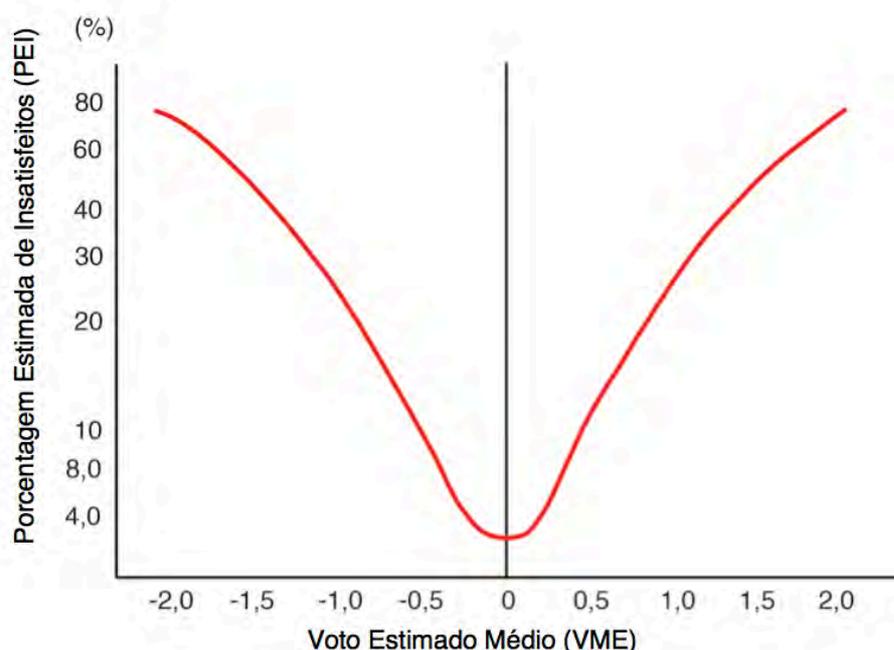
Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005)

O valor de VME pode ser determinado com o auxílio do anexo E da norma ISO 7730 (2005). Para isso é necessário se conhecer a taxa metabólica dos indivíduos, seu vestuário, a temperatura e a velocidade do ar de um determinado ambiente. Com o valor de VME pode-se estimar a Porcentagem Estimada de Insatisfeitos (PEI). O valor de PEI indica o percentual de pessoas que votarão que o

ambiente é muito quente (+3), quente (+2), frio (-2) ou muito frio (-3) na escala apresenta na Tabela 6.

A Figura 29 apresenta o gráfico que correlaciona os valores do voto médio estimado (VME) com o percentual estimado de insatisfeitos (PEI), de acordo com a norma técnica ISO 7730 (2005).

Figura 29: Gráfico de correlação de PEI e VME de acordo com ISO 7730 (2005)



Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005, p. 5)

Pode-se observar na Figura 29, que quanto mais afastadas da neutralidade forem as notas de sensação térmica dos indivíduos, maiores serão os percentuais de insatisfeitos que ocupam um determinado ambiente.

A taxa metabólica das pessoas nas condições normais de condução do automóvel pode ser considerada 70 W/m^2 , que corresponde a atividade sedentária em escritório, escola, laboratório ou em casa. Esse valor é válido para temperaturas ambientes de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e sem que a pessoa seja exposta a radiação solar direta, (ISO7730, 2005, p. 18).

A Tabela 7 apresenta os valores de isolamento térmico por vestimentas (I_{cl}), expressos em $\text{m}^2\cdot\text{K/W}$.

Tabela 7: Valores de isolamento térmico das vestimentas (I_{cl})

Vestimenta	I_{cl} ($m^2.K/W$)	Vestimenta	I_{cl} ($m^2.K/W$)
Camiseta manga curta	0,014	Sapato	0,006
Camisa manga comprida	0,039	Tênis solado fino	0,003
Calça leve	0,031	Chinelo	0
Calça Jeans	0,043	Cueca	0,005
Bermuda	0,009	Suéter fino	0,031
Meias	0,003	Jaqueta	0,054

Fonte: Adaptada de ISO7730 (2005, p. 20)

O valor do isolamento térmico dos assentos automotivos pode ser de 0,023 $m^2.K/W$, que é o valor aplicável às cadeiras de escritório executivas, (ISO7730, 2005, p. 19).

A Tabela 8 apresenta os valores máximos de temperatura e de velocidade do ar para realização dos testes de avaliação da sensação térmica.

Tabela 8: Condições de realização dos testes de avaliação de desconforto térmico

Faixa de temperatura (°C)	Velocidade relativa do ar (m/s)
Menores que 26 °C	< 0,10

Fonte: Adaptado de ISO7730 (2005, p. 19)

A influência da humidade relativa do ar sobre sensação térmica é pequena em temperaturas menores do que 26 °C e pode ser desconsiderada nas avaliações de desconforto térmico, (ISO7730, 2005, p. 44).

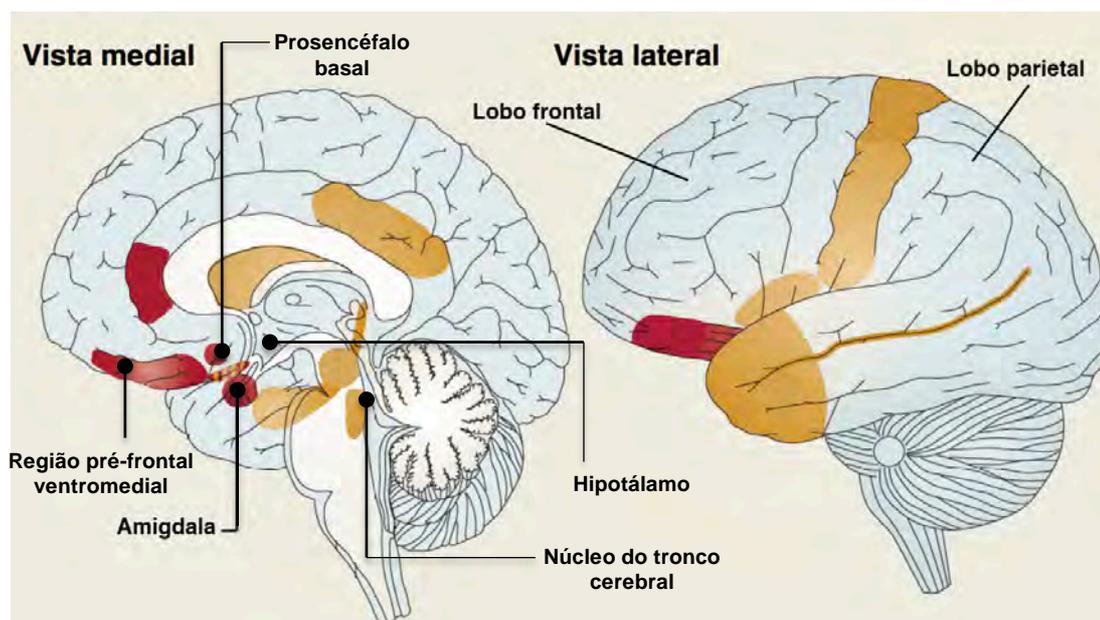
Foram apresentadas nas seções anteriores os conceitos de sensações e percepções, incluindo as percepções de conforto e desconforto subjetivas. A seguir são apresentadas os processos cognitivos-emocionais que atuam diretamente na construção dos conceitos subjetivos como conforto, desconforto, emoções e bem-estar das pessoas durante sua interação com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos.

2.6 Processos mentais cognitivo-emocionais

Com o auxílio de técnicas de geração de imagens por ressonância magnética, propôs-se que as camadas externas do tecido neural cerebral, situadas nos lobos frontal e parietal do cérebro, eram responsáveis pela grande maioria dos processos cognitivos. Acreditava-se que as estruturas cerebrais relacionadas à emoção estavam situadas em sua região central, como por exemplo a amígdala, hipotálamo, núcleo do tronco cerebral, prosencéfalo basal e na região pré-frontal ventromedial.

A Figura 30 apresenta as regiões correlacionadas a cognição e a emoção que foram mais citadas por essa literatura especializada, (PESSOA, 2008).

Figura 30: Regiões do cérebro responsáveis pelos processos cognitivo-emocionais



Fonte: Adaptado de Pessoa (2008, p. 149)

As regiões relacionadas à emoção, mais citadas pela literatura, são indicadas na cor vermelha, enquanto as menos citadas na cor marrom

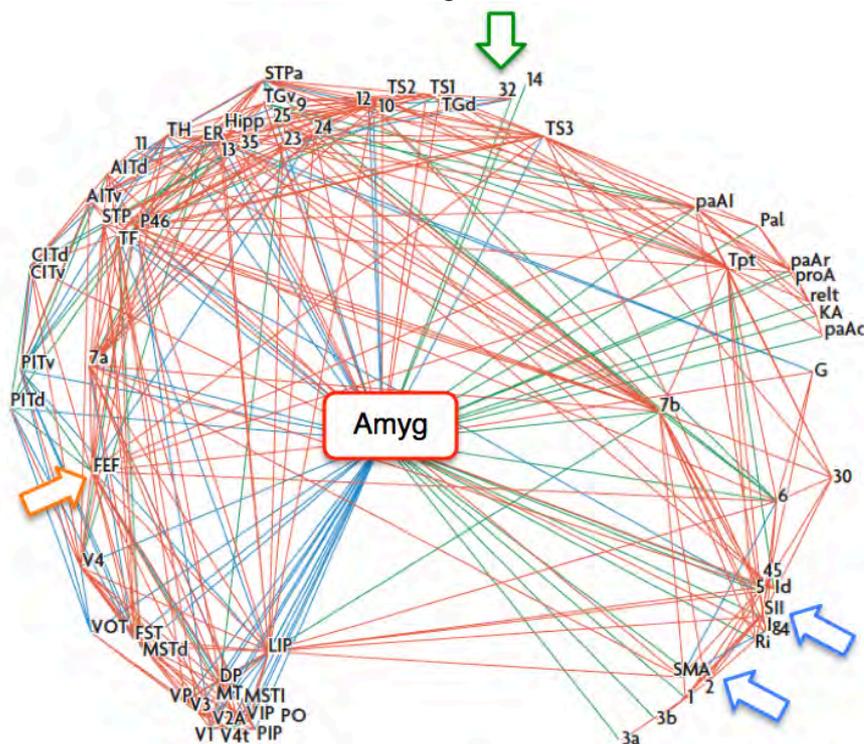
A amígdala, indicada na Figura 30, é uma região importante de interface entre os estímulos visuais e auditivos competentes e atua no desencadeamento das emoções, especialmente de medo e raiva, de forma consciente e inconsciente. A região pré-frontal ventromedial é importante na detecção de objetos e situações, podendo ser responsáveis pelas emoções. O hipotálamo atua como executor das

respostas químicas ligadas às emoções, lançando na corrente sanguínea substâncias como, ocitocina e vasopressina que controlam o apego afetivo, dopamina e serotonina que fazem o organismo sentir a experiência como agradável e recompensadora. O núcleo do tronco cerebral, prosencéfalo basal e hipotálamo participam no controle dos movimentos do rosto e voz, atuando fortemente em respostas emocionais, (DAMÁSIO, 2004, p. 67-70).

Atualmente as pesquisas apontam que não se pode dissociar a emoção da cognição. Cada região mapeada no cérebro, sendo responsável pela emoção também está diretamente relacionada à cognição e não existem sistemas cerebrais que dissociam a emoção da cognição. Os complexos comportamentos cognitivo-emocionais emergem de uma rica e dinâmica rede neuronal que está presente não somente no cérebro, mas também espalhada por todo o corpo, (PESSOA, 2008).

A Figura 31 apresenta algumas das conexões que a amígdala (indicada pela sigla Amyg e situada ao centro da figura) possui com as diversas regiões cerebrais (representadas pelas demais siglas), sugerindo que ela pode ser considerada a responsável pela integração das informações de caráter cognitivo-emocionais.

Figura 31: Esquema ilustrativo da conectividade da amígdala com as demais regiões cerebrais



Fonte: Adaptado de Pessoa (2008, p.152)

Conforme apresentado na Figura 31, a complexa e interconectada rede neuronal correlaciona estruturas cerebrais anteriormente citadas como responsáveis pelas emoções, como por exemplo a amígdala, a outras diversas regiões cerebrais, como por exemplo: regiões responsáveis pelos movimentos, SMA e SII (indicadas pelas setas azuis); região responsável pelo controle da atenção visual, FEF (indicada pela seta laranja); córtex cingulado anterior atua na detecção de erros, atenção, motivação, região 32 (indicada pelas seta verde). Isso sugere uma integração dos processamentos mentais cognitivos e emocionais do organismo, (PESSOA, 2008; BRODMANN, 2013).

Mesmo não sendo possível dissociar esses processos mentais pode-se dizer que a cognição está intimamente relacionada à aquisição de conhecimento e acontece em conjunto com as sensações e percepções, tendo o papel de interpretar e compreender o mundo exterior e interior, atribuindo-lhe significado. Isso envolve operações de comparação, interpretação, significação, reflexão, reconstrução, filtração e busca de memórias, com o objetivo de avaliar as características dos estímulos sensoriais em um determinado contexto, levando em consideração os estados fisiológicos e psicológicos nos quais se encontram o indivíduo, (NORMAN, 2008, p. 31; DESMET e HEKKERT, 2007).

A Figura 32 apresenta um diagrama proposto por Faller (2009), representando os processos mentais envolvidos na cognição.

Figura 32: Processos mentais relacionados à cognição, proposto por Faller (2009)



Fonte: Faller (2009, p. 147)

Pode-se observar na Figura 32 que os processos mentais cognitivos utilizam a memória para poder refletir, comparar, apreciar, reconstruir, interpretar e dar um significado as interações das pessoas com as situações das suas vidas.

As principais estratégias de representação das informações aprendidas pelo cérebro são através de imagens, proposições ou pela combinação dessas duas últimas. O Quadro 1 apresenta um quadro com as três formas de processamento cognitivo, utilizando como objeto de análise um assento automotivo, (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2005).

Quadro 1: Quadro representativo dos processos cognitivos, proposto por Gazzaniga e Heatherton (2005)

Representação através de imagens	Representação através de proposições	Representação através de imagens e proposições
	<p>O assento possui: Encosto para as costas, e cabeça; Cor escura; Tecido escuro; Estrutura clara; Detalhes azuis.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>“Um assento com encosto de costas e de cabeça em cores escuras e estrutura cinza”.</p>

Fontes: Adaptado de Gazzaniga e Heatherton (2005, p. 253, 254)
Imagem do assento: Assento Faurecia (2013)

Pode-se observar no Quadro 1, que as três formas de processamento cognitivo dependem do conhecimento de vocabulários e imagens aprendidos previamente pelo observador. Esse conhecimento pode ser organizado e armazenado na memória de três maneiras distintas, através de atributos definidores, de protótipos e mediante roteiros aprendidos.

Os principais elementos da consciência relacionados à cognição são: subjetividade ou a perspectiva única de cada indivíduo ao interpretar uma determinada experiência; forma como às informações são acessadas na consciência; maneira pela qual as sensações são codificadas em eventos únicos e

conscientes; autoconhecimento que depende de como se vê cada situação de maneira imparcial das próprias experiências mentais; intencionalidade ao interpretar as próprias experiências, dando-lhes significado, (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2005, p. 274).

Os processos mentais relacionados às emoções se estabeleceram a partir de reações químicas que promovem a sobrevivência do organismo. Todos nascem com dispositivos que solucionam automaticamente, sem qualquer raciocínio prévio, os problemas básicos da vida, tais como, encontrar fontes de energia, incorporar e transformar a energia, substituir os componentes que envelhecem e morrem de forma a manter a estrutura do organismo e defender o organismo de processos de doença e lesão física. Esses procedimentos são conhecidos como homeostase, do grego *homeo* similar ou igual, *stasis* estático, que se refere a propriedade de um sistema aberto de regular o seu ambiente interno a fim de manter uma condição estável, mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, (DAMÁSIO, 2004, p. 47).

O corpo que pode ser visto como o palco das emoções, e a mente como sede da consciência, trabalham juntos para garantir a manutenção da espécie. Determinada experiência traz consigo uma emoção útil e que após ser avaliada como agradável ou desagradável ensina a lidar com outras experiências similares no futuro, (DAMÁSIO, 2004, p. 47).

Algumas emoções estão presentes desde o nascimento, outras são aprendidas no decorrer da vida e podem ser classificadas como: emoções de fundo, demonstradas de forma sutil através de movimentos, mudança da cor da pele, expressões faciais, musicalidade da voz, cadência do discurso e tempos de respiração; emoções primárias, como medo, raiva, nojo, tristeza e alegria, identificáveis em seres humanos de culturas diferentes e até mesmo em animais; emoções sociais, como simpatia, compaixão, embaraço, vergonha, culpa, orgulho, ciúme, inveja, gratidão, admiração e indignação, (DAMÁSIO, 2004).

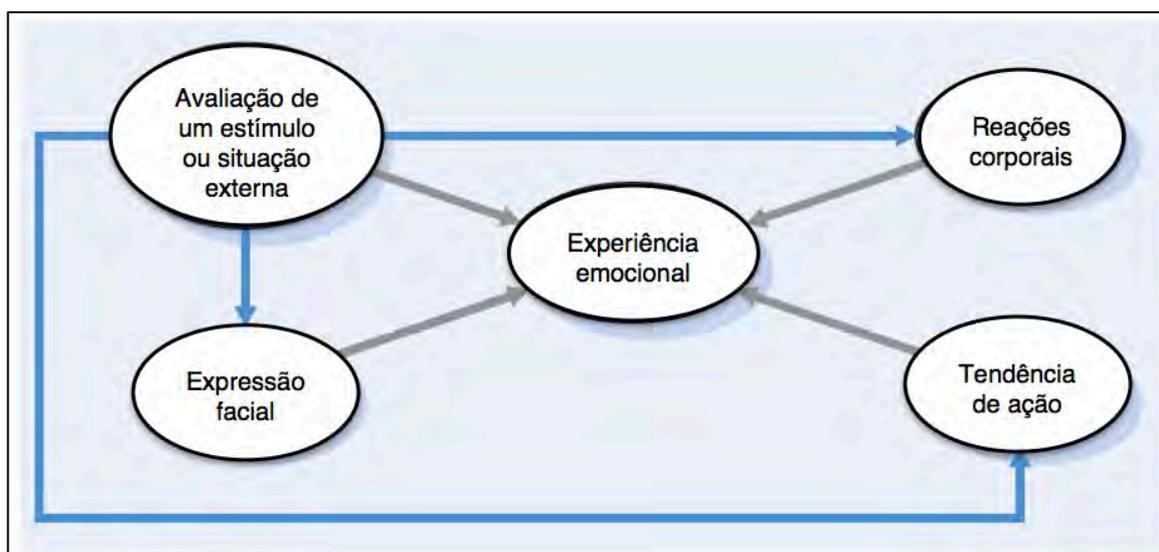
As emoções são coleções de respostas químicas e neurais que são produzidas pelo cérebro ao detectar Estímulos Emocionais Competentes (ECC). Esses estímulos podem ser descritos como sensações de objetos ou situações, cuja presença real ou lembrada podem desencadear as emoções. O cérebro está preparado para responder aos estímulos com repertórios de ação específicos, evolucionários ou aprendidos, gerando alterações fisiológicas momentâneas no

corpo com o objetivo de recolocar o indivíduo em circunstâncias que favoreçam sua sobrevivência e bem-estar, (DAMÁSIO, 2004).

Os estudos relacionados aos processos cognitivo-emocionais são mais eficientes quando utilizam autorrelatos verbais das experiências subjetivas vividas pelos indivíduos. Esses estados são uma forma de dar sentido as coisas e seus significados estão diretamente relacionados com os processos perceptivos. No entanto as palavras são representações das emoções, não são emoções em si. As emoções são fortemente influenciadas pelas avaliações das situações vivenciadas e que estão ligadas ao passado pessoal e a evolução da espécie humana, (LEVENTHAL E TOMARKEN, 1986; EKMAN, 2003, p. 13).

A Figura 33 apresenta os fatores envolvidos nos processos mentais envolvidos na experiência emocional.

Figura 33: Fatores envolvidos na experiência emocional



Fonte: Adaptado de Eysenck e Keane (2010)

A Figura 33 apresenta que as avaliações de um estímulo e das situações externas podem afetar as reações corporais, expressões faciais e as tendências de ação, tendo um efeito direto sobre as experiências emocionais.

O conceito e o termo usado para descrever as avaliações foi usado pela primeira vez pela pesquisadora Magda Arnold em 1960. Ela propôs que as pessoas implicitamente avaliam ou estimam a relevância de mudanças ambientais para seu próprio bem-estar, checando quando estímulos diferentes são relevantes ou

benéficos e ainda se são fáceis ou difíceis de lidar. Essas avaliações irão resultar em tendências de ação, que são experimentadas através das emoções, (ELLSWORTH e SCHERER, 2003).

A primeira teoria relacionada as avaliações das emoções, foi desenvolvida pelo psicólogo Richard S. Lazarus em 1982. Ele dividiu as avaliações das emoções de três formas específicas: avaliação primária, quando o indivíduo avalia uma situação como estressante, ou relevante para o bem-estar; avaliação secundária, quando o indivíduo avalia sua capacidade de lidar com essa situação; reavaliação, quando o indivíduo monitora as situações e suas capacidades de lidar com a situação, modificando o cenário que ele vivencia a situação em busca de seu próprio benefício, (EYSENCK E KEANE; 2010).

A mente humana é capaz de fazer rápidas distinções que permitem perceber uma enorme variabilidade de interpretações do meio ambiente, sendo as emoções caracterizadas por uma enorme variabilidade de súbitas distinções. A experiência da emoção é um processo contínuo, ou seja, o mesmo evento pode ser reinterpretado, provocando mudança na emoção sentida inicialmente, (ELLSWORTH e SCHERER, 2003, 573).

Pode-se citar quatro estratégias que ajudam no entendimento das experiências emocionais, contribuindo com a qualidade de vida das pessoas: tornar-se mais consciente de quando se está emocionado, antes de agir e falar; escolher o melhor comportamento quando se experimenta um estado emocional, em busca de alcançar seus objetivos sem prejudicar os outros; tornar-se mais sensível com relação as emoções dos outros; uso cuidadoso das informações sobre as emoções adquiridas dos outros.

Aprender a controlar as emoções pode contribuir para a maximização das experiências emocionais agradáveis e minimização das experiências emocionais desagradáveis. Os seres humanos não são sempre sucedidos nesse intuito, porém devem praticar esse aprendizado constantemente, pois todos buscam de uma maneira ou de outra alcançar o bem-estar, e não desejam experimentar sem o devido controle o medo, raiva, desgosto, tristeza ou angústia, (EKMAN, 2003).

A seguir são apresentados os conceitos relacionados aos sentimentos e ao estado subjetivo de bem-estar e felicidade utilizados nesse texto de dissertação.

2.7 Sentimentos e bem-estar

“Um sentimento é uma percepção de um certo estado do corpo, acompanhado pela percepção de pensamentos com certos temas e pela percepção de um certo modo de pensar”.

Damásio (2004)

Os sentimentos são a expressão da alegria ou do sofrimento da mente e do corpo, revelando no dia a dia a grandeza ou pequenez das formas de pensar. Surgem através da interpretação de mapas mentais criados pelo cérebro que levam em consideração as percepções dos estados do corpo e de seus pensamentos. O bem-estar está relacionado ao bem pensar e o mal-estar ao mal pensar. O surgimento dos sentimentos possivelmente aconteceu quando os organismos passaram a possuir mapas cerebrais capazes de representar os estados corporais, (DAMÁSIO, 2004, p. 96).

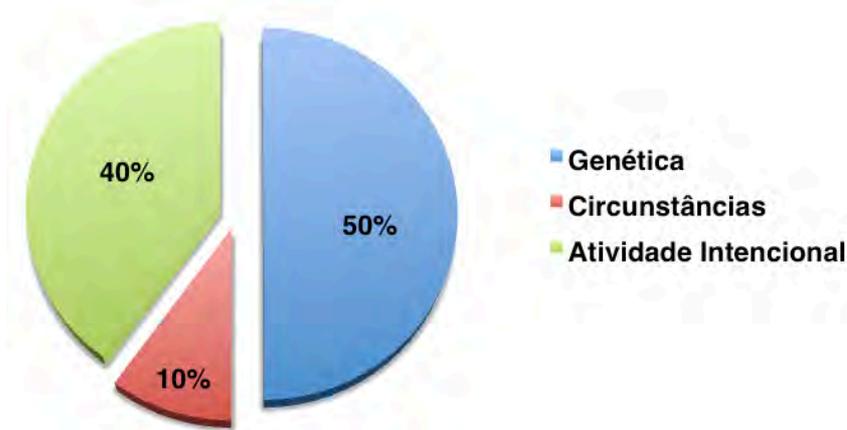
Os sentimentos estão relacionados ao desenho íntimo do processo da vida em organismos multicelulares com um cérebro complexo. Atuam diretamente nas operações do processo da vida através de reações corretivas automáticas quando certos objetos ou situações são mapeadas como proveitosas ou nocivas. Os conteúdos essenciais dos sentimentos, sua valência positiva ou negativa e intensidade estão relacionados com a facilidade ou dificuldade da regulação da vida, (DAMÁSIO, 2004).

Recentes pesquisas realizadas pela psicologia positiva apresentam a possibilidade de aumentar os sentimentos de bem-estar através da vivência de experiências cognitivo-emocionais agradáveis frequentes, aumento da percepção das pessoas com relação a sua satisfação com a vida e diminuição das experiências cognitivo-emocionais desagradáveis. O bem-estar é um conceito construído de maneira subjetiva que podem ser conhecidos através dos autorrelatos dos indivíduos sobre sua satisfação momentânea ou de longa duração com a vida, (LYUBOMIRSKY et al., 2005).

A habilidade de se sentir de bem com a vida é um critério central de adaptação e de saúde mental, que possui vários subprodutos tangíveis, tais como: possuir melhores círculos de amizade, maior apoio em relações sociais, maior produtividade e qualidade no trabalho além de maior energia e disposição para

realizar as atividades diárias, (LYUBOMIRSKY et al., 2005). A Figura 34 apresenta os três fatores, sugeridos pelas pesquisas realizadas no campo da psicologia positiva, que contribuem para os sentimentos de bem-estar pessoal.

Figura 34: Fatores que influenciam os sentimentos de bem-estar pessoal



Fonte: Adaptado de Lyubomirsky et al. (2005, p. 116)

De acordo com a Figura 34 os fatores genéticos podem contribuir com cerca de 50% para o sentimento de bem-estar. Esse percentual é tido como estável com o decorrer do tempo. Pesquisas realizadas com gêmeos bivitelinos e univitelinos, criados juntos ou separados indicaram que em média 50% de suas medidas de personalidade eram atribuídas as características genéticas, incluindo sua propensão ao bem-estar, (TELLEGEN e LYKKEN, 1996, p. 1035-1036; SCHIMMACK, 2006).

As circunstâncias, incluindo características geográficas e culturais, idade, gênero, etnia, histórico pessoal, status marital, status ocupacional, salário, etc, contribuem com cerca de 10% para os sentimentos de bem-estar. As circunstâncias possuem um efeito pequeno sobre os sentimentos de bem-estar, devido a um fenômeno conhecido como adaptação hedônica.

A adaptação hedônica é um processo fisiológico na qual o organismo se acostuma aos estímulos positivos ou negativos repetidos. Outra razão para as circunstâncias não serem efetivas na manutenção do bem-estar é o elevado custo que essas mudanças podem acarretar na vida dos indivíduos, em termos de dinheiro, tempo, atenção, etc., (FREDERICK e LOEWENSTEIN, 1999; LYUBOMIRSKY, 2013; SCHIMMACK, 2006).

As atividades intencionais compreendem uma grande variedade de atividades diárias intencionais que as pessoas escolhem se engajar, podendo contribuir com cerca de 40% para construção dos sentimentos de bem-estar. A principal diferença existente entre as circunstâncias e as atividades intencionais reside no fato de que as primeiras sobrevêm às pessoas, enquanto as últimas as pessoas escolhem realizar de maneira intencional. As atividades intencionais são menos influenciadas pela adaptação hedônica do que as circunstâncias, pois elas são transientes e variáveis, (LYUBOMIRSKY, 2005).

As pesquisas realizadas pela psicologia positiva estudam como melhorar os sentimentos de bem-estar das pessoas através de suas experiências subjetivas relacionadas ao: futuro, que incluem otimismo, esperança, fé e confiança; presente, que incluem alegria, êxtase, calma entusiasmo, animação, prazer e a experiência de fluir; passado, que incluem satisfação, contentamento, realização, orgulho e serenidade, (SELIGMAN e CSIKSZENTMIHALYI, 2000, p. 5).

Sentimentos de bem-estar surgem das análises dos aspectos específicos da vida mediante julgamentos momentâneos ou de longa duração. As alterações que ocorrem nesses sentimentos podem ser atribuídas as diferentes maneiras como as pessoas pensam sobre o seu mundo, seu nível de acesso às informações prazerosas ou desprazerosas e a eficiência com que elas processam essas informações.

A Tabela 9 apresenta uma escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar subjetivos de longa duração, proposta por Diener (2000).

Tabela 9: Escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar, de Diener (2000)

Use a escala de 1 a 7, indicando seu nível de concordância com as sentenças a seguir.	
7. Concordo plenamente, 6. Concordo, 5. Concordo superficialmente, 4. Não concordo nem discordo, 3. Discordo superficialmente, 2. Discordo, 1. Discordo plenamente	
	Em muitos aspectos minha está perto do meu ideal.
	As condições da minha vida são excelentes.
	Estou satisfeito com a minha vida.
	Até agora tenho conseguido as coisas importantes na minha vida.
	Se eu pudesse viver de novo, eu não mudaria quase nada.
O somatório das notas das questões acima é interpretado como:	
5 à 9: Extremamente insatisfeito com a vida; 10 à 14: Muito insatisfeito com a vida; 15 à 19: Levemente insatisfeito com a vida; 20: Neutro	21 à 25: Um pouco satisfeito com a vida; 26 à 30: Muito satisfeito com a vida; 31 à 35: Extremamente satisfeito com a vida.

Fonte: Adaptada de Diener et al. (2000, p. 69)

Os participantes da pesquisa realizada por Diener (2000), utilizando o questionário apresentado na Tabela 9, obtiveram uma pontuação na escala de bem-estar entre 21 e 25, indicando um sentimento de bem-estar relacionado a pouca satisfação com a vida.

A Tabela 10 apresenta outra escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar subjetivos de longa duração, proposta por Fordyce (1988)

Tabela 10: Escala de avaliação dos sentimentos de bem-estar subjetivos, de Fordyce (1988)

Qual seu nível de bem-estar atualmente?	
	10. Extremamente satisfeito, sentindo-se em êxtase.
	9. Muito satisfeito, sentindo-se muito bem.
	8. Bastante satisfeito, sentindo-se bem.
	7. Moderadamente satisfeito, sentindo-se razoavelmente bem.
	6. Ligeiramente satisfeito, somente um pouco acima do normal.
	5. Neutro, nem especialmente satisfeito nem insatisfeito.
	4. Ligeiramente insatisfeito, só um pouco abaixo do neutro.
	3. Moderadamente insatisfeito, um pouco "para baixo".
	2. Bastante insatisfeito, com a moral baixa.
	1. Muito insatisfeito, desanimado.
	0. Extremamente insatisfeito, francamente deprimido.
Em média, qual o percentual de tempo você se sente satisfeito, insatisfeito e neutro em relação a sua vida?	
	Percentagem do tempo em que me sinto satisfeito (%)
	Percentagem do tempo em que me sinto insatisfeito (%)
	Percentagem do tempo em que me sinto neutro (%)

Fonte: Adaptada de Fordyce (1988) apud Seligman (2009, p. 37-38)

Os resultados da pesquisa realizada por Fordyce (1988), aplicando o questionário apresentado na Tabela 10, com um grupo de 3.050 americanos, apresentaram uma nota média para o sentimento de bem-estar de 6,92, ou seja, próximo de moderadamente satisfeito, sentindo-se razoavelmente bem. Observou-se que na média os participantes se sentiam 54,13% do tempo satisfeitos, em 20,44% insatisfeitos e 25,43% neutros, (SELIGMAN, 2009, p. 38).

Seligman (2009) definiu um esquema de classificação das forças humanas que contribuem para a construção do sentimento de bem-estar, conhecido como Manual de Forças e Virtudes (do inglês *Character Strengths and Virtues Handbook*, sigla CSV).

A Tabela 11 apresenta a lista das vinte e quatro forças e seis virtudes pessoais que compõem o Manual de Forças e Virtudes proposto por Seligman (2009).

Tabela 11: Forças e Virtudes pessoais propostas por Seligman (2009)

Virtude	Forças
I. Saber e conhecimento	1. Curiosidade pelas coisas; 2. Vontade de adquirir novos conhecimentos; 3. Raciocínio crítico e bom juízo das situações; 4. Inteligência prática e esperteza; 5. Inteligência social e emocional; 6. Capacidade de perceber a importância relativa das coisas.
II. Coragem	7. Bravura e valentia; 8. Dinamismo para seguir seus objetivos de vida; 9. Integridade e honestidade.
III. Humanidade e amor	10. Bondade e generosidade com os outros; 11. Amar e aceitar ser amado pelos outros.
IV. Justiça	12. Cidadania, espírito de equipe; 13. Capacidade de ser imparcial em suas decisões; 14. Capacidade de liderar os outros.
V. Moderação	15. Autocontrole em situações difíceis . 16. Distinguir entre atos virtuosos ou maliciosos; 17. Humildade e modéstia.
VI. Transcendência	18. Apreciação da beleza e excelência das pessoas e coisas; 19. Gratidão pelos outros; 20. Esperança e otimismo com o futuro; 21. Espiritualidade, fé e religiosidade; 22. Perdão e misericórdia; 23. Bom humor; 24. Animação e entusiasmo.

Fonte: Adaptado de Seligman (2009, p. 216-237)

Entende-se que as forças e virtudes apresentadas na Tabela 11, são exercitadas pelas pessoas em situações cotidianas no trabalho, nas relações de afeto e desafeto, nos momentos de diversão e criação dos filhos. Sugere-se que indivíduo pratique suas forças pessoais com frequência a fim de melhorar seus sentimentos de bem-estar com relação a sua vida, (SELIGMAN, 2009).

Para poder favorecer o bem-estar é importante diferenciar os conceitos de prazer e de gratificação. O prazer acontece através da satisfação de necessidades homeostáticas, como sede, fome, sexo e conforto corporal. Enquanto a gratificação é decorrente de experiências positivas, que acontecem quando as pessoas rompem

os limites da homeostase, como por exemplo em competições esportivas, performances artísticas, boas ações que envolvem compaixão e conversas estimulantes. As gratificações, ao invés dos prazeres, podem contribuir para o amadurecimento pessoal e interpessoal dos indivíduos, (SELIGMAN e CSIKSZENTMIHALYI, 2000, p. 12).

Os prazeres possuem baixa influência nos sentimentos de bem-estar duradouro das pessoas, devido ao fenômeno da adaptação hedônica. Contudo, Seligman (2009) sugere três estratégias para que eles possam contribuir de forma mais significativa para esses sentimentos, através da habituação, apreciação e atenção. O conceito da habituação, sugere que os prazeres sejam experimentados em intervalos maiores a fim de evitar que eles virem hábitos. Para apreciação, sugere-se o compartilhamento das experiências com outras pessoas, estimulando a formação de memórias mentais de elementos pontuais das experiências. Com relação a atenção, Seligman diz:

“A atenção redobrada ao presente ocorre muito mais prontamente em um estado de espírito de tranquilidade do que quando se vive a experiência com pressa e preocupação com o futuro”, (Seligman, 2009, p. 173).

As gratificações estão ligadas à prática das forças e virtudes pessoais. Altos níveis de gratificação fazem o tempo parar, bloqueiam a consciência e existem em uma completa ausência de emoções. Os principais componentes da gratificação são inerentes a realização de atividades desafiadoras, com alto nível de concentração, objetivos claros, com *feedbacks* imediatos, envolvimento intenso e natural, onde a consciência do “eu” desaparece e o tempo parece parar. A crença de que se pode alcançar o bem-estar por caminhos curtos, evitando o exercício das forças e virtudes pessoais pode ser considerada uma tolice, (SELIGMAN, 2009, p. 173).

Para os budistas o termo em sânscrito utilizado para descrever o sentimento de felicidade duradoura é o *sukha*. Esse sentimento está relacionado ao bem pensar que é produzido pelo equilíbrio mental e o despertar da consciência para a natureza da realidade das coisas. Ele não se fundamenta em prazeres fugazes produzidos pelas sensações, mas sim pode ser alcançado mediante treinamentos meditativos de longa duração. Os budistas acreditam que os prazeres produzem estados

afetivos que são dependentes do espaço, tempo e circunstâncias onde ocorrem, podendo se transformar em estados neutros ou desprazerosos, dependendo da mudança das variáveis que o entornam. O *sukha*, inclui: profundo senso de bem-estar, propensão para a compaixão, vulnerabilidade reduzida às circunstâncias externas e reconhecimento da interconexão entre as pessoas e outros seres em seu ambiente, (EKMAN et al., 2004).

O sentimento de infelicidade, do sânscrito *duhkha*, é considerado pelos budistas como uma vulnerabilidade à dor devido ao não entendimento da natureza da realidade. Pode surgir a partir de três estados mentais considerados formas de mal pensar, que geram toxinas na mente, são eles: desejo, que se caracteriza pela super valorização dos atributos de um determinado objeto, pessoa ou situação; ódio, decorrente da super valorização das características indesejáveis de um determinado objeto, pessoa ou situação, desprezando-se suas características positivas; ilusão da ganância que é a busca exagerada por bens materiais, (EKMAN et al., 2004).

Ainda de acordo com esses ensinamentos, o homem percebe o mundo exterior como uma série de distintas entidades autônomas, atribuindo-lhes características que acreditam pertencer inerentemente a elas em suas experiências diárias, dizendo que as coisas são "boas" ou "ruins". Este erro, que o budismo chama de ignorância, do sânscrito *samsara*, dá origem a poderosos reflexos de apego e aversão, baseados no erro de concepção da realidade, levando ao sofrimento. A ignorância é a falta de habilidade de reconhecer a verdadeira natureza das coisas e as leis de causa e efeito que governam a felicidade e o sofrimento.

Esse estado mental pode ser reduzido através de: análise de cada aspecto que contribui para o sofrimento pessoal e para o sofrimento que se inflige aos outros através de palavras, ações e pensamentos; contemplação, que consiste em olhar acima do turbilhão de pensamentos que aflige cada ser humano e enxergar calmamente o que existe dentro do ser, buscando encontrar a sua mais profunda aspiração, com compaixão, (RICARD, 2003, p. 27).

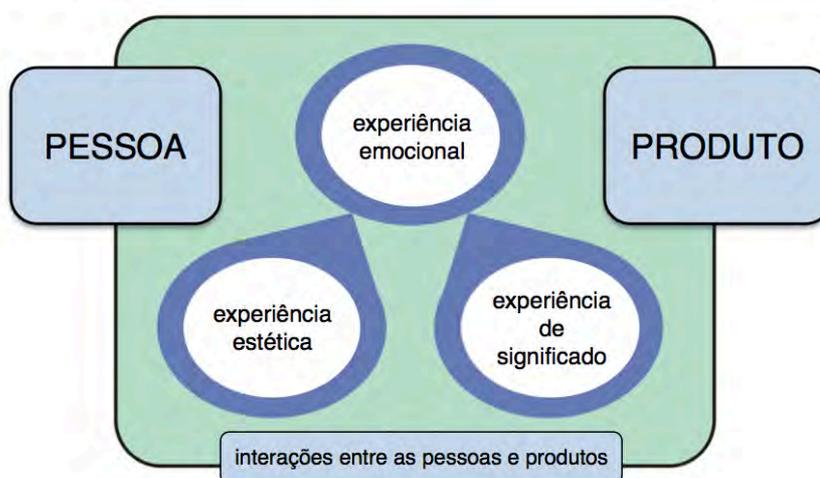
A seguir são apresentadas algumas das pesquisas em design que se utilizam das teorias da psicologia relativas aos processos cognitivo-emocionais e sentimentos de bem-estar.

2.8 Design, emoção e bem-estar

A partir da década de 90 os resultados das pesquisas da psicologia, sobre os processos mentais cognitivo-emocionais, começam a ser aplicados pelos pesquisadores do design em novas metodologias de desenvolvimento de produtos. O objetivo era projetar novos artefatos com a intenção de despertar ou evitar determinadas emoções durante as interações com as pessoas. Foram analisadas pelos designers, nesse contexto, as experiências emocionais, estéticas e de significado que atuam durante essas interações, (TONETTO e COSTA, 2011; HEKKERT, 2006).

A Figura 35 apresenta os três tipos de experiências inerentes às interações das pessoas com os produtos, de acordo com o proposto por Desmet e Hekkert (2007).

Figura 35: Três tipos de experiências inerentes às interações das pessoas com os produtos



Fontes: Adaptado de Desmet e Hekkert (2007, p. 60)

De acordo com a Figura 35, as experiências estéticas acontecem quando um produto é agradável ou desagradável aos sentidos, podendo ocorrer quando o sistema perceptual detecta estrutura ou falta de estrutura, ordem ou desordem, coerência ou incoerência e estima a novidade ou familiaridade de um determinado produto. As experiências de significado se relacionam aos processos mentais cognitivos, através da recuperação e interpretação das memórias associativas,

atribuindo significados a um determinado produto em determinadas situações. As experiências emocionais estão relacionadas aos processos mentais cognitivo-emocionais apresentados na seção anterior. Experiências prazerosas fazem a pessoa se aproximar de um produto, enquanto as desprazerosas possuem o efeito inverso, (DESMET e HEKKERT, 2007).

As percepções, explorações, lembranças, comparações e compreensões das características dos produtos, como forma, textura e cor contribuem para as experiências emocionais. Algumas das abordagens do design para o desenvolvimento de produtos que favoreçam determinadas experiências emocionais durante as interações com as pessoas foram propostas por Jordan (2000), Norman (2008) e Demir et al. (2009).

Jordan (2000) propôs quatro diferentes fontes de prazer que um produto pode proporcionar às pessoas, são eles: o prazer fisiológico, relacionado ao nível de gratificação dos sentidos somático, visual, odorífero, gustativo e auditivo; o prazer social, derivado dos relacionamentos com amigos, pessoas amadas, colegas e a sociedade como um todo; o prazer psicológico, relacionado as reações cognitivo-emocionais da mente, como excitação, relaxamento e controle; o prazer ideológico, referente a combinação dos valores da pessoa com os valores embutidos no produto, (JORDAN, 2000, p. 13-14).

O prazer não é um requisito do produto, mas sim resultante das interações com as pessoas. O prazer é dependente das circunstâncias, do local e do tempo específicos onde ocorre. Por natureza ele é instável, e a sensação que ele evoca logo pode tornar-se neutra ou até mesmo desprazerosa. O prazer é esgotado pelo uso, é como uma vela consumindo a si mesma, está quase sempre associado a uma atividade e leva ao tédio quando praticado repetidamente. Em muitos casos é uma experiência egoísta, centrada no eu, que pode algumas vezes entrar em conflito com o bem-estar dos outros, (RICARD, 2003, p. 40).

Não há razão para se privar de momentos prazerosos na vida, porém os prazeres se tornam prejudiciais quando perturbam o equilíbrio da mente, e conduzem a uma obsessão por gratificações pessoais ou aversão a quaisquer coisas que o frustrem. O prazer contribui com o bem-estar das pessoas dependendo de como é interpretado. Caso seja tratado com ganância, pela pessoa que o

experimental, dá origem a dependência e se torna um obstáculo para seu bem-estar, em contra partida se é experimentado em um estado de paz interior e liberdade, ele pode contribuir para esse sentimento sem o ofuscar, (RICARD, 2003).

Norman (2008, p. 14) sugeriu que os projetistas poderiam atribuir características aos produtos a fim de despertar determinadas emoções durante as interações com as pessoas. Ele classificou essas três abordagens do design, como: design visceral, relacionado aos aspectos físicos de aparência e ao primeiro impacto causado pelo produto; design comportamental, relacionado ao uso sob o ponto de vista objetivo e refere-se à função que o produto desempenha, a eficácia com que cumpre sua função; design reflexivo, referente ao uso do produto sob o ponto de vista subjetivo e abrange as particularidades culturais e individuais, memória afetiva e os significados atribuídos aos produtos e a seu uso, como autoimagem, satisfação pessoal, lembranças.

Demir et al. (2009) apresentou sete formas de se avaliar uma situação durante as interações com produtos. Essas avaliações podem contribuir para o surgimento de algumas emoções. A seguir são descritas essas avaliações:

- a) Consistência do motivo: situação relacionada a capacidade de uma determinada situação de uso do produto atender ao que as pessoas esperam dele;
- b) Prazer intrínseco: situação relacionada a capacidade de um produto conferir prazer sensorial em determinadas situações de uso;
- c) Confirmação das expectativas: situação relacionada a confirmação ou violação das expectativas que as pessoas tem em relação ao uso de um produto.
- d) Agente (causa): relacionado a quem ou o que é responsável pela causa de um efeito negativo ou positivo durante a interação com os produtos;
- e) Conformidades com padrões: relacionado a verificação se a situação de uso do produto está de acordo com as normas e padrões sociais que o indivíduo respeita e valoriza;
- f) Potencial de lidar com as situações: referente ao quanto a pessoa consegue lidar ou alterar uma determinada situação de uso de um produto;
- g) Certeza: representa o nível de segurança que a pessoa sente para resolver situações relacionadas a sua interação com produto.

A Tabela 12 apresenta essas avaliações e as emoções que podem surgir durante as interações das pessoas com os produtos, de acordo com Demir (2009).

Tabela 12: Avaliações das emoções durante a interações das pessoas com os produtos

Avaliações	Emoções			
	Alegria	Contentamento e satisfação	Raiva e irritação	Desapontamento e insatisfação
Consistência de motivo	Consistente	Consistente	Inconsistente	Inconsistente
Prazer intrínseco	Prazeroso	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Confirmação das expectativas	Não se aplica	Confirmada	Não se aplica	Não confirmada
Conformidade dos padrões	Não se aplica	Não se aplica	Violação	Não se aplica
Causa	Circunstância	Não se aplica	Outra causa	Não se aplica Outra causa
Certeza	Certeza	Não se aplica	Não se aplica	Certeza

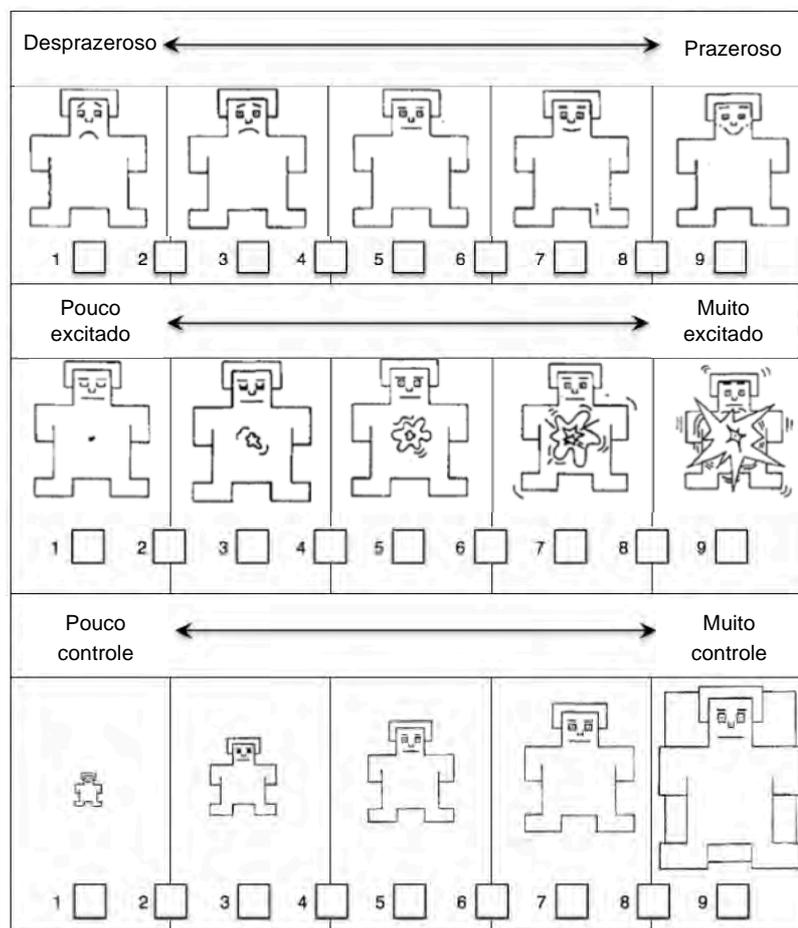
Fonte: Adaptado de Demir et al. (2009, p. 44)

De acordo com a Tabela 12, as principais avaliações que favorecem o estado emocional de alegria são: consistência de motivo, prazer intrínseco e certeza de ocorrência de um evento. Já o contentamento e satisfação envolvem as avaliações de: consistência de motivo e expectativa confirmada. Emoções de raiva e irritação envolvem avaliações de: inconsistência de motivo que faz o indivíduo a sentir-se frustrado, levando-o a atribuir sua frustração à outras pessoas, ou a um produto o ainda a uma determinada situação. Por fim o desapontamento e insatisfação são baseados nas avaliações de: inconsistência de motivo, de não confirmação das expectativas e baixa certeza, (DEMIR et al., 2009, 44-45).

As pessoas em suas interações com os produtos experimentam emoções de baixa intensidade, portanto para avaliá-las são necessários instrumentos de medição capazes de capturar essas alterações sutis no estado emocional das pessoas. O método de avaliação de estados emocionais conhecido como Manequim de Auto-avaliação (SAM, do inglês *Self Assessment Manekin*) proposto por Lang (1985), avalia o nível de satisfação, agitação e domínio dos indivíduos durante sua interação real ou lembrada com um determinado produto, (DESMET et al., 2000, p. 112).

A Figura 36 apresenta o método SAM e suas três dimensões de avaliação, prazer, excitação e controle.

Figura 36: Esquema ilustrativo do método de avaliação de dimensões afetivas SAM

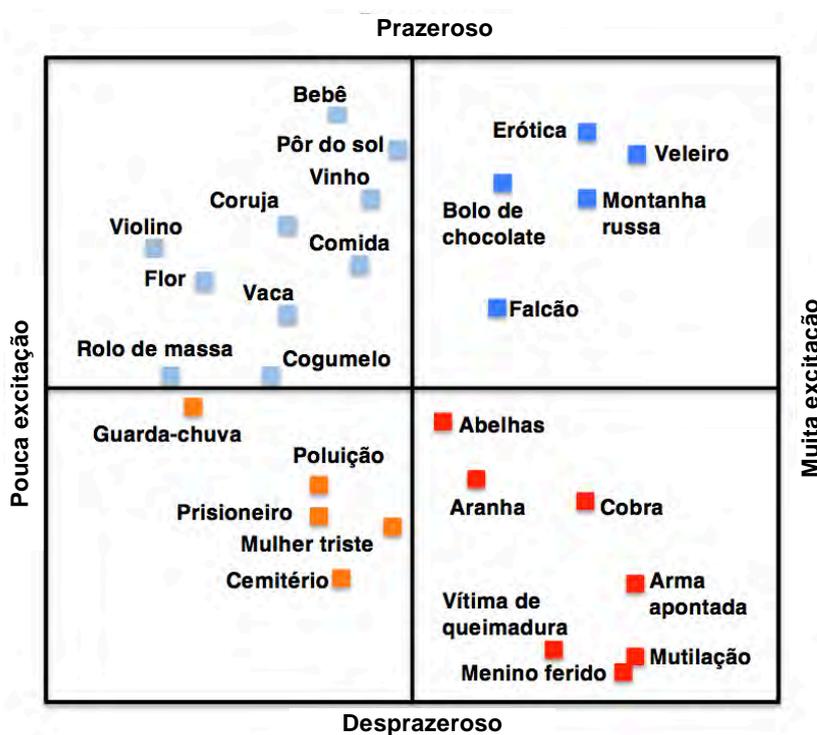


Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 50)

De acordo com a Figura 36, pode-se escolher um número de um a nove para as variáveis prazer, excitação e domínio que existem nas interações das pessoas com os produtos.

A Figura 37 apresenta os resultados da pesquisa realizada por Bradley e Lang (1985), utilizando o método SAM para avaliação de imagens do Sistema de Figuras Afetivas (APS, do inglês *Affective Picture System*) proposto por Lang et al. (1988). Pode-se observar no eixo horizontal a variação da excitação em relação a uma determinada figura e no eixo vertical a indicação da variação de prazer que essa mesma figura proporciona.

Figura 37: Método SAM utilizado na avaliação de imagens do sistema de figuras afetivas



Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 56)

De acordo com a Figura 37, as imagens consideradas prazerosas como bebê, erótica, pôr do sol, vinho e chocolate se caracterizam por uma tendência de aproximação, enquanto as imagens consideradas desprazerosas como cemitério, vítima de queimadura, menino ferido e mulher triste apresentam uma tendência de afastamento. As avaliações relacionadas aos estados de pouca ou muita excitação dizem respeito a intensidade do comportamento de afastamento ou aproximação, respectivamente.

Desmet (2011) realizou um estudo a fim de verificar qual a contribuição dos produtos com os sentimentos de felicidade³, através da aplicação de questionários que continham as seguintes perguntas: O que faz você feliz? Por que isso faz você feliz? Você pode nomear os produtos que fazem parte dessa fonte de felicidade? Você pode mencionar produtos que lhe fazem feliz?

³ De acordo com a psicologia positiva o termo mais apropriado para descrever o estado de contentamento com as atividades intencionais seria bem-estar subjetivo.

A Tabela 13 apresenta as principais causas do sentimento de felicidade citadas pelos participantes da pesquisa.

Tabela 13: Principais causas do sentimento de felicidade³ decorrentes da interação com produtos de acordo com Desmet (2011)

Categoria	Descrição	Exemplo das sentenças
Desfrutando prazeres	Apreciando a beleza ou coisas ou atividades prazerosas.	Boa comida, flores bonitas, cantar dos pássaros pela manhã, musica bonita, velejar no verão, dirigir um conversível em um dia sem sol.
Conexão Social	Passando tempo com os amigos ou pessoas amadas, ou se sentindo conectado com as pessoas.	Fazer coisas alegres com amigos, passar tempo com o parceiro (a), sentir-se conectado com os amigos.
Crescimento pessoal	Aprendendo novas coisas, alcançando metas ou crescimento pessoal	Alcançar as metas pessoais, criar algo novo, aprender algo novo.

Fonte: Desmet (2011, p. 3)

De acordo com a Tabela 13, quando os participantes dessa pesquisa foram questionados por que as experiências com produtos são fonte de felicidade, eles disseram que: porque forneciam todo tipo de emoções positivas, como prazer, gratificação, amor, relaxamento, inspiração e criavam boas lembranças. Foram citadas situações relacionadas ao uso de produtos que diretamente contribuíam com sua felicidade, como: “para velejar você precisa de um barco,” “para apreciar uma boa comida eu preciso dos meus produtos de cozinha”. Quando perguntados se haviam produtos que os faziam felizes, quase não houve citações sobre produtos que os faziam felizes, (DESMET, 2011).

Esses resultados sugerem que os produtos não são fontes de felicidade, no entanto as pessoas concordam que os produtos estão presentes em atividades que contribuem para sua felicidade. Contudo deve-se questionar qual o significado da palavra felicidade considerado pelos participantes dessa pesquisa. Essa felicidade estaria relacionada com as suas atividades intencionais externas com produtos ou com seu estado interior de equilíbrio mental? Essa felicidade é construída a partir de prazeres momentâneos suscetíveis a adaptação hedônica ou através de atividades significativas que contribuíam para a compaixão entre os seres e para redução de estados aflitivos de pensar?

O projeto de produtos aliados a atividades significativas para as pessoas pode contribuir para o seu bem-estar, como por exemplo o aprendizado de uma nova habilidade, estímulo para mudança de carreira ou ajuda na educação dos filhos. Essas atividades unem o prazer à gratificação e podem ajudar as pessoas em sua busca por bem-estar. Para atingir esse objetivo é necessário que as atividades sejam voluntárias e realizadas de acordo com a vontade das pessoas em busca do cumprimento de suas metas significativas, (DESMET, 2011).

Quatro estratégias podem ser adotadas no desenvolvimento desses produtos, com o propósito de favorecer: (1) talentos e habilidades, que possam estimular as pessoas no seu crescimento pessoal; (2) fortalecimento de valores pessoais; (3) o aumento da satisfação pessoal; (4) a contribuição com pessoas ou situações, envolvendo senso de propósito e relacionamento. Projetar para o bem-estar parece estar ligado a desenvolver produtos que possam ser usados em atividades que tenham real significado para as pessoas. Produtos que contribuam com experiências passíveis de serem bem lembradas e reinterpretadas positivamente. Para isso as pessoas devem se sentir autônomas e no controle quando desempenham essas atividades, (DESMET, 2011).

Nessa revisão da literatura pôde-se observar que a porta de entrada das energias externas no corpo humano são os sentidos, que serão interpretadas pelos processos perceptuais. Os interiores automotivos estimulam os sentidos somáticos, visual, auditivo e odorífero através das propriedades dos materiais aplicados nesses ambientes. O histórico e a situação atual dos indivíduos influenciam suas percepções de conforto e desconforto durante suas interações com esses produtos. As vivências nesses espaços envolvem os processos cognitivo-emocionais que se encarregam de dizer se as experiências são agradáveis ou não e se tem possibilidade de contribuir para o bem-estar pessoal.

A seguir são apresentados os métodos aplicados para avaliar as noções subjetivas dos participantes da pesquisa com relação ao conforto, desconforto, emoções e bem-estar durante suas interações com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa possui natureza básica, pois objetiva gerar conhecimentos úteis para o avanço da ciência, com possibilidade com aplicações práticas de médio a longo prazo. Pode ser dividida em dois métodos de abordagem do problema: métodos quantitativos, utilizando questionários e medições de propriedades físicas, traduzindo em números esses dados a fim de classificá-los e analisá-los; métodos qualitativos, através de questionários que procuram conhecer as opiniões individuais dos participantes da pesquisa sobre determinados fenômenos e comportamentos, (MARCONI e LAKATOS, 2011, p. 110-112; PRODANOV e FREITAS, 2009, p. 82).

A Tabela 14 apresenta as técnicas de coleta de dados que serão utilizadas nessa pesquisa e quais são suas principais características.

Tabela 14: Técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa

Método de abordagem	Características do método	Forma de coleta de dados
Quantitativo	Descrever as causas de um fenômeno e as relações entre suas variáveis.	<ul style="list-style-type: none"> . Estudo de caso dos interiores automotivos; . Questionários quantitativos para avaliação de conforto e desconforto, emoções e bem-estar; . Avaliação do desconforto térmico nos interiores automotivos e em posição sentada em um assento automotivo; . Análise de distribuição de pressão e temperatura na interface de um assento automotivo.
Qualitativo	Aprofundar a compreensão das atividades e pensamentos de um certo grupo social.	<ul style="list-style-type: none"> . Questionários subjetivos para avaliação de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura.

A seguir são apresentados detalhadamente cada uma das etapas da pesquisa e a descrição dos materiais e métodos utilizados.

3.1 Estudo de caso dos interiores automotivos

O estudo de caso é recomendado quando se necessita conhecer o objeto da pesquisa o interior automotivo e sua possibilidade de atuar na satisfação tátil dos seus ocupantes. Identificou-se nesse estudo as nomenclaturas dadas aos materiais, aos componentes que compõem esses ambientes e o nível de satisfação subjetiva tátil com relação à maciez e quentura que os materiais proporcionavam aos participantes da pesquisa. Utilizou-se nessa análise uma escala que variava de 0 a 10, sendo zero para muito insatisfeito e dez para muito satisfeito, (CAMPONAR, 1991, p. 96).

Participaram dessa etapa 13 estudantes do primeiro semestre dos cursos de engenharia civil e de produção da Faculdade de Tecnologia FTEC de Porto Alegre, escolhidos dentre uma população de 73 alunos do primeiro semestre dos referidos cursos. A escolha dessa amostragem foi intencional, pois esses estudantes representavam as características da população em questão. Todos são do sexo masculino e tinham idade média durante a realização dos testes de 24,4 anos, com mínimo de 20 anos, máximo de 30 anos e desvio padrão de 3,7 anos. Seu índice de massa corporal (IMC) médio foi de 26,7, com mínimo de 22,6, máximo de 33,5 e desvio padrão de 3,5.

Os estudantes responderam ao questionário do Apêndice A, que foram aplicados com os participantes no interior do seu automóvel, durante o período da noite, com os veículos posicionados no estacionamento coberto da faculdade e com os vidros fechados para evitar variações de temperatura e correntes de ar no interiores dos automóveis. Os estudantes foram orientados sobre como responder o questionário e o significado da escala de pontuação de satisfação de quentura e maciez tátil dos materiais. As notas dadas para sua satisfação em relação à quentura e maciez foram comparadas com as informações apresentadas para quentura e maciez no gráfico proposto por Ashby, (2011, p.77).

Nove dos automóveis dos participantes dessa etapa da pesquisa pertenciam a categoria *hatch* compacto e sedã que são considerados mais simples, de menor valor de compra, maior participação no mercado automotivo, não possuem diferencial no acabamento interno, apresentam porta-malas pequenos e possuem

opções de duas ou quatro portas. Os outros quatro automóveis pertenciam a categoria hatch médio esportivo, que oferecem mais detalhes de acabamento e opcionais mais sofisticados, sendo considerados um pouco mais confortáveis, (CATEGORIA DE VEÍCULOS, 2013).

As informações obtidas nesse estudo são de extrema importância para a identificação das nomenclatura dos materiais e componentes dos interiores automotivos de maior interação tátil com seus passageiros. As avaliações da satisfação tátil de maciez e quentura podem estar relacionadas aos conceitos de conforto e desconforto subjetivos.

A seguir são apresentados os materiais e métodos de medição de pressão e temperatura utilizados para caracterizar as distribuições de pressão e temperatura em posição sentada em assento automotivo aplicados no presente estudo. Essas informações serão importantes para correlação com as informações de satisfação tátil de maciez e quentura.

3.2 Avaliações das distribuições de temperatura e pressão em assentos automotivos

Para a avaliação das distribuições de temperatura existentes na interface do assento e no corpo dos participantes, durante a realização dos testes, foi utilizado o termógrafo modelo 890, do fabricante Testo. Esse equipamento mede a quantidade de energia infravermelha emitida por um determinado objeto e suas especificações técnicas são apresentadas em detalhes no Anexo 3.

Participaram dessa etapa da pesquisa 8 estudantes de design da UFRGS, sendo três homens de idade média de 26,7 anos, idade mínima de 23 anos, máxima de 33 anos e desvio padrão de 5,5 anos. Seu IMC médio era de 24,4, com mínimo de 22,8, máximo de 26,4 e desvio padrão de 1,9. As cinco mulheres apresentavam idade média de 32 anos, mínimo de 26 anos, máximo de 36 anos e desvio padrão de 5,3 anos. Seu IMC médio era de 21,2, com mínimo de 20,0 máximo de 23,5 e desvio padrão de 2,0. Os testes foram realizados na sala 701A do Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM) da Universidade Federal do Rio grande do Sul

(UFRGS). Nessa etapa do estudo foi aplicado o questionário apresentado no Apêndice D.

A Figura 38 apresenta o termógrafo sendo utilizado em testes iniciais pelo pesquisador na sala 701A do LdSM.

Figura 38: Utilização do termógrafo pelo pesquisador



Pode-se observar na Figura 38 que o equipamento faz uma fotografia que indica as distribuições de temperatura em uma escala de cores que são ajustadas de acordo com as temperaturas máxima e mínima medidas.

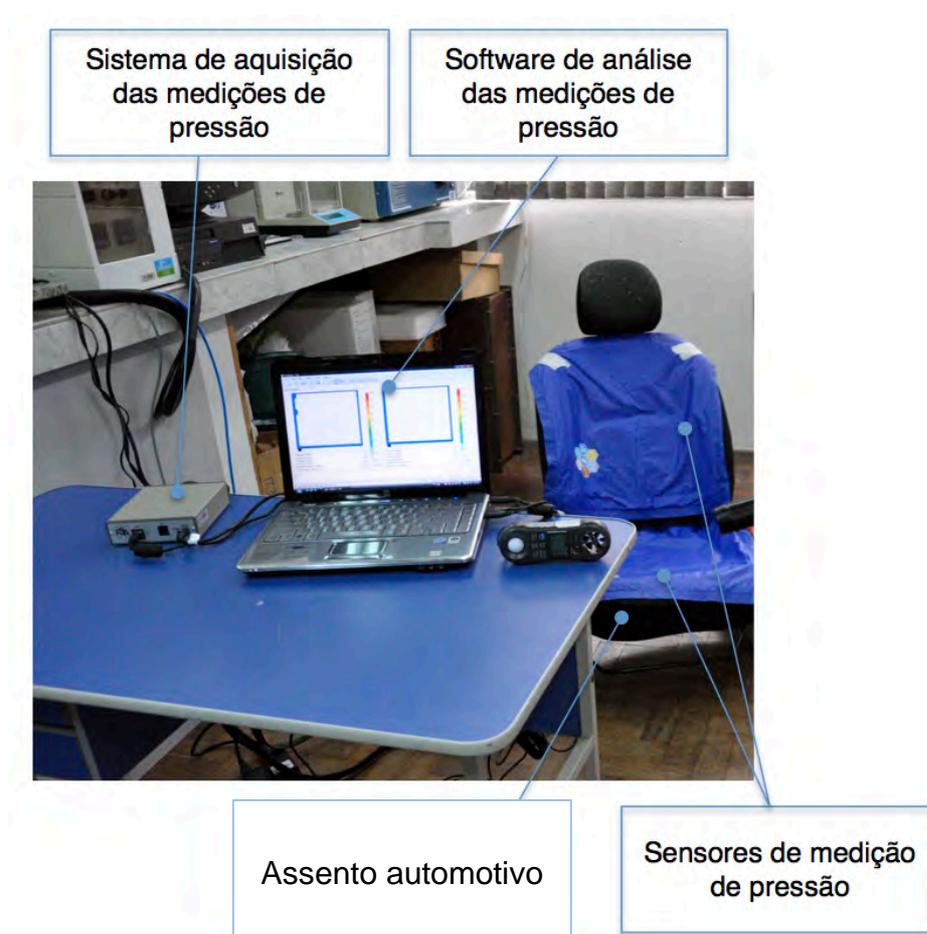
Para avaliação das distribuições de pressão na interface do assento utilizou-se o sistema FSA (do inglês, *Force Sensitive Applications*), do fabricante Vista Medical®. O sistema é composto por dois “tapetes” de medição de pressão, cada um possuindo 256 sensores de 25mm de diâmetro cada um, distribuídos em uma matriz de 16x16. Para realização dos testes, os dispositivos de medição de pressão foram posicionados sobre um assento automotivo, (SILVA, 2011).

A utilização do equipamento de medição de pressão, pertencente ao LdSM, foi muito importante para obtenção das distribuições de pressão e valores de pressão máximos na interface assento e do corpo dos passageiros. Essas informações poderão ser comparadas com notas subjetivas de desconforto na posição sentada, contribuindo para a avaliação das noções subjetivas de

desconforto presentes nas interações dos passageiros com os materiais aplicados nos interiores automotivos.

A Figura 39 apresenta o aparato experimental montado na sala 701A do laboratório LdSM para realização desses testes.

Figura 39: Aparato experimental para medição das distribuições de pressão na interface assento



O equipamento apresentado na Figura 39 possibilitou a medição das distribuições de pressão e das pressões máximas existentes na interface do assento e encosto de costas do assento automotivo, durante a posição sentada dos estudantes participantes dessa etapa da pesquisa.

A seguir são apresentados os materiais e métodos utilizados para avaliação do desconforto térmico subjetivo em interiores automotivos.

3.3 Avaliações de desconforto térmico de acordo com norma ISO 7730 (2005)

As avaliações de desconforto térmico nessa etapa da pesquisa foram divididas em duas partes: a primeira realizada com os mesmos 13 estudantes de engenharia da FTEC que participaram da seção 3.1, através da aplicação do questionário do Apêndice A nos interiores dos seus automóveis; a segunda realizada com os mesmos 8 estudantes de design da UFRGS que participaram da seção 3.2 no LdSM, aplicando o questionário do Apêndice D. Estimou-se nessas análises o desconforto térmico experimentado nos interiores automotivos e durante a posição sentada em um assento automotivo em laboratório.

Utilizou-se como referência para realização desses testes a norma ISO 7730 (2005). Em ambos os casos os participantes permaneceram 15 minutos nesses ambientes para que fossem equalizadas as condições térmicas existentes. Durante a realização dos testes foram anotadas as vestimentas dos participantes, pois essa variável pode influenciar diretamente sua noção de desconforto térmico e foram perguntadas quais eram suas sensações térmicas em relação ao ambiente, utilizando para isso a escala de sensação térmica que variava desde a nota de muito frio (-3), passando pela nota de neutralidade térmica (0) até a nota de muito calor (+3).

Para avaliar as condições climáticas dos ambientes durante a realização dos testes foi utilizado o termo-higro-anemômetro-luxímetro digital, modelo 03964 do fabricante Instrutherm, cujas características técnicas e construtivas são apresentadas em detalhes no Anexo 1.

A seguir são apresentados os materiais e métodos utilizados para análise das noções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar dos ocupantes dos interiores automotivos.

Através dessas análises pôde-se aprofundar o entendimento sobre o conforto e desconforto subjetivo presente nas interações das pessoas com esses ambientes, além do entendimento das emoções que surgem dessas interações bem como se isso contribui ou não para o estado de bem-estar das pessoas.

3.4 Questionários de avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar

Nessa etapa da pesquisa identificou-se como os materiais, componentes e situações vivenciadas nos interiores automotivos podem influenciar as noções subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar das pessoas em suas interações com esses ambientes. Foi utilizado para isso um questionário piloto, apresentado no Apêndice B, com um grupo de 20 estudantes de engenharia da Faculdade de Tecnologia TECBrasil (FTEC) de Porto Alegre, a fim de verificar o seu entendimento sobre as questões apresentadas nesse questionário. Com base nessas informações foi elaborado o questionário definitivo de conforto, desconforto, emoções e bem-estar apresentado no Apêndice C.

Aplicou-se o questionário do Apêndice C em sala de aula com três grupos de estudantes do primeiro ano de engenharia, psicologia e design da região metropolitana de Porto Alegre, conforme descritos a seguir: 73 estudantes de engenharia da Faculdade de Tecnologia TECBrasil, FTEC; 36 estudantes de psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS; 59 estudantes de design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Unisinos. Todos os participantes dessa etapa da pesquisa tiveram um treinamento de cerca de dez minutos antes de responderem o questionário, onde foi explicado o teor da pesquisa e qual o significado das tabelas e figuras apresentadas nesse documento.

Foram escolhidos os três grupos de estudantes supra citados pois as disciplinas tratadas nessa dissertação envolvem as áreas de conhecimento da engenharia, do design e da psicologia. As características desses três grupos de estudantes são apresentadas a seguir:

- **Estudantes de engenharia:** 59 estudantes do sexo masculino e 15 do sexo feminino com idade média de 24,6 anos, mínima de 17 e máxima de 42 anos e desvio padrão de 5,8 anos. Apresentavam IMC médio de 26, mínimo de 18,1, máximo de 51,2 e desvio padrão de 5,6. Desses estudantes, seis possuíam renda familiar entre R\$ 500 e R\$ 1.500, quarenta e um possuíam renda familiar entre R\$1.500, R\$3.500, vinte e dois possuíam renda entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000 e apenas quatro mais de R\$ 6.000. Dentre eles 53 eram proprietários dos automóveis analisados e 20 utilizavam o automóvel de outra pessoa como meio de transporte.

Em média essas pessoas passavam 10,7 horas/semana nos interiores automotivos, apresentando um desvio padrão para essa variável de 9,2 horas/semana. Quanto a categoria dos automóveis, 45 pertenciam a categoria *hatch* compacto, 3 eram sedãs compactos, 2 *hatch* médio esportivos, 5 sedãs médios, 5 sedãs grandes, 3 minivans, 1 picape e 1 utilitário esportivo.

- **Estudantes de design:** 12 alunos do sexo masculino e 25 do sexo feminino com idade média de 20,1 anos, mínima de 17 e máxima de 28 anos e desvio padrão de 3,2 anos. Apresentavam IMC médio de 22,9, mínimo de 15,8, máximo de 43,2 e desvio padrão de 5,6. Desses estudantes, um possuía renda familiar entre R\$ 500 e R\$ 1.500, dez possuíam renda familiar entre R\$ 1.500, R\$ 3.500 e sete possuíam renda entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000. Dentre eles 15 eram proprietários dos automóveis analisados e 22 utilizavam o automóvel de outra pessoa como meio de transporte. Em média essas pessoas passavam 4,0 horas/semana nos interiores automotivos, apresentando um desvio padrão para essa variável de 3,4 horas/semana. Desses veículos 18 pertenciam a categoria *hatch* compacto, 7 *hatch* médio esportivos, 3 sedãs grandes, 1 picape e 6 utilitário esportivo.

- **Estudantes de psicologia:** 22 são do sexo masculino e 37 do sexo feminino. Tinham idade média de 21,6 anos, mínima de 17 e máxima de 44 anos e desvio padrão de 5,5 anos. Apresentavam IMC médio de 22,1, mínimo de 16,6, máximo de 40,1 e desvio padrão de 4,1. Desses estudantes sete possuíam renda familiar entre R\$ 500 e R\$ 1.500, dezessete possuíam renda familiar entre R\$1.500 à R\$3.500 e trinta e cinco possuíam renda entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000. Desses estudantes 17 eram proprietários dos automóveis analisados e 41 utilizavam o automóvel de outra pessoa como meio de transporte. Em média essas pessoas passavam 3,8 horas/semana nos interiores automotivos, apresentando um desvio padrão para essa variável de 3,5 horas/semana. Dentre os automóveis, 16 pertenciam a categoria *hatch* compacto, 5 *hatch* médio esportivos, 3 sedãs compactos, 5 sedãs médios, 1 sedã grande, 5 minivans, 4 peruas e 1 utilitário esportivo.

A fim de avaliar como os estudantes se sentiam em relação a sua vida durante a aplicação da pesquisa foram aplicados os questionários que serão descritos a seguir na seção 3.5.

3.5 Questionários de avaliação de bem-estar de longa duração

O questionário de avaliação de bem-estar subjetivo de longa duração, apresentado no Apêndice E, foi elaborado a partir dos questionários apresentados nas Tabelas 10 e 11 desse texto, propostos por Diener (2000) e Fordyce (1988).

Foram entrevistados com o uso desse questionário um grupo de 23 estudantes de engenharia da FTEC selecionados a partir do grupo de 73 estudantes de engenharia da FTEC participantes da seção 3.3. A princípio todos os 73 estudantes foram convidados a participar dessa etapa da pesquisa, porém apenas o grupo de 23 estudantes respondeu todas as questões do questionário que foi aplicado semanalmente pela internet, através do site docs.google.com, durante o período 15 de abril ao dia 16 de junho.

As avaliações de bem-estar de longa duração são de grande importância nesse estudo, pois o estado pessoal dos participantes da pesquisa durante a realização desse estudo poderiam influenciar diretamente suas noções subjetivas sobre conforto, desconforto e emoções durante suas interações com materiais e componentes aplicados nos interiores automotivos.

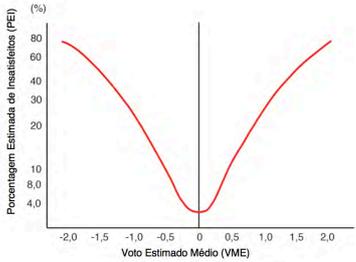
Complementando as análises sobre conforto, desconforto, emoções e bem-estar, a seguir são apresentados os métodos qualitativos para avaliação dessas variáveis.

3.6 Questionários qualitativos de avaliação de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura

Avaliou-se nessa seção o que os estudantes entendiam sobre conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura a partir do questionário apresentado no Apêndice F. Esse questionário foi aplicado com um grupo de 45 estudantes de engenharia da FTEC, que haviam participado anteriormente da seção 3.3 dessa pesquisa.

Para facilitar o entendimento desse capítulo foi elaborada a Tabela 15, apresentada abaixo.

Tabela 15: Resumo dos materiais e métodos utilizados na pesquisa

	<p>SEÇÃO 3.1</p> <p>Avaliação: estudo de caso interiores automotivos.</p> <p>Participantes: 13 estudantes de engenharia FTEC.</p> <p>Método: questionário do Apêndice A.</p> <p>Local: realizado nos interiores automotivos.</p>
	<p>SEÇÃO 3.2</p> <p>Avaliação: distribuições de temperatura e pressão em assentos automotivos.</p> <p>Participantes: 8 estudantes de design da UFRGS.</p> <p>Método: questionário do Apêndice D.</p> <p>Local: realizado no Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM).</p>
	<p>SEÇÃO 3.3</p> <p>Avaliação: desconforto térmico.</p> <p>Participantes: 13 estudantes de engenharia FTEC e 8 estudantes de design da UFRGS.</p> <p>Métodos: questionário do Apêndice A e D.</p> <p>Local: realizado nos interiores automotivos e no Laboratório de Design e Seleção de Materiais.</p>
	<p>SEÇÃO 3.4</p> <p>Avaliação: quantitativa de conforto, desconforto, emoções e bem-estar.</p> <p>Participantes: 73 estudantes de engenharia FTEC, 59 de psicologia da UFRGS e 36 de design da Unisinos.</p> <p>Método: questionário do Apêndice C.</p> <p>Local: realizado em sala de aula.</p>
<p style="text-align: center;">SEÇÃO 3.5</p> <p style="text-align: center;">Avaliação: de bem-estar de longa duração.</p> <p style="text-align: center;">Participantes: 23 estudantes de engenharia da FTEC.</p> <p style="text-align: center;">Método: questionário do Apêndice E.</p> <p style="text-align: center;">Local: aplicados pela internet.</p>	
<p style="text-align: center;">SEÇÃO 3.6</p> <p>Avaliação: qualitativa de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura nos interiores automotivos.</p> <p style="text-align: center;">Com quem: 45 estudantes de engenharia da FTEC.</p> <p style="text-align: center;">Método: questionário do Apêndice F.</p> <p style="text-align: center;">Onde: aplicados pela internet.</p>	

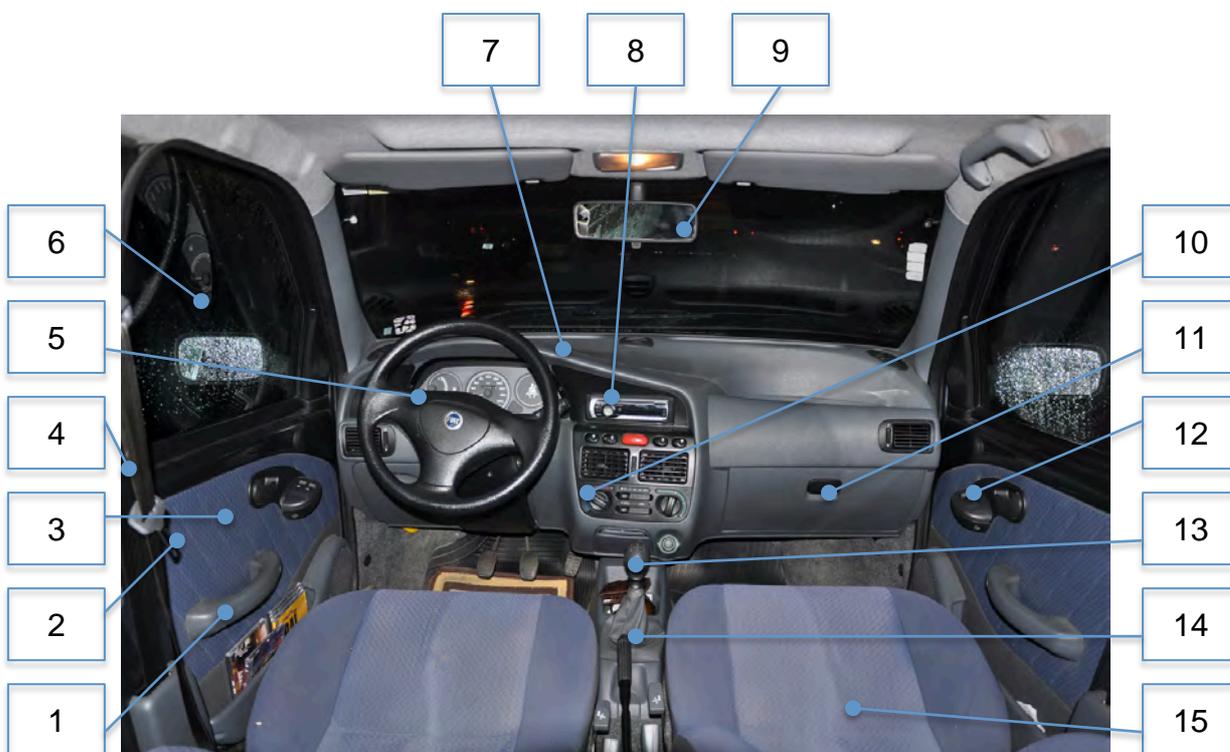
4 RESULTADOS

4.1 Resultados do estudo de caso dos interiores automotivos

Durante a realização dos testes dessa etapa a temperatura ambiente média foi de 24,4°C, mínima de 19,9°C, máxima de 27,2°C e desvio padrão de 2,7°C. A humidade relativa média do ar foi de 57,2%, com mínima de 37,1%, máxima de 75,9% e desvio padrão de 14,2%. A velocidade do ar medida para todos os testes realizados foi de 0 m/s, pois o automóvel se encontrava com os vidros fechados e o sistema de climatização e circulação de ar estar desligado.

A Figura 40 apresenta a fotografia de um dos interiores automotivos avaliados, as nomenclaturas dadas pelos 13 estudantes participantes dessa parte do estudo para os materiais de quinze componentes que apresentam maior interação tátil durante sua permanência nesses espaços.

Figura 40: Fotografia do interior automotivo, nomenclatura de quinze componentes e dos materiais utilizados na sua fabricação



Item	Componentes citados	Materiais citados
1	Encosto, puxador ou suporte da porta	Plástico
2	Trinco, puxador ou suporte do cinto	Metal, aço ou ferro
3	Acabamento, tampo ou forro da porta	Algodão, tecido ou pano
4	Alça ou lastro do cinto de segurança	Tecido ou pano
5	Volante	Plástico, borracha ou couro
6	Vidro	Vidro
7	Painel	Plástico
8	Rádio ou botões do rádio	Plástico
9	Espelho retrovisor ou retrovisor	Plástico
10	Botões ou controle do ar ou ventilador	Plástico
11	Abridor ou trinca do porta luvas	Plástico
12	Abrir, maçaneta ou trinco da porta	Plástico
13	Câmbio, marcha ou palanca	Plástico ou borracha
14	Puxador ou freio de mão	Plástico
15	Assento e banco	Tecido, pano, espuma ou esponja

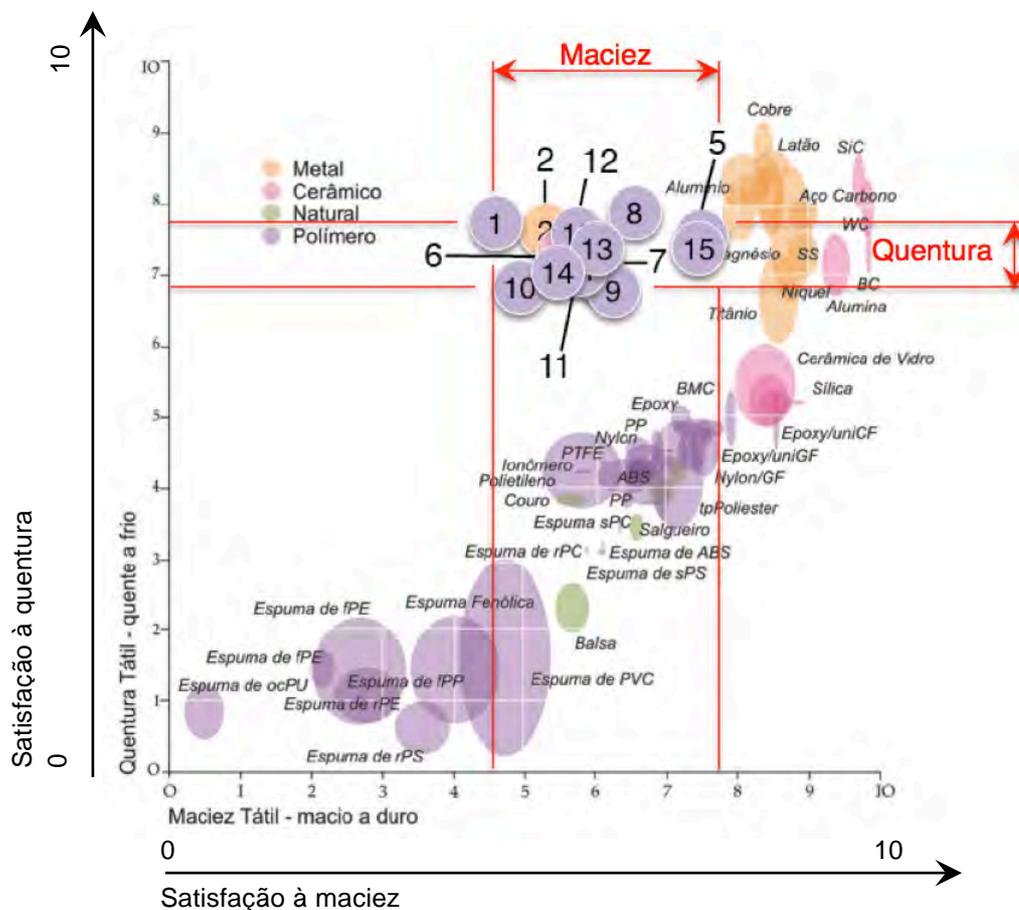
Pode-se observar na Figura 40 que as nomenclaturas dadas pelos os estudantes aos componentes e materiais utilizados na sua fabricação, apesar de não estarem de acordo com a nomenclatura proposta pela literatura especializada, não oferecem nenhum prejuízo ao entendimento das análises que serão apresentadas nessa dissertação.

Pode-se citar como exemplos a utilização de termos descritivos para os materiais como ferro ao invés de aço, pano ao invés de tecido e esponja ao invés de espuma polimérica.

A Figura 41 apresenta as notas médias dadas pelos estudantes para sua satisfação subjetiva tátil de quentura e maciez em relação aos materiais aplicados nos 15 componentes dos interiores automotivos apresentados na Figura 40, numerados de 1 à 15. Essas notas subjetivas foram plotadas no gráfico de quentura e maciez tátil proposto por Ashby (2011, p. 77).

Esse gráfico, conforme dito anteriormente, apresenta os valores de maciez tátil calculados a partir das propriedades técnicas dos materiais de rigidez e dureza e quentura tátil através da difusividade térmica. Esses valores variam em duas escalas que se iniciam em zero e vão até dez.

Figura 41: Notas subjetivas de satisfação de maciez e quentura plotados no gráfico proposto por Ashby (2011, p. 77)



Fonte: Adaptado de Ashby (2011, p. 77)

Pode-se observar na Figura 41, que as notas dadas pelos estudantes com relação à sua satisfação tátil de quentura variam de 6,8 à 7,8. As notas de satisfação dadas para maciez variam de 4,6 à 7,4 para as condições ambientais durante a realização dos testes. Estima-se que as notas dadas para satisfação dos estudantes com relação a quentura poderia variar significativamente com o aumento ou diminuição da temperatura de realização dos testes, fato que não é esperado para as notas de satisfação em relação a maciez.

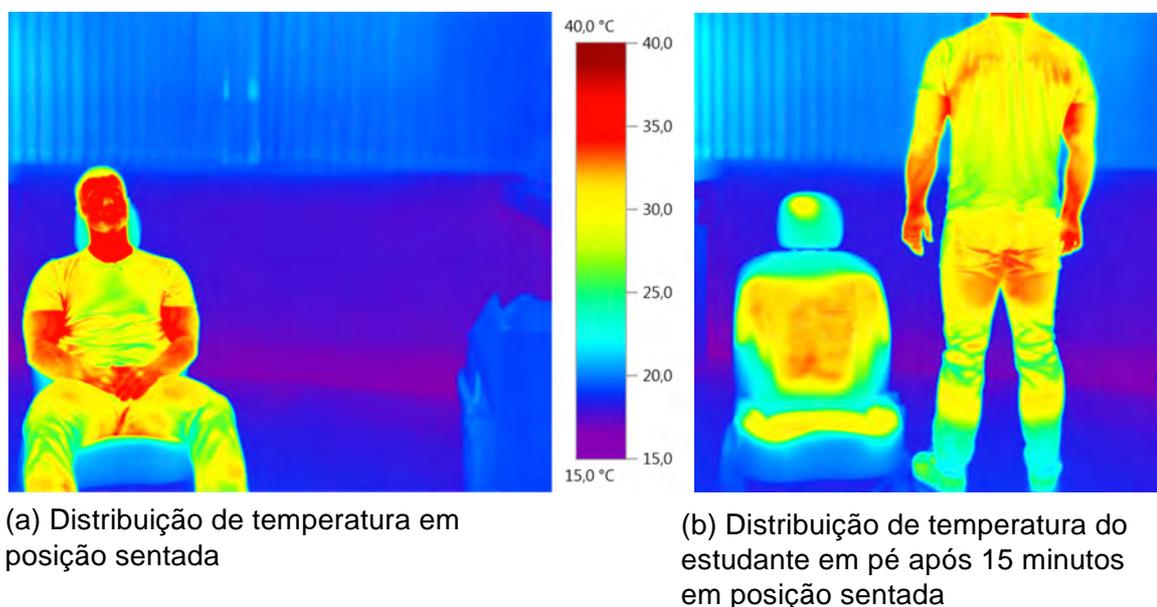
Pôde-se verificar que não há uma grande variação para as notas de satisfação de quentura dadas pelos estudantes para os materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos enquanto os valores de quentura tátil do gráfico proposto por Ashby (2011) variam de 0 à 10. As notas dadas para satisfação de maciez tátil dos 15 materiais analisados são comparáveis as notas de maciez dos materiais poliméricos do gráfico de Ashby (2011).

A seguir são apresentados os resultados das medições das distribuições de temperatura e pressão em um assento automotivo durante a posição sentada. Esses resultados são complementares as análises realizadas nessa seção.

4.2 Resultados das medições das distribuições de temperatura e pressão em assentos automotivos

Durante a realização dessa etapa dos testes a temperatura média na sala 701A do LdSM foi de 20,3°C, com mínima de 19,9°C, máxima de 20,7°C e desvio padrão de 0,4°C. A velocidade do ar medida foi de 0 m/s. A Figura 42 apresenta as fotografias das distribuições de temperatura de um dos estudantes em posição sentada (a) e desse estudante em pé ao lado do assento automotivo após quinze minutos em posição sentada (b), realizadas com o auxílio do termógrafo Testo 890. As distribuições das temperaturas dos outros 7 estudantes participantes dessa etapa da pesquisa podem ser observadas no Apêndice H dessa dissertação.

Figura 42: Distribuições de temperatura medidas pelo termógrafo

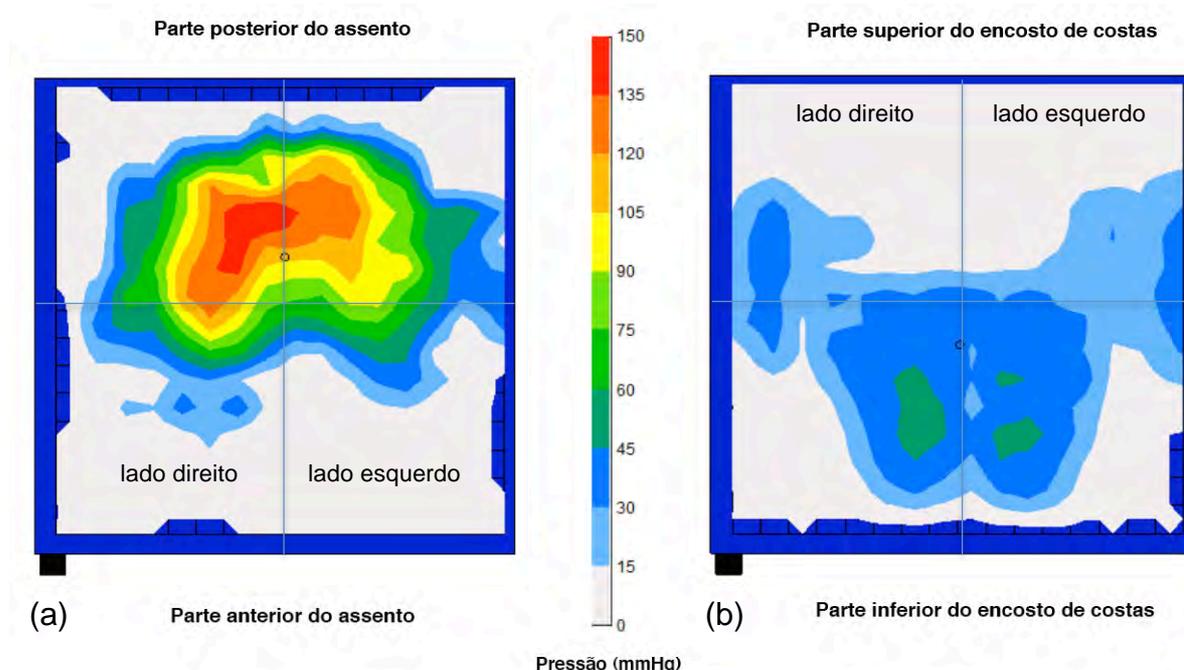


Pode-se observar na Figura 42 que as regiões que concentram as maiores temperaturas nessas fotografias são: mãos com valor médio 33,5°C, máxima de 34,4°C e mínima de 32,2°C cabeça com valor médio de 33,4°C, máxima de 36,2°C e mínima de 32,7°C; costas com valor médio de 30,8°C, máxima e 32,7°C e mínima

de 28,2°C; glúteos com valor médio 31,4°C, máxima de 33,3°C e mínima de 29,9°C; parte do encosto de costas do assento com valor médio de 31,8°C, máxima de 32,3°C e mínima de 31,3°C.

Na Figura 43 são apresentadas as distribuições de pressão medidas na interface do assento e encosto de costas de um dos participantes dessa etapa da pesquisa, utilizando o sistema de medição de pressão FSA (do inglês, *Force Sensitive Applications*) durante a posição sentada no assento automotivo. As distribuições de pressão dos demais estudantes podem ser observadas no Apêndice I dessa dissertação.

Figura 43: Distribuições de pressão na interface do assento e encosto de costas



Pode-se observar na Figura 43 (a) que as áreas marcadas com as cores vermelha, laranja e amarela apresentam os maiores valores de pressão, respectivamente. Nesse caso o assento apresentado em (a) apresenta uma distribuição de pressão menos satisfatória daquela encontrada no encosto de costas apresentada em (b).

A Tabela 16 apresenta os valores das pressões máximas e seus desvios padrão medidos no assento e encosto de costas durante a posição sentada dos estudantes participantes dessa etapa da pesquisa.

Tabela 16: Pressões máximas e desvio padrão medidas no assento e encosto de costas

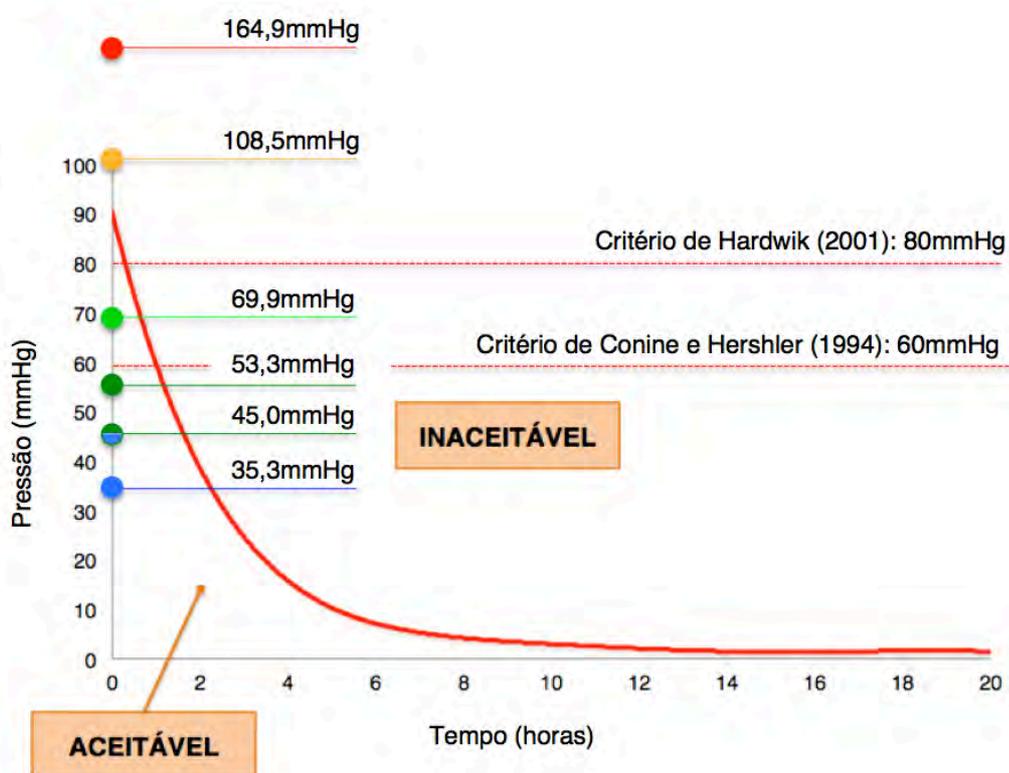
Estudante	IMC	Pressões máximas (mmHg)		Desvio padrão (mmHg)	
		Assento	Encosto	Assento	Encosto
1	20,7	95,9	41,4	24,6	12,3
2	21,2	69,9	41,0	20,3	10,3
3	23,8	127,0	44,9	26,1	9,3
4	26,4	165,0	53,3	42,7	15,8
5	22,8	126,2	44,5	28,1	9,2
6	22,6	80,0	40,4	19,9	10,4
7	20,0	109,2	54,9	22,1	9,9
8	23,5	94,7	35,4	24,3	9,8
Valor médio	21,8	108,5	44,5	26,0	10,9
Valor mínimo	20,0	69,9	35,3	19,9	9,2
Valor máximo	22,4	164,9	55,0	42,7	15,8

Pode-se observar na Tabela 16 que os valores de pressão máxima no assento variaram entre 69,9 e 164,9 mmHg, apresentando um desvio padrão médio de 26,0 mmHg, contudo para o estudante 4 o desvio padrão chegou à 42 mmHg. Para o encosto de costa as pressões máximas variaram entre 35,3 e 55 mmHg, apresentando um desvio padrão médio de 10,9 mmHg. O desvio padrão das medidas de pressão foi maior para o assento do que para o encosto de costas, indicando uma distribuição mais desigual de pressão para a região do assento. Pôde-se verificar que o IMC dos estudantes era de 21,8 na média com valor máximo de 22,4 e mínimo de 20,0.

A Figura 44 apresenta os valores médio, mínimo e máximo das pressões máximas medidas no assento e no encosto de costas, conforme valores apresentados na Tabela 16. Essas informações foram plotadas no gráfico proposto por Seigler (2002, p. 14), que ainda apresentam os critérios de pressão máxima para a posição sentada propostos por Critério de Hardwik (2001) de 80 mmHg e por Conine e Hershler (1994) de 60 mmHg.

Pode-se observar nessa figura que os valores máximo de 164,9 mmHg e médio de 108,5 mmHg das pressões máximas medidas no assento estão acima dos critérios propostos por Seigler (2002), Hardwik (2001) e Conine e Hershler (1994). Enquanto os valores máximo de 53,3 mmHg, médio de 45 mmHg e mínimo de 35,5 mmHg, medidos para as pressões máximas no encosto de costa se situam abaixo dos valores recomendáveis.

Figura 44: Valores de pressão máxima no assento e encosto de costas em função do tempo



Fonte: Adaptado de Seigler (2002, p. 14)

A seguir são apresentados os resultados das avaliações de desconforto térmico subjetivas. Esses resultados são muito importantes para se entender as noções de conforto e desconforto subjetivas durante a permanência e contato dos passageiros com os materiais e componentes aplicados nos interiores automotivos.

4.3 Resultados dos questionários de desconforto térmico subjetivo

Essa etapa da pesquisa foi dividida em duas partes: a primeira parte foi realizada com 13 estudantes de engenharia da FTEC e foi realizada nos interiores de seus automóveis; a segunda parte foi feita com 8 estudantes de design da UFRGS e foi realizada no LdSM. Os estudantes de engenharia responderam o questionário apresentado no Apêndice A e os alunos do design responderam o questionário apresentado no Apêndice D.

Em todos os testes a velocidade do ar medida foi de 0 m/s. A humidade relativa do ar não foi considerada nessas análises, pois de acordo com a norma ISO 7730 (2005) essa variável não influencia a satisfação térmica dos participantes da pesquisa em temperaturas ambientes inferiores à 26°C.

A Tabela 17 apresenta os resultados da primeira parte dos testes com os 13 estudantes de engenharia da FTEC, indicando os valores de isolamento térmico das roupas mais assento automotivo, as temperaturas medidas nos interiores dos automóveis durante a realização dos testes, as notas de sensação térmica dos estudantes e o valor de VME de acordo com o anexo E da norma ISO7730 (2005).

Tabela 17: Temperaturas ambientes, isolamento térmico das roupas, e sensações térmicas dos estudantes de engenharia

Isolamento térmico (m ² .K/W)	Temperaturas ambientes (°C)	Nota de sensação térmica	VME (*) Anexo E3 ISO7730 (2005)
0,138	22,2	+1,0	+0,03
0,051	26,2	-1,0	+0,11
0,057	24,5	0	-0,50
0,091	25,0	+1,0	+0,26
0,094	20,0	0	-1,14
0,091	26,9	+1,0	+0,86
0,057	26,5	+2,0	+0,09
0,145	24,4	+1,0	+0,76
0,091	26,1	+1,0	+0,53
0,091	25,4	-1,0	+0,53
0,057	27,2	+2,0	+0,49
0,176	21,0	0	+1,17
0,145	19,1	0	-0,79
Valores médios			+0,07 (**)
0,099	24,2	+0,54	

(*) Valores obtidos por interpolação dos dados apresentados no anexo E da norma ISO 7730 (2005)

(**) Valor obtido a partir do isolamento de 0,099 m².K/W e temperatura de 24,2 °C

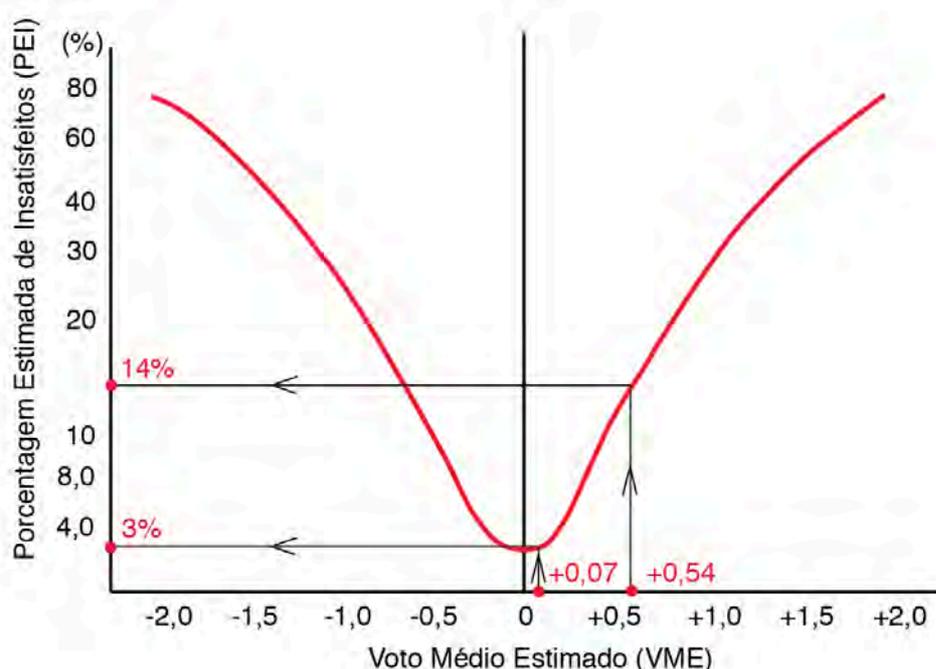
Conforme apresentado na Tabela 17, a nota média de satisfação térmica dos estudantes, foi de +0,54, enquanto o valor médio estimado (VME) apresentado no anexo E da norma ISO7730 (2005) é de +0,07 para os mesmos valores de isolamento térmico e temperatura (0,099 m².K/W e 24,2°C).

A diferença entre o valor médio de satisfação térmica dado pelos estudantes durante a realização dos testes nos interiores automotivos comparado com o valor

de VME apresentado na norma são similares, sendo interpretados como sensações térmicas que variam de neutro à pouco quente.

A Figura 45 apresenta a correlação existente entre os valores de VME dado pelos estudantes e apresentado na norma com a porcentagem estimada de insatisfeitos termicamente com o ambiente (PEI), para essas duas situações.

Figura 45: Correlação entre VME e PEI dos testes com os estudantes de engenharia e os valores apresentados na norma ISO 7730 (2005)



Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005, p. 5)

De acordo com a Figura 45, verifica-se que o percentual estimado de insatisfeitos dado pelos 13 estudantes de engenharia da FTEC são de 14%, enquanto o valor encontrado na norma é de 3%. A satisfação dos estudantes de engenharia, durante a realização dos testes, se enquadra na categoria C⁴ de conforto térmico, conforme anexo A da norma ISO 7730 (2005, p.13).

Os resultados da segunda etapa da pesquisa de desconforto térmico, realizada com os oito estudantes do design no LdSM, são apresentados na Tabela 18.

⁴ O ambiente térmico desejado para um espaço pode ser selecionado de entre as três categorias A, B e C. Cada categoria prescreve um percentual médio de insatisfeitos (PEI).

Pode-se observar nessa tabela os valores de isolamento térmico das roupas, as notas de sensação térmica que os estudantes deram para sua cabeça, mãos, costas, glúteos e corpo como um todo, as temperaturas máximas medidas nas regiões da cabeça, mãos, costas e glúteos, bem como os valores de VME de acordo com o anexo 3 da norma ISO7730 (2005). A temperatura média durante a realização dos testes foi de 20°C e a velocidade do ar de 0 m/s.

Tabela 18: Temperaturas médias do corpo, isolamento térmico das roupas e sensações térmicas dos estudantes de design

Sexo M/F	Temperaturas máximas em (°C)				Isolamento da roupa (m ² .K/W)	Sensação térmica				
	Cabeça	Mãos	Costas	Glúteos		Cabeça	Mãos	Costas	Glúteos	Corpo
F	35,0	27,0	33,0	33,7	0,149	- 1,0	- 2,0	0	+ 1,0	- 1,0
F	34,7	32,9	33,7	35,8	0,107	0	- 0,5	+1,0	0	+ 1,0
M	34,9	34,0	31,6	32,4	0,107	0	0	+1,0	+1,0	0
M	36,2	34,1	33,3	32,7	0,068	0	0	0	+1,0	0
M	35,8	35,0	32,5	31,7	0,141	- 1,0	+0,5	0	+1,0	0
F	34,9	31,7	31,4	34,4	0,137	0	- 1,0	+3,0	+2,0	+ 1,0
F	35,4	31,1	32,6	32,4	0,114	0	- 0,5	0	0	0
F	34,4	30,4	32,9	33,1	0,096	- 2,0	- 2,0	- 2,0	+2,0	- 2,0
Valores Médios	35,2	32,1	32,6	33,3	0,116	- 0,50	- 0,69	+0,38	+1,00	- 0,12
Valor Médio Estimado (VME), ISO 7730 (2005)						- 0,77		- 0,50 (*)		- 0,63 (**)

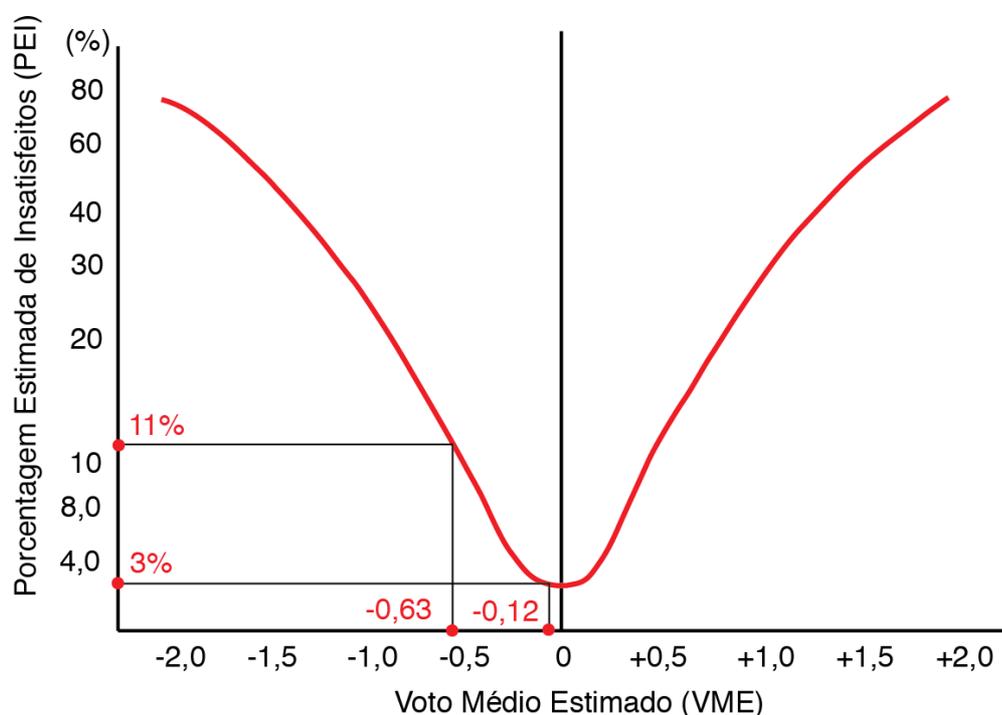
(*) Calculado considerando o valor de isolamento térmico 0,139 m².K/W que é o somatório de 0,116 m².K/W (das vestimentas) e 0,023 m².K/W (do assento automotivo), (ISO 7730, 2005)

(**) Valor resultante da média ponderada dos valores - 0,77 e - 0,50.

Conforme apresentado na Tabela 18, a nota de satisfação dada pelos estudantes para seu corpo foi de -0,12, enquanto o valor médio estimado da norma ISO 7730 é -0,63, indicando para os dois casos um estado de sensação térmica de variando de neutro à pouco frio. As notas de satisfação dadas pelos estudantes para sua cabeça e mãos são menores do que as notas dadas para costas e glúteos, isso se deu pelo fato das costas e glúteos estarem em contato direto com o material do assento automotivo, que funciona como um isolante térmico.

A Figura 46 apresenta a correlação entre as nota média de satisfação térmica dos estudantes, a o valor de VME da norma ISO 7730 com os valores de PEI.

Figura 46: Correlação entre VME e PEI dos testes com os estudantes de design e os valores apresentados na norma ISO 7730 (2005)



Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005, p. 5)

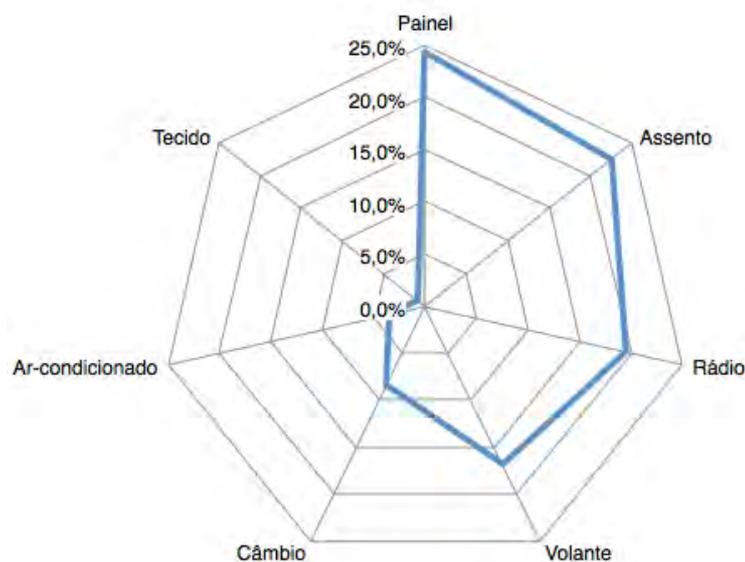
De acordo com a Figura 46, a porcentagem estimada de insatisfeitos de estudantes nesses ambientes seria de 11% e o valor estimado pela norma para as mesmas condições é de 3%. Nessas condições ambientais a nota dada pelos estudantes se enquadra na categoria A de conforto térmico, de acordo com o proposto no anexo A da norma ISO 7730 (2005, p.13).

Pôde-se observar nessa seção que os dois ambientes avaliados, com relação ao desconforto térmico e utilizando como referência a norma ISO 7730 (2005), foram considerados termicamente confortáveis para as condições ambientais de testes em questão. A seguir são apresentados os resultados das análises de conforto e desconforto presentes nas interações das pessoas com os interiores automotivos.

Pode-se observar na Figura 47 que os maiores percentuais de respostas dadas pelos estudantes para a opção muito confortável foram: facilidade de dirigir com 23,4% e facilidade de ajustar o assento com 15,5%. Para a opção confortável os maiores percentuais foram para: facilidade de ajuste do assento com 58,3%, aparência 52,8%, relaxamento 47,9%, limpeza 47,0%, ruído 44,0% e cheiro com 42,4%. A opção neutro obteve as maiores notas para: luxo com 57,0%, cheiro 45,9% e espuma do assento 40,8%. As opções pouco confortável e muito pouco confortável obtiveram 54,1% e 10,1% das respostas para o item direção do carro, respectivamente.

A Figura 48 apresenta as respostas dadas à questão 27 do questionário do Apêndice C, identificando quais os componentes dos interiores automotivos que os estudantes mais gostam. Esses componentes e os materiais aplicados na sua fabricação podem estar diretamente correlacionados ao conceito de conforto subjetivo dos estudantes em suas interações com esses ambientes.

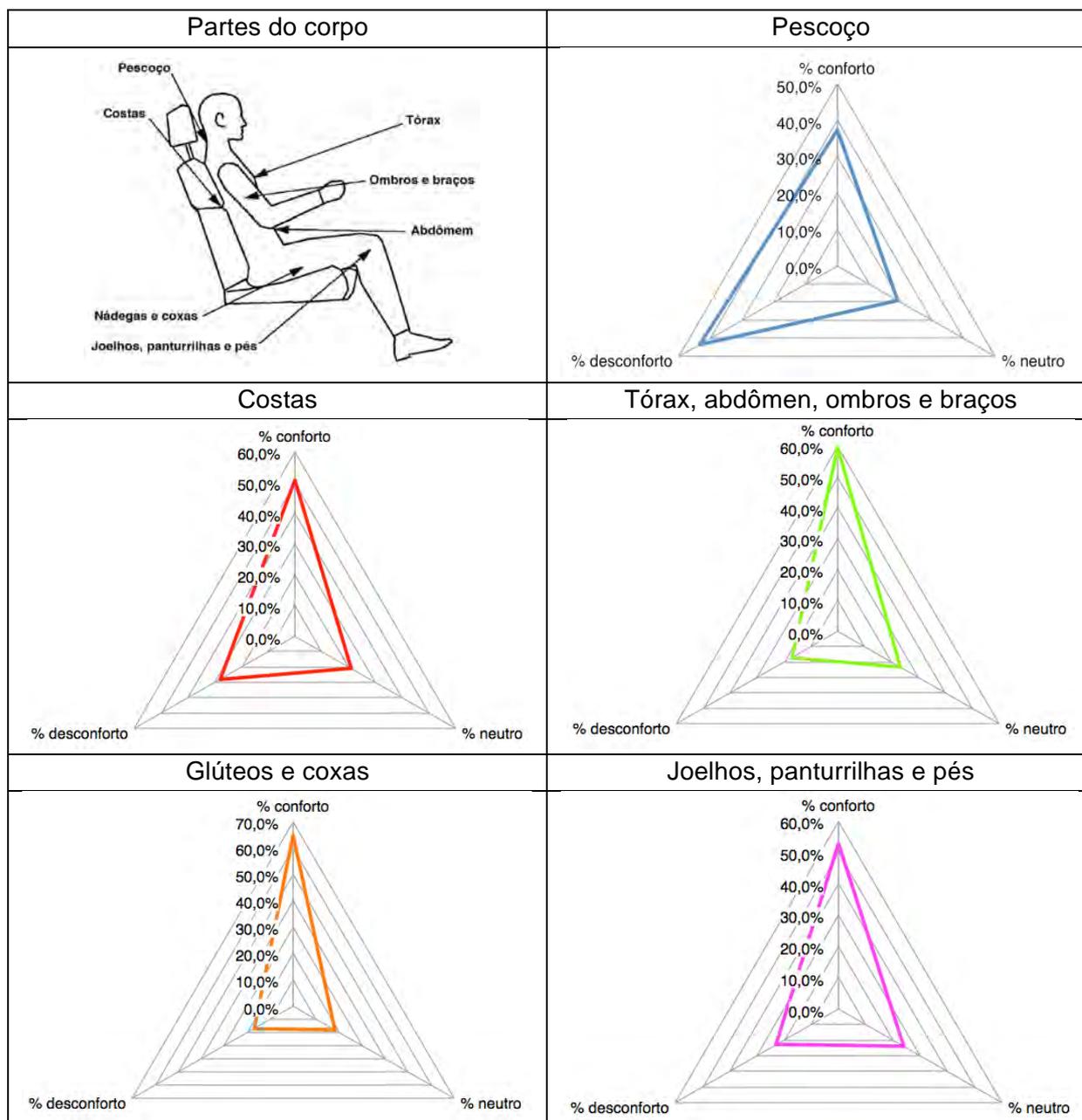
Figura 48: Componentes dos interiores automotivos que os estudantes mais gostam



De acordo com a Figura 48, os estudantes citaram em 24,3% das suas respostas que os painéis eram os componentes que eles mais gostavam, os assentos foram citados em 22,6% das respostas, os rádios 19,5% e os câmbios 8,4%. Ainda foram citados ar-condicionado e tecidos usados nos assentos.

A Figura 49 apresenta os resultados das respostas dos estudantes à questão 29, do questionário do Apêndice C. Nessa pergunta pôde-se verificar qual a influência da posição sentada em assentos automotivos nas noções subjetivas de conforto e desconforto dos estudantes. Para essa avaliação foi utilizado o método proposto por Gyi e Porter (1998).

Figura 49: Avaliações de conforto e desconforto para as partes do corpo na posição sentada



As notas de conforto são o somatório das respostas dadas pelos estudantes para:

(1) Muito confortável, (2) Moderadamente Confortável, (3) Razoavelmente Confortável.

As notas de neutralidade para (4) Neutro.

As notas de desconforto são o somatório das respostas dadas para:

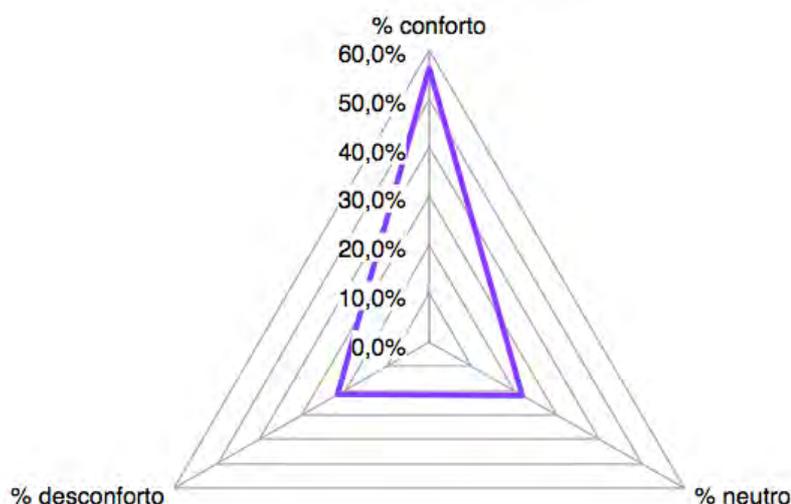
(5) Levemente Desconfortável, (6) Moderadamente Desconfortável, (7) Muito Desconfortável

Pode-se observar na Figura 49 que os percentuais mais significativos para as notas relacionadas ao conforto na posição sentada foram dadas para as seguintes regiões do corpo: glúteos e coxas com 65,1%; tórax, abdômen, ombros, braços com 59,7%; joelhos, panturrilhas e pés com 53,1%.

Os percentuais de neutralidade foram mais significativos para: joelhos, panturrilhas e pés com 24,1%; tórax, abdômen, ombros, braços com 23,4%; costas com 21%. Os percentuais mais significativos para as notas relacionadas ao desconforto foram para o pescoço com 43,5%, costas com 28,1%, e joelhos, panturrilhas e pés com 22,9%.

A Figura 50 apresenta a síntese dos resultados de conforto, neutralidade e desconforto na posição sentada que foram apresentadas na Figura 49.

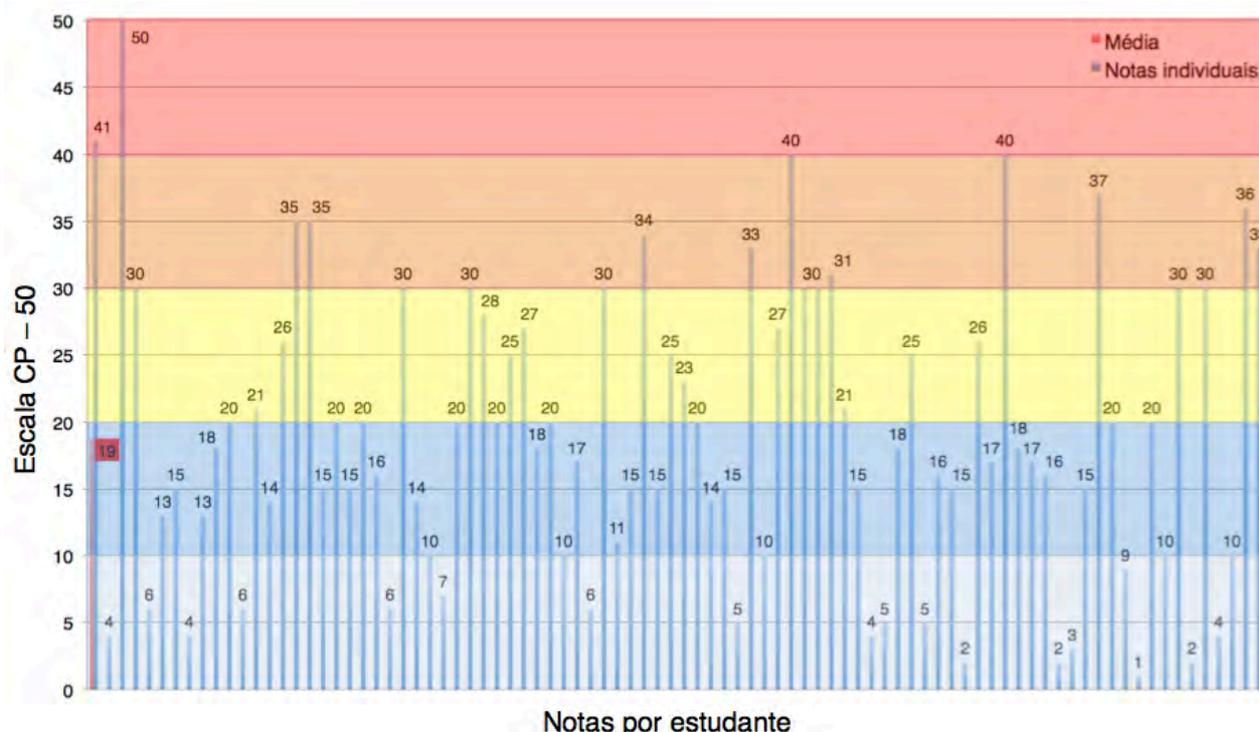
Figura 50: Síntese das avaliações de conforto e desconforto para todo o corpo em posição sentada



Pode-se observar na Figura 50 que os percentuais das respostas dadas para o conforto subjetivo na posição sentada foram de 56,4%, para neutralidade e desconforto foram de 22,0 e 21,7%, respectivamente.

A Figura 51 apresenta o resultado da aplicação da escala CP 50 proposta por Shen e Parsons (1997, p. 458). Essa escala avalia o desconforto subjetivo na posição sentada em assentos automotivos.

Figura 51: Respostas dos estudantes para o desconforto da posição sentada, utilizando a escala CP 50

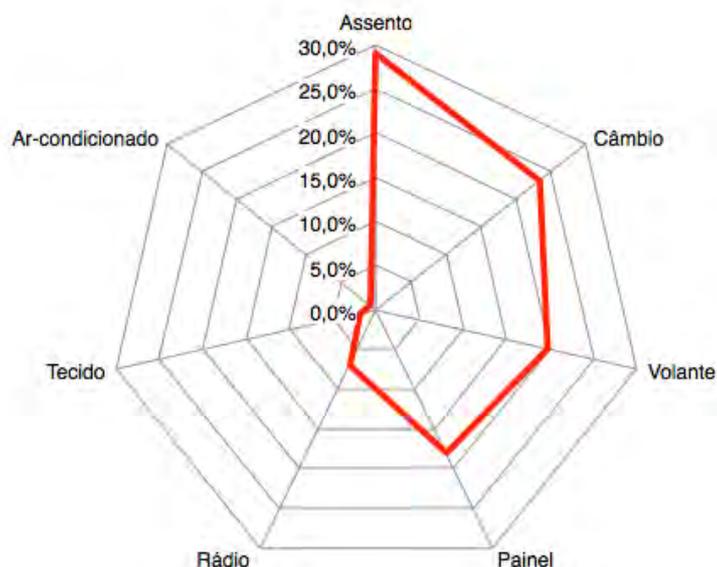


Conforme apresentado na Figura 51, o valor médio das notas dadas pelos estudantes para escala CP 50 foi de 19 que representa pressão baixa e desconforto leve. Contudo obteve-se 18 votos para os valores da escala entre 0 e 10, significando pressão muito baixa e desconforto leve, 30 votos para os valores da escala entre 11 e 20, indicando pressão baixa e desconforto leve, 20 votos para os valores da escala entre 21 e 30 representando pressão alta e desconforto severo e apenas 4 votos para os valores da escala acima de 40 sugerindo pressão muito alta e desconforto severo. O desvio padrão dessas medidas foi de 11,6 pontos.

A Figura 52 apresenta as respostas dadas à questão 28 do questionário do Apêndice C, identificando quais os componentes dos interiores automotivos que os estudantes menos gostam.

Esses componentes e os materiais aplicados na sua fabricação podem estar diretamente correlacionados à noção de desconforto subjetivo dos estudantes em suas interações com esses ambientes.

Figura 52: Componentes dos interiores automotivos que os estudantes menos gostam

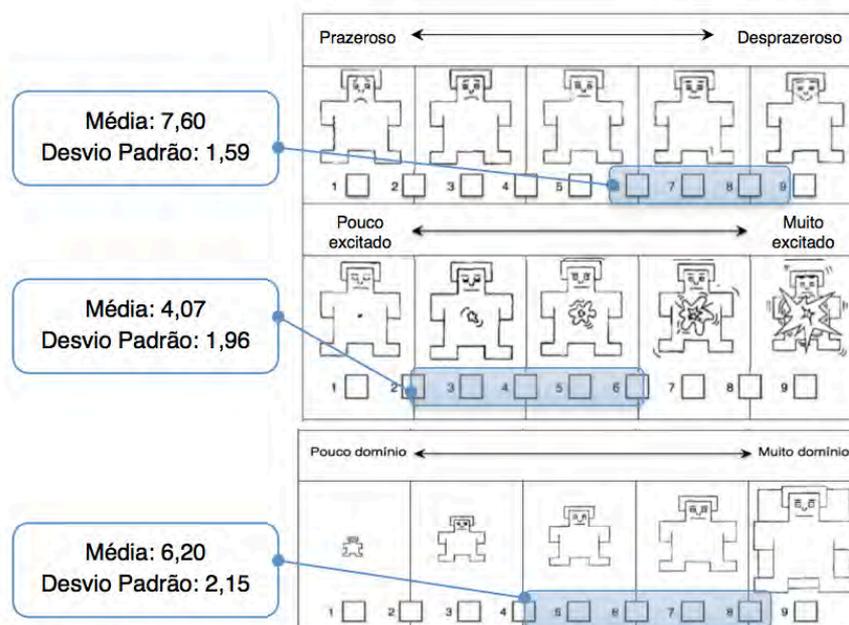


De acordo com a Figura 52, os estudantes disseram que gostam menos dos seguintes componentes que compõem os interiores automotivos: assentos com 29,0% das respostas, câmbios com 23,4%, volantes com 19,7% e painéis com 18,4%.

A Figura 53 apresenta as emoções presentes nas interações com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos decorrentes das respostas dadas a questão 31 do questionário do Apêndice C, de acordo com o método SAM, proposto por Lang (1985).

A Figura 53 indica que os estudantes sentiram mais prazer do que desprazer em suas interações com os interiores automotivos, pela nota média de 7,60 e desvio padrão de 1,59 para prazer. Eles se sentiram menos excitados do que excitados em suas interações com os interiores automotivos, pois sua nota média para excitação foi de 4,07 com desvio padrão de 1,96. Com relação ao domínio das situações vividas nos interiores automotivos, sua nota média foi de 6,20 com desvio padrão de 2,15, indicando que eles se sentem mais no domínio das situações vividas nesse ambiente.

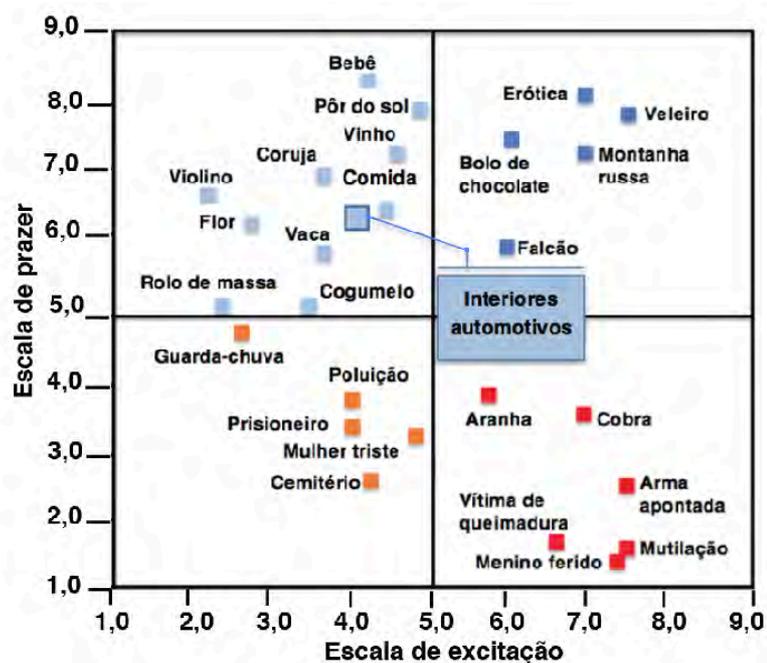
Figura 53: Resultados da aplicação do método SAM para avaliação das interações dos estudantes com os interiores automotivos



Fonte: Adaptado de Lang (1985)

A Figura 54 apresenta o quadro proposto por Bradley e Lang (1985, p. 56), plotado com os resultados das respostas dadas para a questão 31 do questionário do Apêndice C.

Figura 54: Resultados de satisfação e excitação plotados no quadro de Lang et al. (1985)



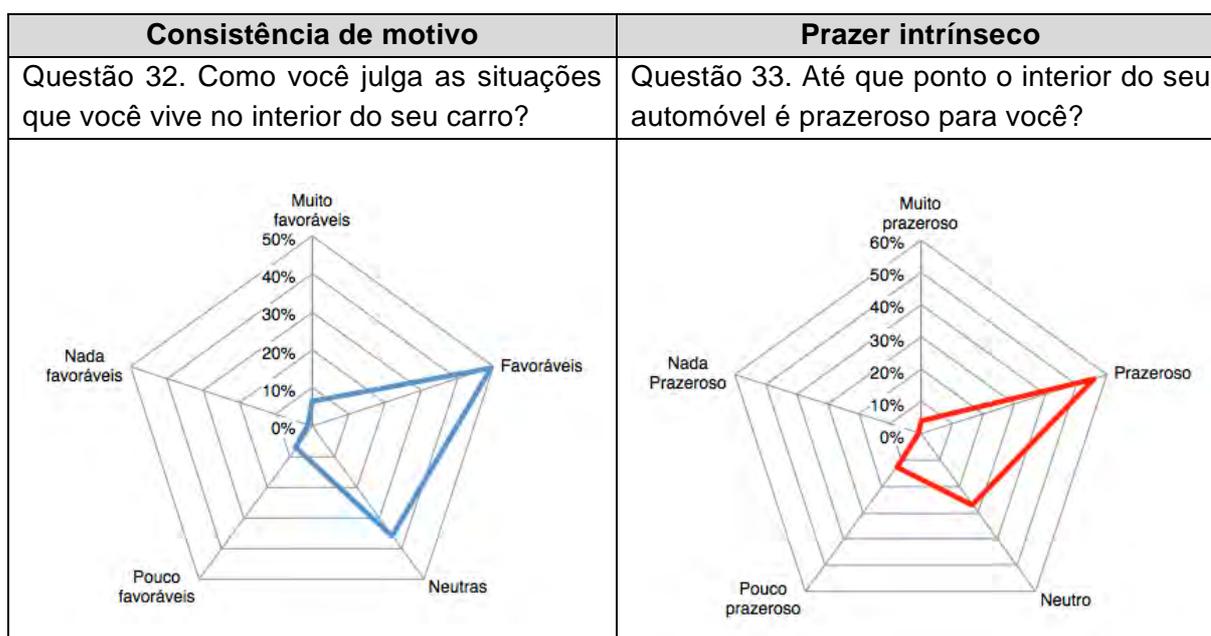
Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 56)

Pode-se observar na Figura 54, que as pontuações dadas pelos estudantes para seu prazer e excitação em suas interações com os interiores automotivos é similar aos resultados apresentados no gráfico proposto por Bradley e Lang (1985) para as palavras comida, cogumelo e vaca. Esses resultados ainda indicam que os estudantes participantes dessa etapa da pesquisa apresentam uma tendência de aproximação com baixa intensidade em relação aos interiores dos seus automóveis.

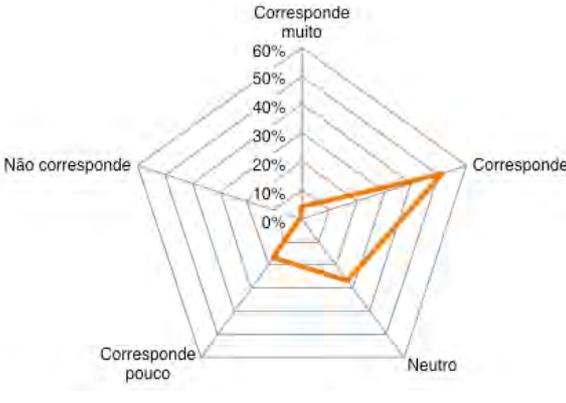
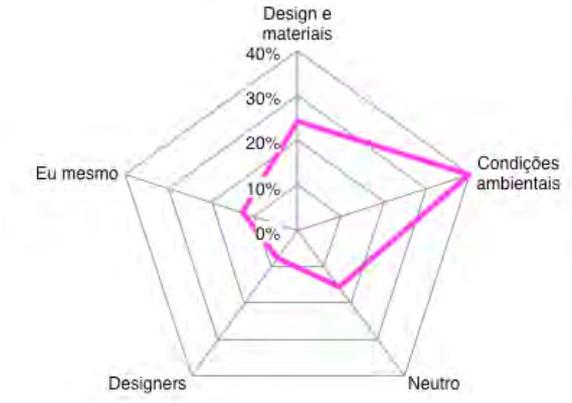
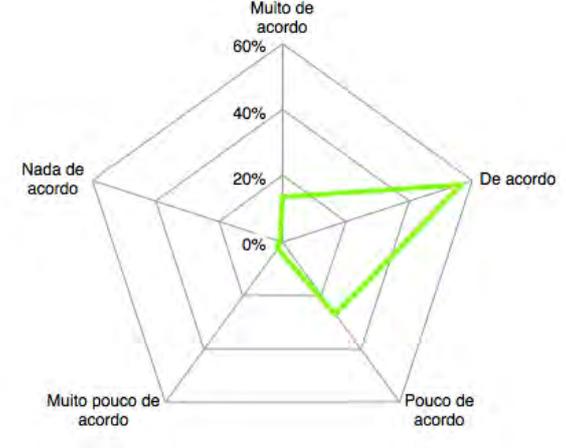
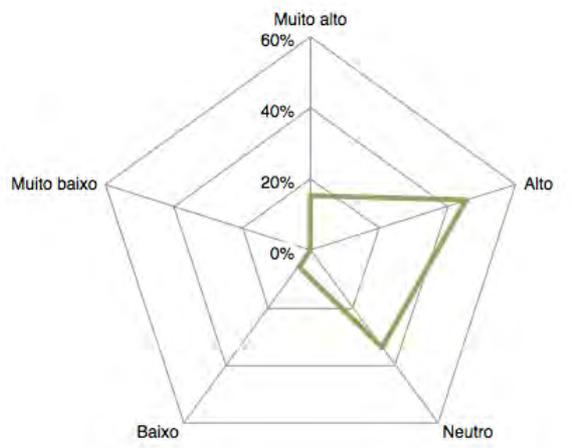
No Quadro 2 são apresentados os resultados das respostas dadas para as questões de 32 à 37 do questionário do Apêndice C. Essas questões são referentes às avaliações que os estudantes fazem de suas interações com os interiores automotivos, de acordo com o método proposto por Demir et al. (2009). Estão incluídas nessas avaliações como as pessoas julgam as situações vividas nos interiores dos seus automóveis, até que ponto elas são prazerosas, correspondem a suas expectativas, se estão de acordo com seus valores, quais são as causas dessas situações e qual o nível de certeza desses indivíduos durante essas experiências.

Os resultados decorrentes dessas avaliações podem contribuir para o surgimento das emoções de alegria, satisfação, irritação e insatisfação, de acordo com o proposto por esses autores.

Quadro 2: Resultados das avaliações das emoções decorrentes das interações com os interiores automotivos



Continuação do Quadro 2

Confirmação das expectativas	Causas das situações
<p>Questão 34. O interior do seu automóvel corresponde as suas expectativas?</p>	<p>Questão 35. Quem ou o que é na maior parte do tempo responsável pelas experiências que você vive no interior do seu automóvel?</p>
	
Conformidade com padrões	Certeza das atividades
<p>Questão 36. As situações que você vive no interior desse automóvel estão de acordo com as normas e padrões sociais que você respeita?</p>	<p>Questão 37. Qual o nível de certeza que você tem das atividades que desenvolve no interior do seu automóvel?</p>
	

Conforme apresentado no Quadro 2, os estudantes disseram que as situações vividas nos interiores automotivos foram 7% muito favoráveis, 49% favoráveis, 36% neutras e apenas 7% para pouco favoráveis. Para as avaliações referentes ao prazer, 5% disseram que consideram o interior do automóvel muito prazeroso, 56% prazeroso, 27% consideram neutro e 12% pouco prazeroso. Para a avaliação de confirmação das expectativas, 5% disseram que os interiores automotivos correspondem muito às suas expectativas, 51% correspondem às suas

expectativas, 27% consideram que esse ambiente é neutro e 17% disseram que corresponde pouco às suas expectativas.

Com relação a avaliação de causas, 40% dos participantes disseram que as causas das situações que eles vivenciam nos interiores automotivos se devem as condições ambientais, 24% estão relacionadas ao design e materiais, 16% responderam neutro e 13% acreditam que as causas das situações são devido a eles mesmos. As avaliações relacionadas à conformidade com padrões indicaram que em 70% dos casos os interiores automotivos estão muito de acordo ou de acordo com os padrões que os estudantes respeitam, em 27% dos casos o interior automotivo está pouco de acordo e em apenas 3% esses ambientes não estão de acordo com os padrões que os participantes da pesquisa respeitam. Para a avaliação de certeza das atividades, 18% dos estudantes disseram que possuem muita certeza, 42% disseram ter certeza das atividades que desenvolvem nos interiores automotivos, 34% votaram neutro e apenas 6% disseram que tem pouca certeza dessas atividades.

A Tabela 19 apresenta o resumo dos resultados das avaliações das emoções dos estudantes em suas interações com os interiores dos automóveis, decorrentes das suas respostas às questões 32 à 37 do questionário do Apêndice C.

Tabela 19: Resultados das avaliações das emoções dos estudantes durante suas interações com os interiores automotivos

Avaliação	Emoção			
	Felicidade Alegria	Contentamento Satisfação	Raiva Irritação	Desapontamento Insatisfação
Consistência de motivo	7% muito favorável 49% favorável		7% pouco favorável	
Prazer intrínseco	5% muito prazeroso 56% prazeroso	N/A	N/A	
Confirmação das expectativas	N/A	5% corresponde muito 56% corresponde	N/A	17% corresponde pouco
Causa	40% condições ambientais 24% design e materiais		N/A	N/A
Conformidade dos padrões	N/A		27% pouco de acordo 3% nada de acordo	N/A
Certeza	18% muita certeza 42% certeza	N/A	N/A	6% pouca certeza

N/A: Não se aplica

Os resultados apresentados na Tabela 19 indicam que os elevados percentuais de respostas positivas para as avaliações de: consistência de motivo com 56%, prazer intrínseco com 61%, causa 64% e certeza 60% podem influenciar de maneira significativa o surgimento das emoções de alegria e felicidade durante as interações dos estudantes com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos.

Já os elevados percentuais positivos para as avaliações de confirmação das expectativas com 61% e causa com 64% podem influenciar de maneira significativa o surgimento das emoções de contentamento e satisfação.

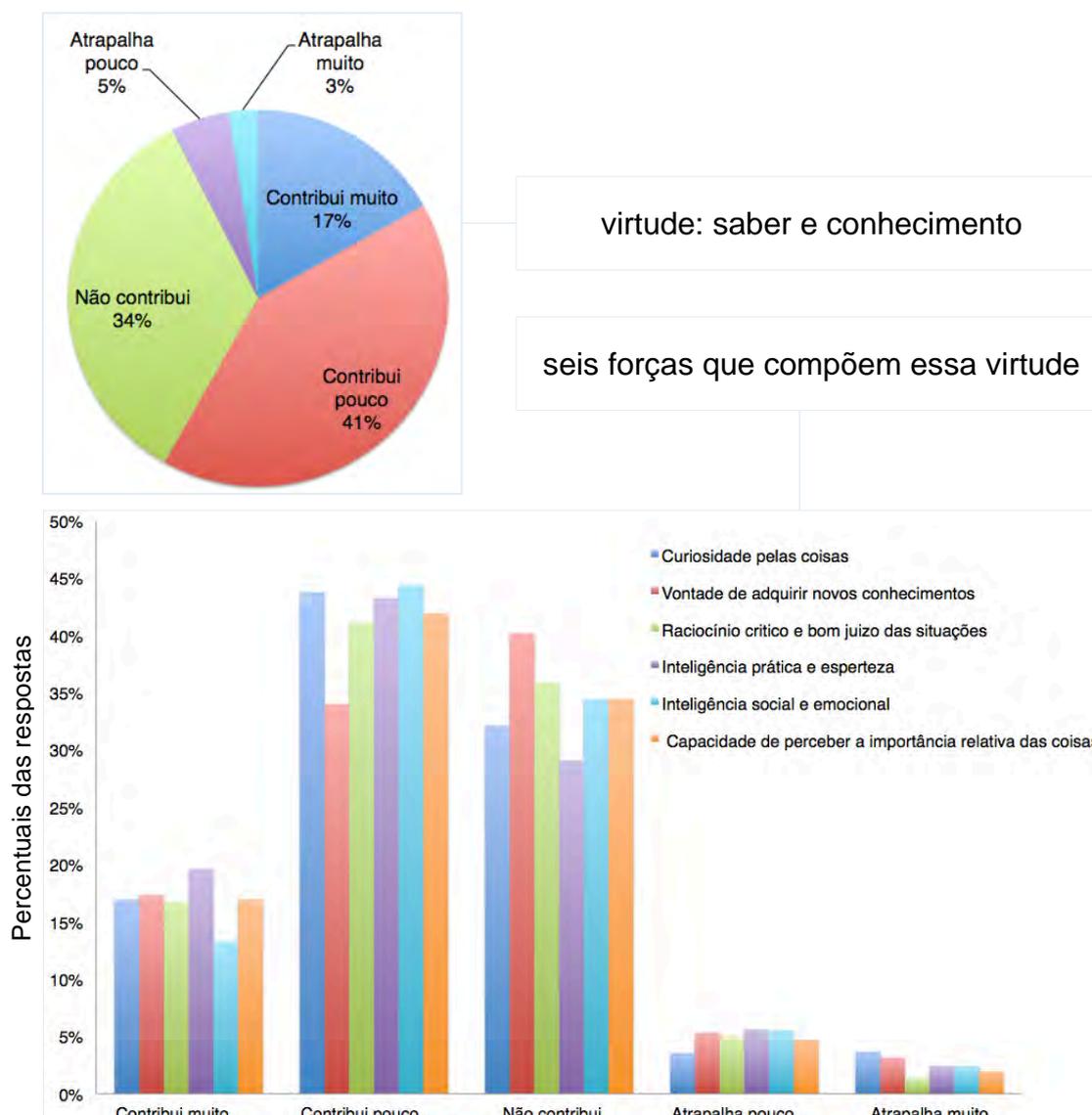
Os elevados percentuais de respostas negativas dadas para as avaliações de conformidade de padrões com 30% podem contribuir para o surgimento de emoções de raiva e irritação durante as interações vividas nos interiores automotivos. Os percentuais elevados de respostas negativas às avaliações de confirmação das expectativas com 17% podem contribuir para o surgimento de emoções de desapontamento e insatisfação.

A seguir são apresentadas as respostas dadas para a questão 38 do questionário do Apêndice C, referentes as contribuições das interações das pessoas com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos para as 24 forças pessoais que compõem o estado de bem-estar subjetivo, de acordo com o proposto por Seligman (2009).

Nas Figuras de 55 à 60 são apresentadas as contribuições dos interiores automotivos para as 24 forças pessoais que compõem as 6 virtudes que são as bases para o sentimento de bem-estar pessoal.

A Figura 55 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as seis forças que compõem a virtude de saber e conhecimento, dos estudantes que participaram dessa etapa da pesquisa, que são: curiosidade pelas coisas; vontade de adquirir novos conhecimentos; raciocínio crítico e bom juízo nas situações; inteligência prática e esperteza; inteligência social e emocional; capacidade de perceber a importância relativa das coisas.

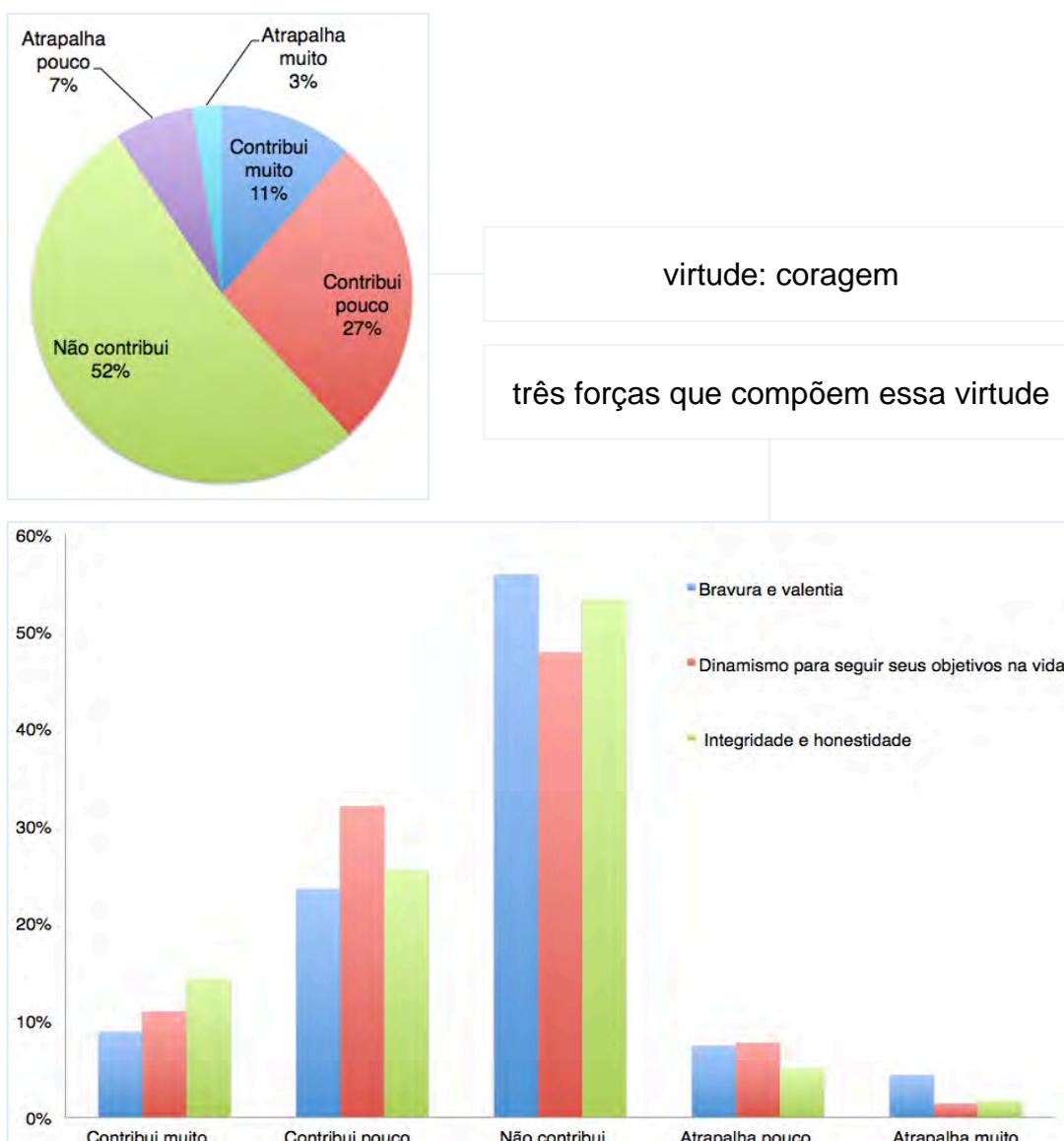
Figura 55: Contribuição dos interiores automotivos para as seis forças que compõem a virtude de saber e conhecimento



De acordo com a Figura 55, em média 75% das respostas foram dadas a pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de saber e conhecimento, apenas 17% das respostas se referem a muita contribuição e 8% delas para atrapalham pouco e muito.

A Figura 56 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de coragem, que são: bravura e valentia; dinamismo para seguir seus objetivos na vida; integridade e honestidade.

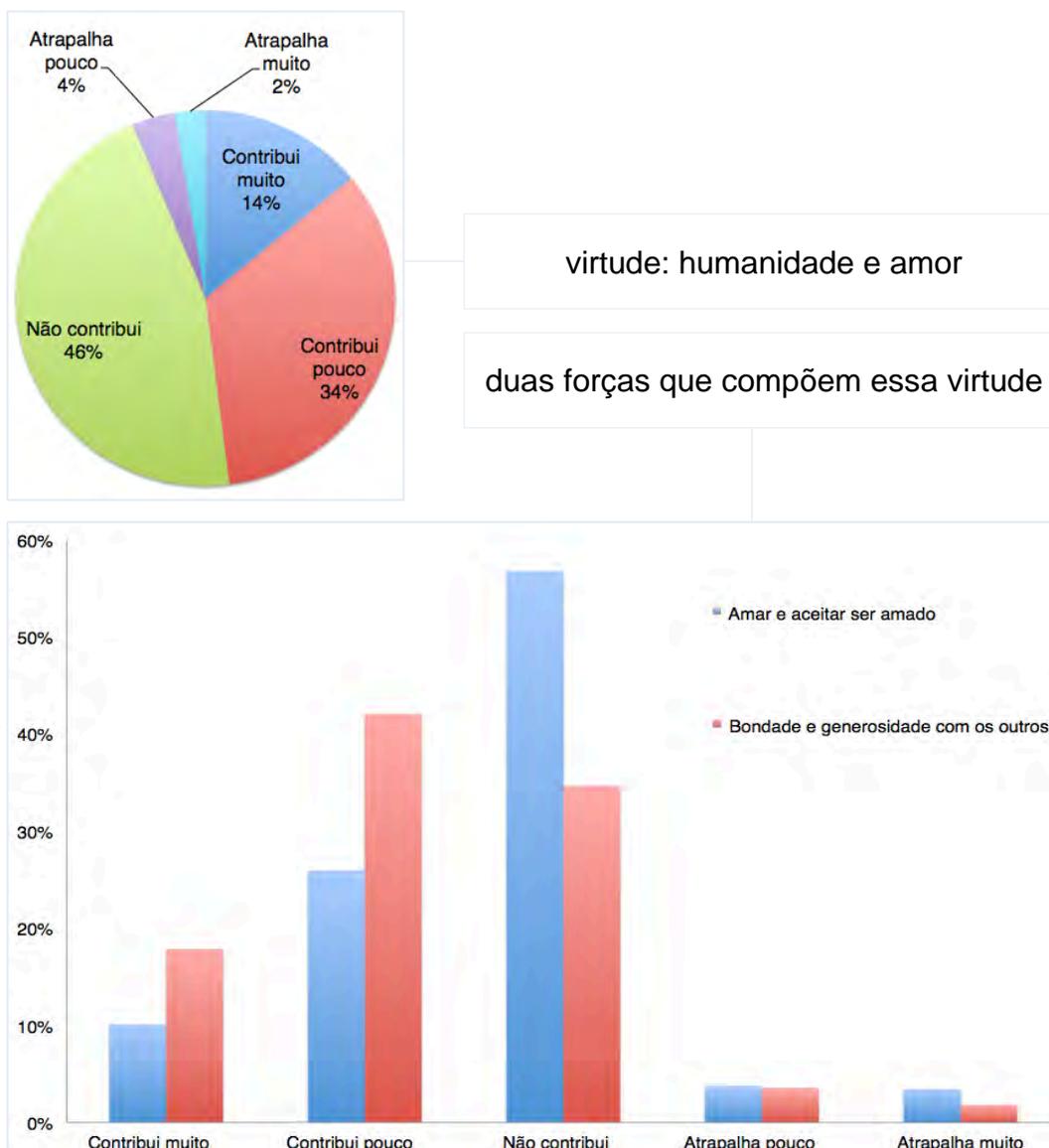
Figura 56: Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de coragem



De acordo com a Figura 56, em média 79% das respostas são para pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de coragem, apenas 11% das respostas se referem a muita contribuição e 10% delas para atrapalham.

A Figura 57 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as duas forças que compõem a virtude de humanidade e amor, que são: amar e aceitar ser amado; bondade e generosidade com os outros.

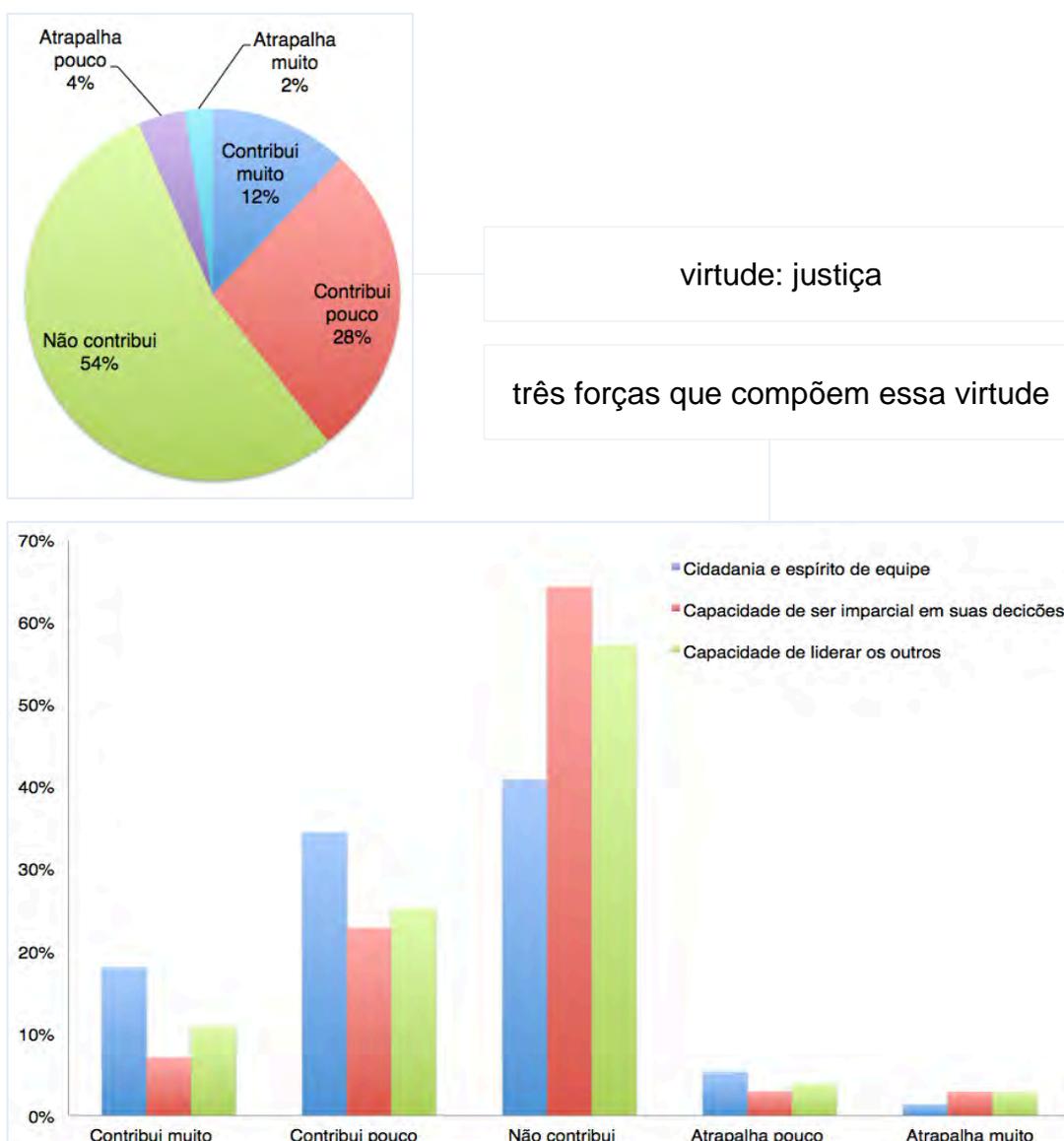
Figura 57: Contribuição dos interiores automotivos para as duas forças que compõem a virtude de humanidade e amor



De acordo com a Figura 57 em média 80% das respostas são para pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de humanidade e amor, apenas 14% das respostas se referem a muita contribuição e 6% delas para atrapalham.

A Figura 58 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de justiça, que são: cidadania e espírito de equipe; capacidade de ser imparcial nas decisões; capacidade de liderar os outros.

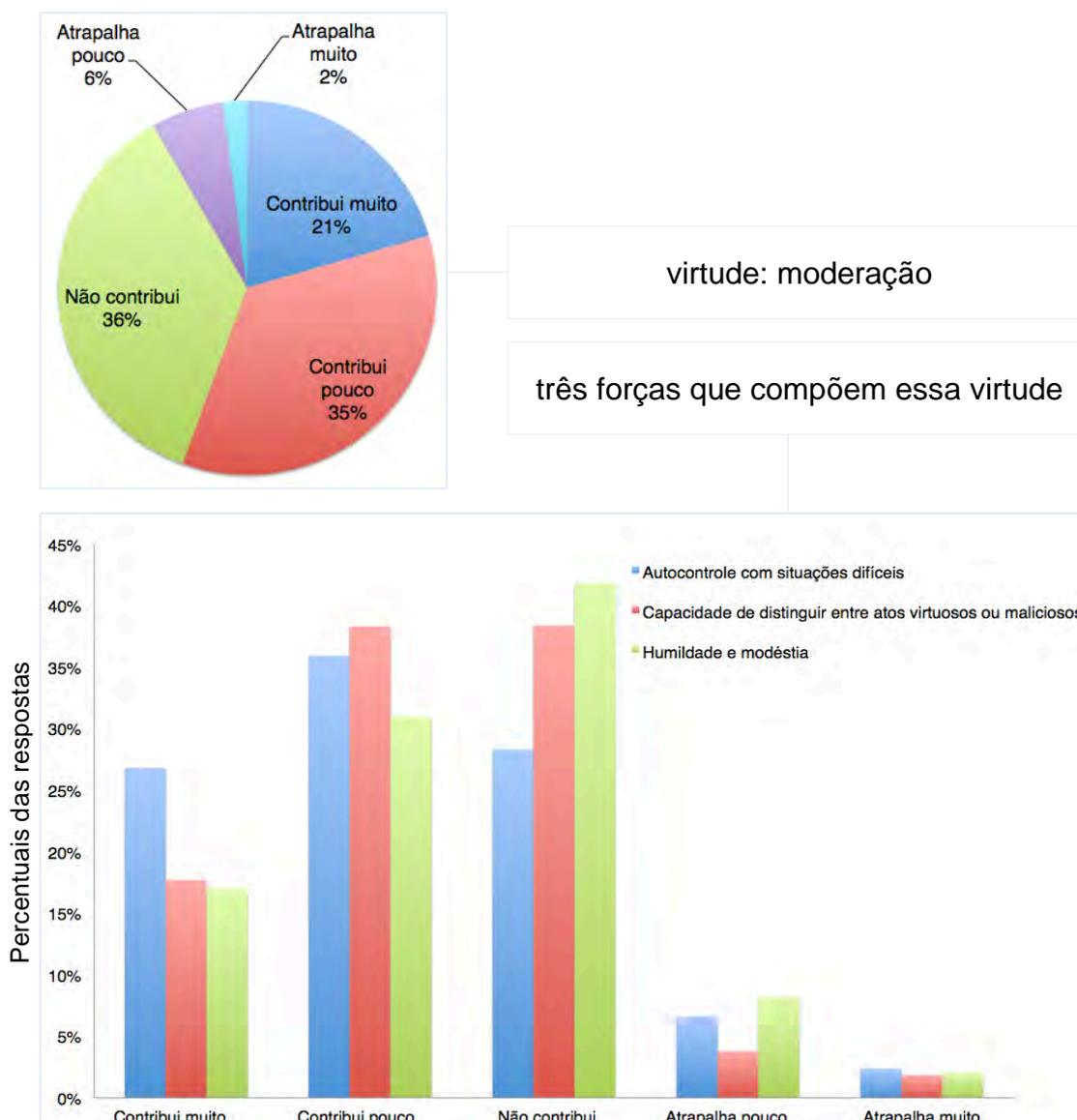
Figura 58: Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de justiça



De acordo com a Figura 58, em média 82% das respostas são para pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de justiça, apenas 12% das respostas se referem a muita contribuição e 6% delas para atrapalham.

A Figura 59 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de moderação, que são: autocontrole com situações difíceis; capacidade de distinguir entre atos virtuosos ou maliciosos; humildade e modéstia.

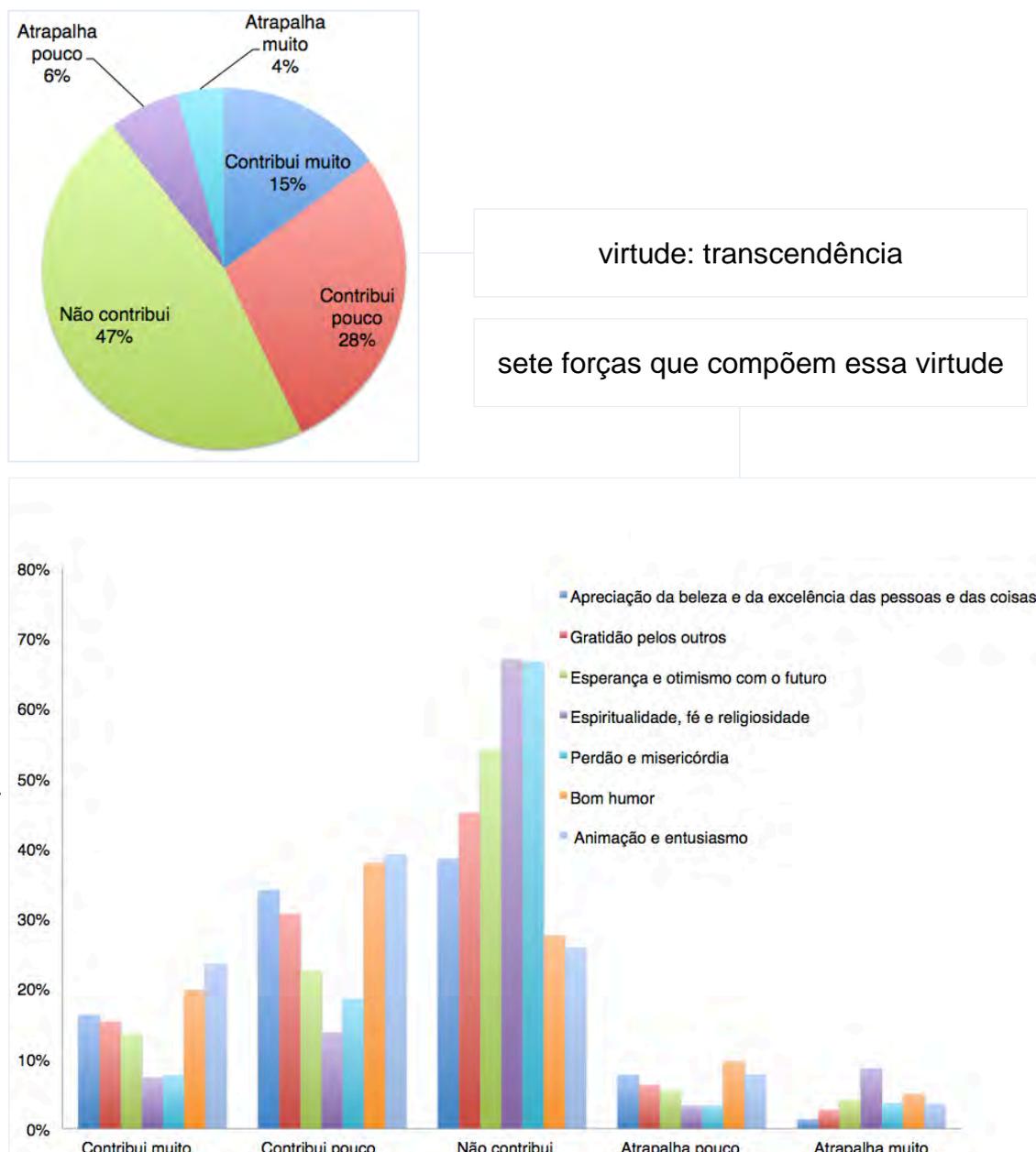
Figura 59: Contribuição dos interiores automotivos para as três forças que compõem a virtude de moderação



De acordo com a Figura 59, em média 71% das respostas são para pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de moderação, 21% das respostas se referem a muita contribuição e 8% delas para atrapalham.

A Figura 60 apresenta a contribuição dos interiores automotivos para as sete forças que compõem a virtude transcendência, que são: apreciação da beleza e da excelência das pessoas e das coisas; gratidão pelos outros; esperança e otimismo com o futuro; espiritualidade, fé e religiosidade; perdão e misericórdia; bom humor; animação e entusiasmo.

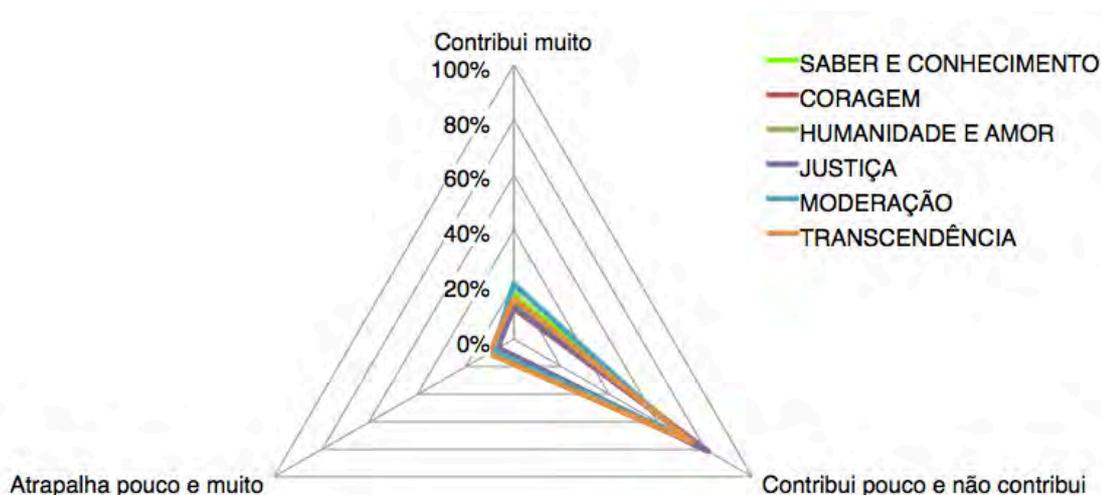
Figura 60: Contribuição dos interiores automotivos para as sete forças que compõem a virtude de transcendência



De acordo com a Figura 60, em média 75% das respostas são para pouca ou nenhuma contribuição dos interiores automotivos para as forças relacionadas à virtude de transcendência, apenas 15% das respostas se referem a muita contribuição e 10% delas para atrapalham.

A Figura 61 apresenta uma síntese dos resultados obtidos para a contribuição dos interiores automotivos com as 6 virtudes compostas pelas 24 forças pessoais.

Figura 61: Síntese da contribuição dos interiores automotivos para as 6 virtudes pessoais



Pode-se observar na Figura 61 que cerca de 80% dos estudantes consideraram que suas interações com os interiores automotivos contribuem pouco ou nada para suas 6 virtudes pessoais, enquanto cerca de 8% dos estudantes acreditavam que essas interações atrapalhavam pouco ou muito essas virtudes. Cerca de 15% deles acreditavam que essas interações contribuíam muito para essas virtudes.

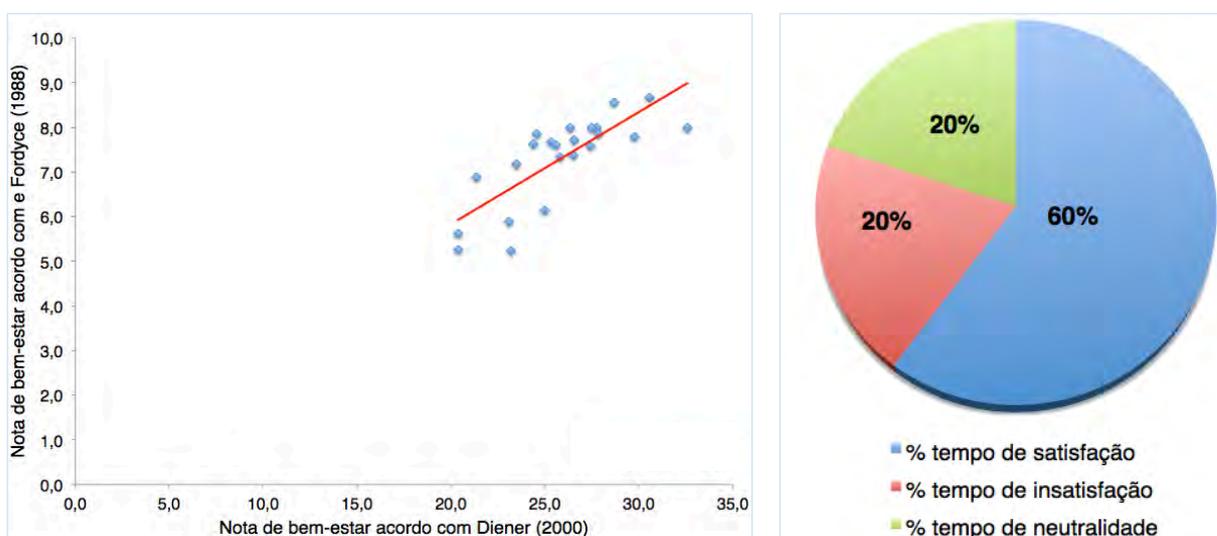
Nessa seção pôde-se verificar que os interiores automotivos apresentaram boas avaliações de conforto subjetivo e quanto ao desconforto subjetivo seus passageiros consideraram esses ambientes pouco à moderadamente desconfortáveis. Esses espaços favoreceram o surgimento de emoções agradáveis como alegria e satisfação, bem como o surgimento de emoções desagradáveis como raiva e insatisfação, apesar dos resultados sugerirem maior possibilidade da experiência de emoções agradáveis.

Os resultados indicaram também que os interiores automotivos possuem pouca ou nenhuma contribuição para o fortalecimento das 24 forças pessoais que compõem o estado de bem-estar subjetivo. É importante entender como os estudantes se sentiam durante a aplicação da presente pesquisa, pois esses resultados poderiam influenciar as respostas dadas nessa seção. A seguir apresentados os resultados de como os estudantes avaliaram seu nível de bem-estar durante a realização desse estudo.

4.5 Resultados dos questionários de avaliação de bem-estar de longa duração

Com a aplicação do questionário do Apêndice D avaliou-se o bem-estar subjetivo de longa duração, de acordo com os métodos propostos por Diener (2000) e Fordyce (1988). A Figura 62 apresenta esses resultados.

Figura 62: Resultados da avaliação de bem-estar de longa duração



No lado esquerdo da Figura 62 apresenta-se a correlação entre as avaliações de bem-estar de longa duração propostas por Diener (2000) e Fordyce (1988). A nota média de bem-estar de longa duração, referente as respostas dadas pelos estudantes para as questões 1 a 5 do questionário do Apêndice D, foi de 25,8 com desvio padrão de 3,3. De acordo com Diener (2000, p.69) esse resultado indica que esse grupo de estudantes se encontrava satisfeito com a vida no período de aplicação dos questionários.

A nota média dada para a questão 6 do questionário do Apêndice D, foi de 7,3 com desvio padrão de 1,1. De acordo com Fordyce (1988) esse resultado indica que esses estudantes se sentiam moderadamente satisfeitos à bastante satisfeitos com a vida no período de aplicação dos questionários. As respostas à questão 7, indicaram que eles consideraram que em 60% de seu tempo estavam satisfeitos com a vida, em 20% do tempo se sentiam neutros e que em 20% do tempo se sentiam insatisfeitos. Esses resultados indicam um nível elevado de satisfação com a vida dos estudantes durante a realização dessa pesquisa.

A seguir são apresentados os resultados sobre as opiniões pessoais dos estudantes com relação aos conceitos subjetivos de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura e como isso pode ser vivenciado durante as interações com os materiais, componentes e situações presentes nos interiores automotivos.

4.6 Resultados dos questionários qualitativos de avaliação de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura

O Quadro 3 apresenta qual o entendimento dos estudantes, participantes nessa etapa da pesquisa, com relação à sua noção subjetiva de conforto dos componentes e materiais dos interiores automotivos e em quais situações eles sentem conforto durante suas interações com esses ambientes. Estas respostas foram dadas às questões 1 e 2 do questionário apresentado no APÊNDICE F.

Quadro 3: Noções subjetivas de conforto nos interiores automotivos

Questão 1. O que você entende por conforto em interiores automotivos?
Banco confortável com ajustes; ar-condicionado; volante leve e um interior prático; uso harmonioso de materiais, bancos reclináveis e porta treco; ver um painel bem acabado, com comandos acessíveis e um belo desenho; aconchego; luxo; conforto; ambiente agradável e silencioso; comodidade; sofisticação do veículo; algo que traga relaxamento; que faça o condutor se sentir calmo e confortável; sentir-se bem e seguro; entendo como algo que me faça relaxar; sem interferência de som externo; sentir-se bem, cheiroso; espaço interno; posição das pernas; encaixe do corpo nos bancos; boa visibilidade; ergonomia; organização e acessórios; funcionalidade; um ambiente que te dá prazer; algo que me deixe calmo quando se entra no carro e se sente bem;
Questão 2. Em que situações você sente conforto quando está no seu carro?
Quando chove; com música agradável; quando não existem ruídos, ou pelo menos, com ruídos que emitem sons baixos; quando a temperatura está agradável; dificilmente sinto o mesmo conforto que o do sofá da minha casa; quando estou dirigindo com ar ligado; quando estou bem acomodado; quando está calor e meu ar condicionado me refresca; bancos são ergonomicamente adequados para usar; quando estou bem acomodado e tudo à minha disposição sem ter que me mexer muito; quando consigo regular a altura do banco; quando estou manobrando o carro; quando preciso fazer uso do ar condicionado do carro, quando preciso usar os acessórios e/ou painel de instrumentos e estes estão bem localizados e uma boa regulagem de distância e altura dos bancos do automóvel.

Pode-se observar no Quadro 3 que a noção de conforto dos estudantes relativas aos interiores automotivos e aos materiais aplicados nos seus componentes estava diretamente relacionada ao estilo, luxo, dirigibilidade, quando se sentem bem nesse ambiente, agradabilidade dos odores e falta de ruídos, facilidade de regulagem do assento e satisfação com as espumas dos assentos. As situações que se relacionam ao conforto diziam respeito a possibilidade de ouvir música, agradabilidade da temperatura e a possibilidade de se estar bem acomodado no assento, por exemplo.

O Quadro 4 apresenta qual o entendimento desses estudantes em relação ao desconforto dos componentes e materiais dos interiores automotivos e em quais situações eles sentem esse desconforto. Estas respostas foram dadas às questões 3 e 4 do questionário apresentado no APÊNDICE F.

Quadro 4: Noções subjetivas de desconforto nos interiores automotivos

<p>Questão 3. O que você entende por desconforto em interiores automotivos?</p> <p>Posição do volante, cinto de segurança fora de posição, ar condicionado; cheiros (poluição); não gostar do design; um automóvel com ruídos altos, temperatura alta ou baixa ao extremo e com os bancos que causam incômodos; falta de acabamentos; banco desconfortável; ambiente apertado, movimentos repetitivos; estar mal acomodado; um carro barulhento; pouca mobilidade; volante pesado, banco desconfortável; design "sujo" e ultrapassado; acabamento ruim, bancos pequenos e/ou sem a possibilidade de regulá-los adequadamente; aperto; pouco espaço para as pernas; assentos duros, pouca sofisticação no interior do carro; barulho na lataria e estofamento ruim; porta objetos mau localizados, de difícil acesso, distanciamento entre os bancos, visão externa com vários pontos cegos; insegurança.</p>
<p>Questão 4. Em que situações você sente desconforto quando está no seu carro?</p> <p>Posição das pernas quando dirijo; quando ele trepida; engarramento; quando está sujo; bancos estão desgastados e os ruídos elevados, se utilizado durante mais de uma hora, torna-se cansativo e estressante; banco mal posicionado; banco muito mole; situação de ruídos no veículo; trânsito intenso e dias muito quentes; quando tento encostar a cabeça no encosto, perco as visões dos espelhos e é muito desconfortável; depende do tempo que fico no carro me dói a coluna é muito desconfortável; falta de espaço para as pernas e ombros no banco diante ou no traseiro com 3 passageiros; quando fico sem espaço para minhas pernas; quando o trânsito está ruim e fica naquele "para e arranca"; quando não ouço música; quando estou manobrando, pois minha direção não é hidráulica; quando fico com minha visão externa prejudicada por pontos cegos e pelos vidros que embaçam com muita facilidade; em situações de algum tipo de perigo, acidente; quando um passageiro fuma dentro no meu carro; nos engarramentos; quando passo por ruas irregulares e ouço barulhos irritantes como o vidro batendo ou o painel; quando ele está sujo.</p>

Pode-se observar no Quadro 4 que a noção de desconforto dos estudantes relativas aos interiores automotivos e aos materiais aplicados nos seus componentes estava relacionada a falta de estilo, dificuldade de dirigir, quando se sentem mal nesse ambiente, presença de odores e ruídos desagradáveis, dificuldade de regulagem do assento, insatisfação com as espumas dos assentos e a sensação de insegurança que o interior do automóvel proporciona durante sua condução. As situações de desconforto nos interiores automotivos estavam relacionadas às vibrações e ruídos, engarrafamentos, quando as temperaturas eram elevadas nesse ambiente, impossibilidade de ouvir música e desconforto no assento.

O Quadro 5 apresenta o que os estudantes entendem por emoção e em quais situações eles experimentam essas emoções em suas interações com os interiores automotivos. Estas respostas foram dadas às questões 5 e 6 do questionário apresentado no APÊNDICE F.

Quadro 5: Noções subjetivas das emoções presentes nos interiores automotivos

Questão 5. O que significa para você a palavra emoção?
Algo que saia do ócio, motive sentimentos bons e ruins; bem-estar; viver intensamente; sentimento de bem-estar.
A emoção sendo boa ou ruim é um sentimento que não pode ser disfarçado; felicidade; alegria; sentir-se feliz; prazer.
Satisfação; estado de espírito; algo muito bom; alegria e prazer; uma sensação boa; sentimentos que são expressados
É quando pratico algo que me deixa feliz; emoção é uma mistura de felicidade com adrenalina; estar eufórico; uma sensação de adrenalina, poder e de excitação; sentimento humano.
É uma reação psicológica que posteriormente pode gerar alguma ação; sentimento bom e marcante; ápice de uma alegria ou tristeza.
Felicidade com realização; motivação; passar por momentos ou situações que me façam sentir ou pensar em algo.
É quando você sente as dificuldades ou a alegria de outra pessoa; para mim, significa o poder de sentir as coisas sem dar tanta importância a razão.
Bem-estar, momento agradável; um sentimento bom e inesperado; euforia e felicidade; espanto inesperado; algo inesperado; algo relacionado às lembranças.

Questão 6. Quais emoções e em que situações você as sente quando está no seu carro?

De ter facilidade de ir e vir sem depender de outras condições de transporte; sinto alegria quando eu chego em casa; indo para minha casa; emoção de controle ao poder locomover-se com velocidade; depende da situação, às vezes, até a música que estou ouvindo influencia na emoção, mas no início eram emoções boas, pois o ambiente interno do carro estava em melhores condições, hoje, não fico muito feliz dentro do meu carro; quando estou indo viajar; alegria ao escutar uma música e conversar com alguém enquanto dirijo; tensão no trânsito pesado, alegria ao viajar; felicidade quando estou acompanhado; escutando música no interior do veículo; tranquilidade, escutando música; quando toca uma música e me lembro de momentos especiais, emoção de saudade, quando viajo, emoção de chegar; adrenalina, preocupação, a todo momento se sente essas emoções; me sinto feliz quando estou no meu carro com som bem alto; prazer e preguiça, quando viajo; quando ouço música e ando rápido sem congestionamento; alegria quando viajo a passeio; bem-estar, felicidade, paz quando preciso usar qualquer um dos acessórios do carro ou quando preciso regular a distância e altura dos bancos, posição e altura do volante; conforto e agilidade, em situações gerais do dia-a-dia; me sinto emocionado por ter um meio de transporte, sendo que me auxilia bastante no trabalho e locomoção para faculdade; quando ultrapasso um caminhão; prazer quando ouço uma música boa, às vezes raiva por algo que aconteceu no exterior do carro, por exemplo uma fechada, ou trânsito parado; liberdade, fuga do cotidiano; quando estou viajando com meu carro; liberdade e espírito aventureiro, andando em estradas de chão; quando estou viajando e com som ambiente; quando tenho tudo que gosto, todos os acessórios; alegria, quando estou ouvindo música; tranquilo na auto estrada; quando estou com pressa; quando lembro de momentos bons que vivenciei em outros carros, geralmente em viagens.

Pode-se observar no Quadro 5 que a noção subjetiva que os estudantes faziam das emoções se relacionam a felicidade, bem-estar, sentimentos, alegria ou tristeza, euforia, excitação, reação psicológica que gera ação, espanto, algo inesperado ou relacionado às memórias. As situações relacionadas às emoções nos interiores automotivos estavam relacionadas à facilidade de ir e vir, chegar em casa, poder de se locomover com velocidade, a música que se ouve, quando se está viajando, conversar com alguém enquanto dirige, uso dos acessórios do carro, o automóvel como auxílio no trabalho e locomoção, situações que ocorrem no trânsito, espírito aventureiro e quando se está com pressa.

O Quadro 6 apresenta o que os estudantes entendem por bem-estar e em quais situações eles sentem bem-estar em suas interações com os interiores automotivos. Estas respostas foram dadas às questões 7 e 8 do questionário apresentado no APÊNDICE F.

Quadro 6: Noções subjetivas de bem-estar nos interiores automotivos

Questão 7. O que significa para você a palavra bem-estar?
<p>Ter sucesso no que faz, ou ter condições iguais para buscar algo melhor; entendo que a vida é bela; bem-estar = felicidade; estar com minha filha todos os dias; estar feliz com si mesmo, financeiramente, emocionalmente; qualidade de vida; alcançar maioria dos objetivos que traço; felicidade; estar feliz; atingindo todas as minhas metas e bem com todos ao meu redor; estar feliz e satisfeito com sua vida; felicidade; estar tudo em plena realização; é você estar de bem, em constante alegria com a vida; quando estamos bem de saúde; estar bem tanto de saúde como de emoção; estar feliz; ter uma boa saúde e ter dias com pessoas as quais gostamos de estar; quando não sente falta de nada; qualidade de vida, estar feliz consigo mesmo; levar uma vida organizada e harmoniosa, que por mais corrida que seja, consiga fazer tudo o que desejar; momento bons; não reclamar de tudo; conquistas pessoais, materiais e emocionais; uma vida regulada; entendo que você se sente seguro, com bom humor e tranquilo; algo que traz prazer; viver em harmonia, feliz; boa satisfação; sentir-se realizado com o que você faz sem se preocupar somente com o prazer, fazer o que realmente você gosta e acha melhor para si mesmo; dinheiro; quando estou feliz; estar em paz, tranquilo; aceitação de que nem tudo é perfeito porém em busca do melhor no momento; estar de bem com a vida; conforto e segurança; estar tranquila, feliz, e alcançando os objetivos; estar bem comigo mesmo; objetivos realizados, sensação de dever cumprido; estar feliz.</p>
Questão 8. Em que situações você experimenta bem-estar no interior do seu carro?
<p>Mobilidade de fazer seu horário; quando estou perto de quem eu amo; quando chove; estar com minha família para ir viajar; quando estou indo para lugares que me agradam e a viagem com musica que agrada; viagens; quando estou indo para casa; nos momentos em família e antes e depois de um dia cansativo; quando de fato funciona os equipamentos disponíveis no painel do veículo; viajando com boa musica; passeios; quando escuto um som ambiente; ouvindo música; quando estou com minha família; janela aberta, vento na cara, musica no volume ideal; com minha família; viagem em família; viagem com a família tomando um chimarrão passando por lugares bonitos, conversando e interagindo com eles; quando posso esquecer os problemas e viajar nele; quando estou escutando musica no rádio; quando há tranquilidade, segurança e privacidade; quando vou buscar minha esposa no serviço, quando converso com amigos no interior do veículo; quando esta muito frio na rua e no interior do carro esta bem quente; quando estou viajando com minha esposa e meus gatos; no final da semana, andando junto com a minha família; quando estou viajando; quando não tem transito.</p>

Pode-se observar no Quadro 6 que a noção de bem-estar dos estudantes estava relacionada à ter sucesso, alcançar objetivos e metas, realização, ser ou estar feliz, estar satisfeito com a vida, qualidade de vida, saúde, segurança, bom humor, estar tranquilo e em paz. As situações relacionadas ao bem-estar nos interiores automotivos estavam relacionadas à estar com pessoas que se ama,

viajando ou passeando com essas pessoas, ouvindo música, em situações com tranquilidade, segurança e privacidade e quando não há trânsito.

No Quadro 7 apresenta o que os estudantes entendem por felicidade duradoura e em quais situações eles sentem essa felicidade em suas interações com os interiores automotivos. Estas respostas foram dadas às questões 9 e 10 do questionário apresentado no APÊNDICE F.

Quadro 7: Noções subjetivas de felicidade duradoura nos interiores automotivos

Questão 9. O que significa para você a palavra felicidade duradoura?
<p>Ter sucesso no que faz, ou ter condições iguais para buscar algo melhor; fazer o que gosto, quando estou ao lado das pessoas que amo; média de dias bons sem aborrecimentos; estar com minha família; poder fazer todas suas vontades; conquista da minha casa; quando estamos bem com nós mesmo; estar com quem amo; algo que me faça bem todos os dias, se é algo comprado, então que eu não me arrependa em nenhum momento de ter adquirido; satisfação; não existe; prazer de viver a vida em todo instante; quando os desejos se realizam; aquela que não é só de momento, a que permanece nem que seja apenas em pensamentos; quando não consegue esquecer do sentimento; não acredito em felicidade duradoura e sim momentos feliz e momentos tristes; pra mim não existe; amor familiar; não sei dizer muito bem mas acredito que essa felicidade duradoura está nas coisas mais simples; algo que não é momentâneo, mas se mantém genuinamente; algo que dure por muito tempo; aquela que permanece por muito tempo, podendo até ser infinita; pra mim, não existe felicidade duradoura, não por muito tempo; sentir-se bem consigo mesmo, valorizar a família e esquecer que nem tudo na vida é dinheiro.</p>
Questão 10. Você acredita que os interiores automotivos podem contribuir para essa felicidade duradoura?
<p>Pode ajudar, mas acredito que não associaria a felicidade ao conforto do carro; tenho certeza que sim pois isso é mais um aspecto que contribui o ser humano é apaixonado por carros; sim, com um banco mais confortável para as viagens longas; sim, pois a emoção de estar pilotando causa felicidade; acredito que sim, pois hoje em dia já começamos o dia no stress do trânsito, um automóvel que ao menos minimize isso, já contribuiria; não sei; sim, se for funcional, bonito e confortável; não; acho difícil; em tudo que estamos e fazemos, acredito que irão contribuir para nossa felicidade duradoura; na minha opinião não; não porque quando é novo você fica feliz, mas com o passar dos anos você quer trocar de carro; com certeza, porém, eu particularmente enjoa muito rápido das coisas, seria necessário um interior com a possibilidade de mudança, de acordo com a minha vontade; é possível sim; talvez, pois como falei são as coisas mais simples que fazem a gente ter momentos de lembranças pra vida toda; sim, pois com ele posso ouvir musica e sair sem pensar em mais nada; contribui para a felicidade momentânea; sim, desde que supra suas necessidades e que te auxilie no seu dia a dia; acho que sim, talvez com a capacidade de se adaptar ao meu estilo de vida, e mudar se assim desejar.</p>

Pode-se observar no Quadro 7 que a noção de felicidade duradoura dos estudantes estava relacionada ao sucesso, com o que se gosta de fazer, estar com pessoas que se ama, conseguir realizar todas vontades, comprar uma casa, o amor de família, as coisas simples da vida, não está relacionada ao dinheiro, sonhar e realizar os sonhos, aproveitar o máximo o presente, controle sobre a vida e decisões, está relacionado ao interior e o que ocorre ao redor, alguns acreditam que essa felicidade não existe. As situações relacionadas à felicidade duradoura nos interiores automotivos diziam respeito a paixão que as pessoas tem por carros, assento confortável, a emoção de se pilotar, redução do stress do dia-a-dia, funcionalidade e beleza, poder ouvir música, adaptação ao estilo de vida, viagens de passeio, possibilidade de relaxamento.

A seguir são discutidos os resultados apresentados nesse capítulo da dissertação.

4.7 Discussão dos resultados

Essa etapa da pesquisa visa elencar, discutir e correlacionar os resultados obtidos, traçando inclusive paralelos com a literatura apresentada. Pôde-se observar no estudo de caso apresentado na seção 4.1, que os 13 estudantes participantes dessa etapa da pesquisa avaliaram sua satisfação tátil em relação aos materiais aplicados nos interiores automotivos, como mais satisfatória do que insatisfatória, nas condições de testes apresentadas. A maioria dos materiais presentes nesses ambientes eram polímeros, com exceção do aço e vidro, conforme foi apresentado na Figura 40 o que indica que esses materiais podem ser considerados satisfatórios a sensação tátil nas condições dos testes realizados.

De acordo com os participantes da pesquisa sua sensação de quentura sofreria alterações consideráveis caso houvesse variação na temperatura do teste. Eles ainda disseram não compreender o significado do termo quentura, por isso foi utilizado o termo temperatura, para facilitar seu entendimento.

Conforme apresentado na Figura 41, as propriedades de quentura e maciez tátil propostas por Ashby (2001, p. 77) não tiveram correspondência com as notas de satisfação à quentura e maciez tátil subjetivas dadas pelos estudantes para os

polímeros, metais e vidro aplicados nos interiores automotivos. Esses resultados mostraram que a representação proposta por Ashby (2011) para às propriedades táteis de maciez e quentura em função das propriedades de dureza, rigidez e difusividade foi inconclusiva e não recíproca em termos da satisfação à maciez e a temperatura que os materiais podem causar ao sentido somático. Sugere-se que a quentura e maciez proposta por esse autor seja reavaliada em trabalhos futuros.

A seção 4.2 apresentou os resultados das medições de distribuição de temperatura e pressão na interface do assento. Esses resultados indicaram que os materiais utilizados no assento automotivo testado se comportam como isolantes térmicos, impedindo que o calor das regiões posteriores do corpo dos estudantes seja dissipada durante sua posição sentada, conforme apresentado na Figura 42 (b). De acordo com o apresentado na Figura 23 de Bubb (2008), quando o clima é ameno nos ambientes o conforto pode não ser percebido, porém quando a temperatura é muito diferente da temperatura corporal o desconforto é sentido, isso corrobora com o que foi apresentado na Tabela 18, onde a sensação térmica de calor foi percebida nas regiões das costas e glúteos e não para cabeça e mãos durante a posição sentada, contudo nas condições dos testes realizados essa posição foi considerada confortável termicamente.

De acordo o que foi apresentado na Figura 43 e Tabela 16, as distribuições de pressões indicaram que o assento automotivo testado não era recomendável para permanência dos seus passageiros em posição sentada. As pressões máximas medidas na região do assento indicaram picos de pressão que se situavam muito acima dos critérios sugeridos como saudáveis por Seigler (2002), Hardwik (2001) e Conine e Hershler (1994). Seria necessário repensar as características técnicas de dureza e rigidez da espuma e tecido de cobertura usadas no assento testado a fim de reduzir os picos de pressão e possibilitar sua melhor distribuição na região corporal do isquiático para evitar danos a saúde dos seus ocupantes. As pressões medidas no encosto de costas foram satisfatórias de acordo com os mesmos critérios propostos na literatura. Esses resultados sugerem que os assentos poderiam contribuir para noção de desconforto na posição sentada.

Com relação as análises de desconforto térmico apresentadas na seção 4.3, pôde-se constatar que os 13 estudantes de engenharia da FTEC avaliaram os interiores automotivos termicamente como neutros à pouco quentes, para as condições de testes de 24,2°C e 0 m/s. Mesmo com o valor estimado de insatisfeitos termicamente ter sido de 14% os interiores automotivos puderam ser considerados como pertencentes a categoria C de conforto térmico, de acordo com ISO 7730. Já para as análises de desconforto térmico feitas no LdSM, os 8 estudantes de design disseram que sua satisfação térmica era entre neutro e pouco frio, com o valor de -0,12. Esse ambiente foi considerado de categoria A de conforto de acordo com a norma ISO 7730. Esses resultados indicaram que entre as temperaturas de 20°C à 26°C e velocidade de vento de 0 m/s os ambientes avaliados poderiam ser considerados termicamente confortáveis.

De acordo com o que foi apresentado na Figura 47, referentes as notas dadas para o conforto nos interiores automotivos, pôde-se verificar que os materiais e componentes aplicados nos interiores dos veículos da categoria *hatch*, contribuem mais significativamente para o conforto de seus ocupantes, do que para a falta de conforto. Das variáveis avaliadas todas apresentaram notas elevadas com relação a sua contribuição para o conforto e somente o sistema de direção desses automóveis foram considerados pouco confortáveis. Esses resultados corroboram com o que foi apresentado na Tabela 2 adaptada de Vink e Breuer (2011), onde esses autores indicam que a boa aparência dos interiores contribuem para a primeira impressão de conforto de seus ocupantes.

Os mesmos estudantes que responderam as questões 16 à 26 do questionário do Apêndice C, cujas respostas foram apresentadas na Figura 47, ainda indicaram que gostavam mais dos painéis, assentos e rádios de seus automóveis, conforme foi apresentado na Figura 48, indicando que esses componentes e os seus materiais poliméricos poderiam ser grandes responsáveis pelas suas avaliações de conforto com relação aos interiores de seus automóveis.

Os resultados da avaliação conforto e desconforto na posição sentada apresentados nas Figuras 49 e 50, de acordo com o método proposto por Gyi e Porter (1998, p. 101), indicaram que as partes do corpo em que os estudantes mais sentiam desconforto na posição sentada eram o pescoço e as costas, que por mais

que não apresentem as maiores pressões nessa posição são as regiões consideradas mais desconfortáveis subjetivamente.

Pôde-se observar na Figura 51 que cerca de 60% dos 96 estudantes questionados consideraram confortáveis sua posição sentada, 20% dos estudantes consideram desconfortáveis e 20% neutra. Esses resultados sugerem que mesmo que as pressões medidas no assento tenham sido muito elevadas os estudantes subjetivamente consideraram sua posição sentada confortável.

Foi observado que a noção de conforto dos participantes da pesquisa em relação aos interiores automotivos, conforme apresentado no Quadro 3, estava diretamente relacionada com os assentos automotivos, rádios, volantes e ar-condicionado e a sua sofisticação, relaxamento, luxo, agradabilidade e beleza. Isso corrobora com o que foi apresentado na Figura 23 de Bubb (2008) apud Vink e Brauer (2011, p.10), que indica que bons odores, boa iluminação e ambiente pouco ruidoso influenciam positivamente a percepção do conforto.

Pôde-se verificar que os materiais e componentes aplicados nos interiores dos veículos, categoria *hatch*, contribuíam pouco para noção de desconforto subjetiva de seus ocupantes. Os resultados apresentados na Figura 51, decorrentes da aplicação da escala CP-50 proposta por Shen e Parsons (1997, p.458), mostraram que 67% dos estudantes consideravam as pressões no assento como sendo baixa e o seu desconforto leve. Corroborando com esses resultados, na Figura 52 foram apresentados os componentes dos interiores automotivos que os participantes dessa etapa da pesquisa menos gostavam. Os assentos automotivos foram mencionados em 30% das respostas, os câmbios dos automóveis em 23%, os volantes em 20% e o painéis em 18%, indicando que esses componentes poderiam estar relacionados ao desconforto de alguns dos estudantes participantes dessa etapa da pesquisa.

Nos depoimentos dos estudantes apresentados no Quadro 4, pôde-se observar que sua noção de desconforto relacionada aos interiores automotivos estava associada fortemente aos assentos automotivos, a falta de direção hidráulica e possibilidade de ajuste da posição do volante. Essas respostas estão de acordo com o que foi proposto por Bubb (2008) na Figura 23, com relação a falta de uma boa antropometria que pode influenciar negativamente a noção de desconforto.

Os resultados da aplicação do método SAM para avaliação das emoções, proposto por Lang (1985) na Figura 53, mostraram que as interações com os materiais, componentes e situações nos interiores automotivos possuíam um caráter de médio à elevado prazer. O nível de excitação nesses ambientes foi considerado entre moderado à baixo e o domínio das situações vividas nesses espaços foi elevado. Isso sugere que a estadia das pessoas nos interiores automotivos de certa maneira pode ser considerada prazerosa, apesar das condições desfavoráveis que possam existir.

Na Figura 54 adaptada de Bradley e Lang (1985, p. 56), pôde-se verificar que os interiores automotivos possuíam o mesmo viés de prazer e excitação de palavras como vinho, comida, flor, vaca. Isso sugere as interações vividas nesses ambientes favorecem o surgimento de emoções agradáveis e de baixa intensidade em seus passageiros

Os resultados das avaliações das emoções apresentados na Tabela 18, de acordo com Demir et al. (2009), indicaram que a probabilidade dos materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos de contribuírem para emoções de felicidade/alegria e contentamento/satisfação era bem maior do que para o surgimento das emoções de raiva/irritação e desapontamento/insatisfação. Apesar das emoções desagradáveis poderem surgir em algumas situações, prevalecia o caráter das avaliações favorecerem mais as emoções agradáveis durante as interações com os interiores automotivos.

De acordo com o Quadro 5, os estudantes consideraram as emoções dependentes de suas sensações, percepções e sentimentos de bem-estar e felicidade. Eles disseram que seus automóveis lhes transmitiam emoções através de satisfação, alegria, prazer, excitação, euforia, espanto inesperado ou algo relacionado às lembranças.

As situações onde eles disseram experimentar essas emoções foram em momentos de viagem sem a presença do stress do trânsito, ou mesmo quando existe o stress do trânsito quando o automóvel é considerado um meio de transporte próprio ou também quando podem ouvir música nesses ambientes. Essas respostas concordam com Pessoa (2008, p.152), que disse que os processos cognitivos e emocionais estão fortemente interrelacionados e não é possível fazer uma distinção

clara entre eles. Também estão de acordo com as afirmações de Damásio (2004, p.47), que fala que os processos mentais relacionados às emoções tem como objetivo promover a sobrevivência do organismo, buscando solucionar os problemas básicos da vida.

Nas Figuras de 55 à 61 apresentou-se a contribuição dos interiores automotivos com as forças e virtudes propostas por Seligman (2009). Pôde-se observar que os interiores automotivos contribuem pouco ou nada para as 24 forças que compõem o estado de bem-estar pessoal, apesar desses ambientes obterem avaliações satisfatórias para as sensações táteis, conforto subjetivo, e emoções.

Esses resultados não confirmam o estudo apresentado por Desmet (2011) na Tabela 13, pois mesmo que as pessoas tivessem conexões com outros indivíduos nesses espaços, desfrutassem de prazeres com esse produto e entendessem que o automóvel fazia parte do seu crescimento na hierarquia social, mesmo assim elas não acreditavam que os interiores automotivos contribuía para o seu bem-estar.

Os resultados apresentados na Figura 62 mostraram que os estudantes se sentiam de moderadamente à muito satisfeitos com a vida. Esses resultados indicaram que o seu entendimento sobre a pouca contribuição dos interiores automotivos para o seu bem-estar não poderia estar diretamente relacionada a uma possível insatisfação com a sua vida durante a realização da pesquisa.

Nos Quadros 6 e 7 os estudantes falaram que o seu bem-estar e felicidade duradoura estavam associados as circunstâncias de vida e não ao interior dos automóveis, porém vale lembrar o que disse Lyubomirsky et al. (2005, p. 116) sobre as circunstâncias poderem contribuir muito pouco para o estado de bem-estar.

Deve-se questionar, a partir dos resultados apresentados nessa dissertação, por que se projetar interiores automotivos que favoreçam cada vez mais o conforto e as emoções agradáveis se isso não contribui para o bem-estar das pessoas?

É preciso repensar uma nova abordagem de projetos, onde o bem-estar pessoal seja considerado com uma variável importante na elaboração dos interiores automotivos. A contribuição para as 24 forças que compõem esse sentimento poderiam ser trabalhadas através das interações das pessoas com os materiais, componentes e situações vividas nesses ambientes. Contudo essa forma de pensar o projeto para o bem-estar pode não ser implantada na indústria automotiva por

questões financeiras e de mercado, indicando que algumas forças ainda são maiores do que as 24 forças pessoais que compõem o bem-estar dos indivíduos.

Uma proposta ainda mais ousada para esses projetos seria entender que a felicidade duradoura está relacionada com meditações de longo prazo em busca de compaixão para com o próximo e o trabalho contínuo para a redução de formas destrutivas de pensar. Uma reflexão de como os interiores automotivos poderiam contribuir para isso seria um ato que necessitaria de coragem e da elevação do espírito na arte de fazer design.

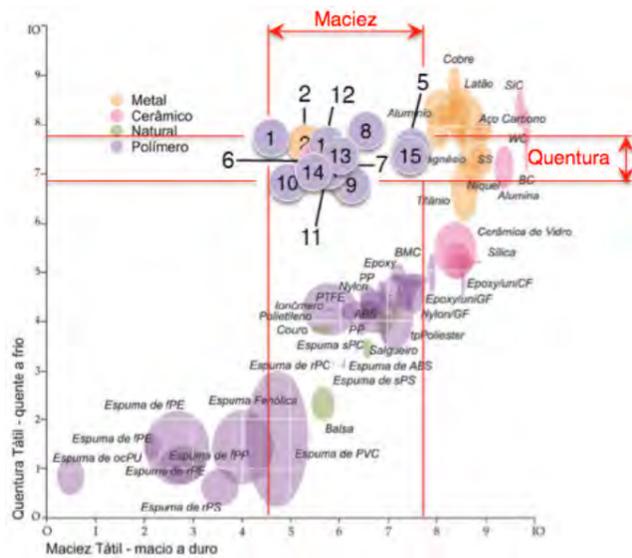
Com o intuito de facilitar o entendimento dos resultados apresentados nesse texto foi elaborada a Figura 63, onde são descritos os resumos das avaliações realizadas, os participantes de cada etapa da pesquisa, os materiais e métodos aplicados na coleta de dados, os locais e as formas de realização de cada etapa do estudo, uma breve síntese dos resultados obtidos e o que esses resultados sugerem.

Na próxima sessão são apresentadas as conclusões referentes ao trabalho apresentado nesse texto de dissertação. É sugerida uma proposição metodológica para avaliação das interações das pessoas com os interiores automotivos, levando em consideração as sensações táteis, o conforto, o desconforto, emoções e bem-estar inerentes as interações das pessoas com os materiais, componentes e situações vividas nos interiores automotivos.

Essa ferramenta poderá contribuir para a reflexão dos projetistas sobre o bem-estar inerente às interações das pessoas com esses produtos, e como eles poderiam projetar para favorecer o nível de satisfação com a vida das pessoas que habitarão esses espaços. Essa ferramenta poderá ser aplicada nas etapas iniciais de projeto e seleção de materiais para esses ambientes.

Ao término do trabalho são apresentadas sugestões para trabalhos futuros nas áreas de projetos de interiores automotivos. Esses estudos poderiam ser também levados em consideração não somente para o projeto de interiores automotivos mas também para os interiores de outros meios da mobilidade urbana e humana e também para os interiores arquitetônicos.

Figura 63: Síntese dos resultados apresentados na dissertação



Fonte: Adaptado de Ashby (2011, p. 77)

SEÇÃO 4.1

Avaliação: estudo de caso dos interiores automotivos.

Sujeitos avaliados: 13 estudantes de engenharia FTEC.

Método: questionário do Apêndice A.

Local: realizado nos interiores automotivos.

Resultados: as notas médias de satisfação para quentura somática dos materiais aplicados nos interiores automotivos foram de 6,8 à 7,8 e para maciez de 4,6 à 7,4 nas condições ambientais de 26°C e 0 m/s (Figura 41). Nessas condições a satisfação dos estudantes foi maior para quentura do que para maciez, porém em ambos os casos esses materiais podem ser considerados como mais satisfatórios do que insatisfatórios para a percepção somática.

O que esses resultados sugerem: a maciez e quentura somática dos materiais aplicados nos interiores automotivos contribuem mais para a satisfação do que para a insatisfação das pessoas que ocupam esses ambientes.



SEÇÃO 4.2

Avaliação: medições das temperaturas e pressões.

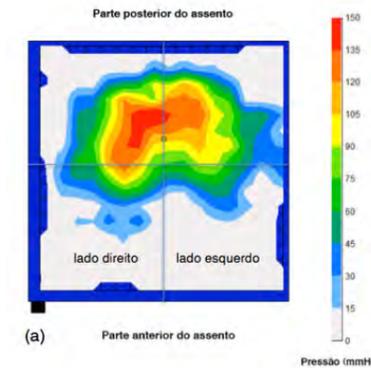
Sujeitos avaliados: 8 estudantes de design da UFRGS.

Métodos: questionário do Apêndice A.

Local: LdSM.

Resultados: maior concentração de temperatura na interface do assento e encosto de costas (Figura 42). Pressões elevadas nos assento acima do recomendado pela literatura e moderadas no encosto de costas abaixo do recomendado pela literatura (Figura 44).

O que esses resultados sugerem: que o assento do veículo analisado possui grande possibilidade de contribuir para as noções subjetivas de desconforto térmico e de pressão em seus ocupantes durante sua posição sentada.



SEÇÃO 4.4

Avaliação: subjetivas de conforto, desconforto, emoções e bem-estar.

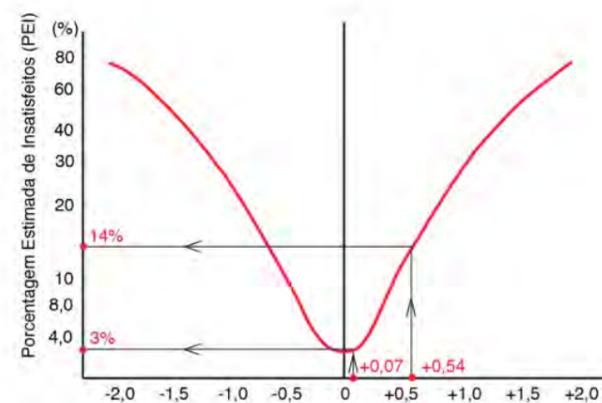
Sujeitos avaliados: 52 estudantes de engenharia FTEC, 28 de psicologia da UFRGS e 16 de design da Unisinos.

Método: questionário do Apêndice C.

Local: realizado em sala de aula.

Resultados: os interiores automotivos dos veículos *hatch* podem ser considerados confortáveis (Figura 47) e os materiais e componentes dos painéis, assentos e rádio podem estar diretamente relacionados a esse fato. Durante a posição sentada os assentos podem ser considerados mais confortáveis do que desconfortáveis (Figura 49) e apresentam maior probabilidade de influenciar subjetivamente a noção de desconforto leve (Figura 50). O desconforto dos interiores está associado aos assentos, câmbio e volante (Figura 52). Os interiores, seus materiais e componentes, favorecem mais o surgimento de emoções agradáveis do que desagradáveis (Figuras 53 e 54, Quadro 2 e Tabela 19). Esses ambientes contribuem muito pouco ou nada para as 24 forças que compõem o estado de bem-estar subjetivo (Figuras 55 à 60).

O que esses resultados sugerem: mesmo os interiores sendo confortáveis, pouco desconfortáveis e agradáveis eles contribuem pouco para o bem-estar das pessoas.



Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005, p. 5)

Figura 63: Síntese dos resultados apresentados na dissertação (continuação)

SEÇÕES 4.5

Avaliação: do bem-estar de longa duração.

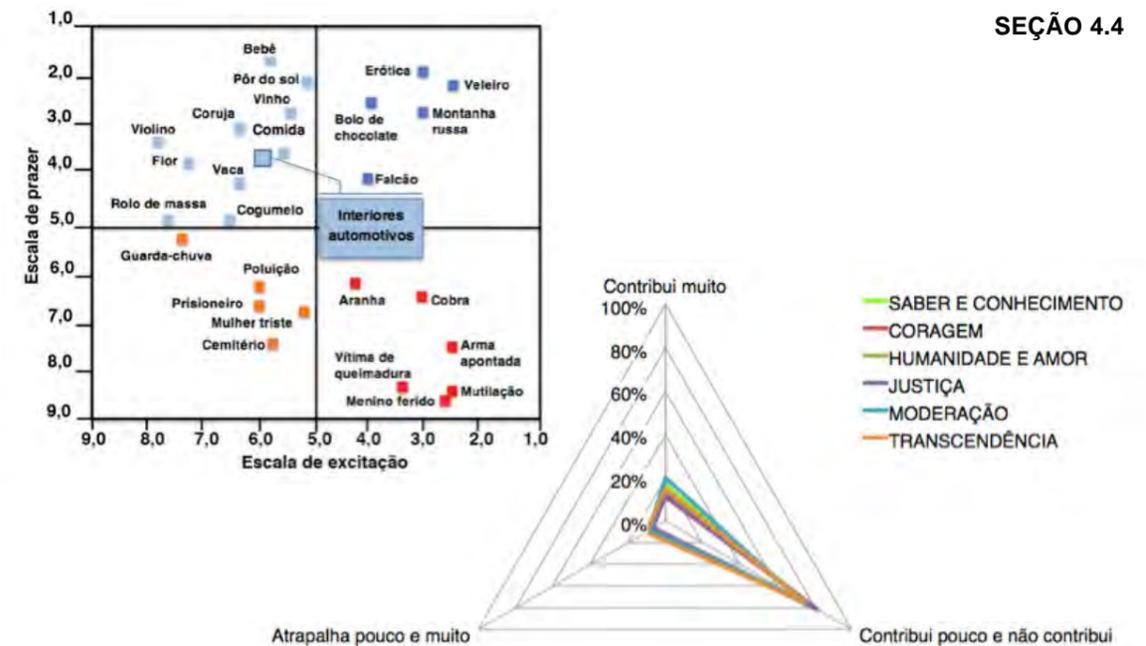
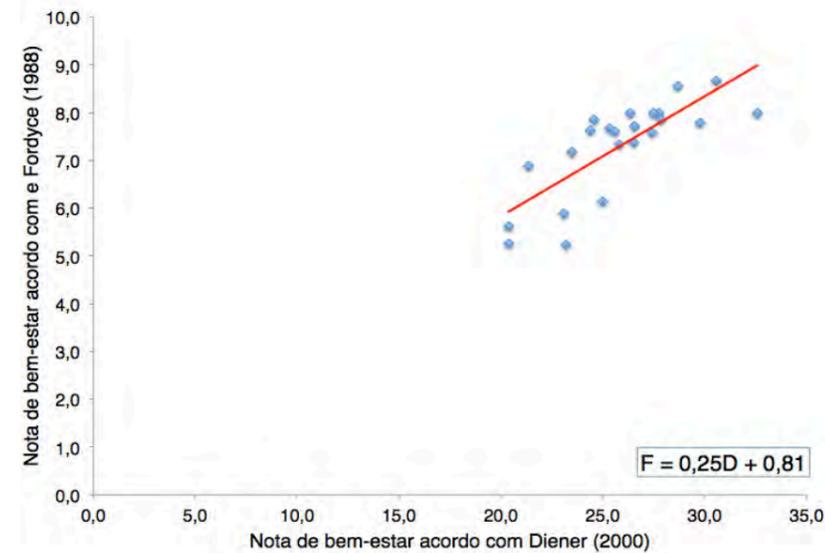
Sujeitos avaliados: 23 estudantes de engenharia FTEC.

Método: questionário do Apêndice D.

Local: realizado pela internet.

Resultados: os estudantes consideraram suas vidas de moderadamente a muito satisfatória durante 2 meses de realização da pesquisa (Figura 62).

O que esses resultados sugerem: que mesmo dizendo que os interiores não contribuem para seu bem-estar, eles julgavam suas vidas felizes.

**SEÇÃO 4.6**

Avaliação: qualitativa de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade.

Sujeitos avaliados: 45 estudantes de engenharia FTEC.

Método: questionário do Apêndice F.

Local: realizado pela internet.

Resultados: os estudantes disseram que o **conforto** em relação aos interiores automotivos e aos materiais aplicados nos seus componentes estava diretamente relacionada ao estilo, luxo, dirigibilidade, agradabilidade dos odores e falta de ruídos, facilidade de regulagem do assento e satisfação com as espumas dos assentos. O **desconforto** estava relacionado à falta de estilo, dificuldade de dirigir, quando se sentem mal nesse ambiente, presença de odores e ruídos desagradáveis, dificuldade de regulagem do assento, insatisfação com as espumas dos assentos e a sensação de insegurança que o interior do automóvel proporciona durante sua condução. Eles relacionavam o conceito de **emoções** com as noções de felicidade, bem-estar, sentimentos, alegria ou tristeza, euforia, excitação, reação psicológica que gera ação, espanto, algo inesperado ou relacionado às memórias e as situações relacionadas às emoções nos interiores automotivos foram à facilidade de ir e vir, chegar em casa, poder de se locomover com velocidade e a música que se ouve. Sua noção de **bem-estar** estava relacionada à ter sucesso, alcançar objetivos e metas, realização, ser ou estar feliz, estar satisfeito com a vida, qualidade de vida, saúde, segurança, bom humor, estar tranquilo e em paz. As situações relacionadas ao **bem-estar** nos interiores automotivos estão relacionadas à estar com pessoas que se ama, viajando ou passeando com essas pessoas e ouvindo música. Eles disseram que sua **felicidade duradoura** estava relacionada ao sucesso, com o que se gosta de fazer, estar com pessoas que se ama, conseguir realizar todas vontades, comprar uma casa, o amor de família, as coisas simples da vida, não está relacionada ao dinheiro, sonhar e realizar os sonhos, aproveitar o máximo o presente, controle sobre a vida e decisões. As situações relacionadas à felicidade duradoura nos interiores automotivos dizem respeito a paixão que as pessoas tem por carros, assento confortável, a emoção de se pilotar, redução do stress do dia-a-dia, funcionalidade e beleza, poder ouvir música, adaptação ao estilo de vida e viagens de passeio.

O que esses resultados sugerem: eles associavam grande parte do seu bem-estar e felicidade duradoura às suas circunstâncias de vida, sendo as circunstâncias vividas nos interiores pouco ou nada efetivas na manutenção dos sentimentos de bem-estar e de felicidade duradoura.

5 CONCLUSÕES

Com o estudo até agora realizado pôde-se verificar que os materiais aplicados nos interiores automotivos de veículos do tipo *hatch* contribuem para a satisfação tátil de quentura e maciez dos seus passageiros, nas condições ambientais dos testes realizados. Mesmo que a direção desses carros tenha sido considerada “pesada” e alguns dos materiais aplicados nos assentos não tivessem passado uma boa noção de luxo e conforto, verificou-se que esses carros populares, seus interiores e materiais foram percebidos como moderadamente a muito confortáveis.

Observou-se que as medidas de pressão na interface do assento automotivo apresentaram valores não permissíveis de acordo com a literatura apresentada nesse texto, no entanto as notas subjetivas de desconforto dadas pelos estudantes indicaram que eles não percebem essa pressão elevada como fonte de desconforto severo. Sugere-se que o baixo tempo de permanência nos interiores automotivos aliados a possibilidade de variação da posição sentada fazem com que a noção de desconforto subjetiva seja amenizada, mesmo que as pressões ainda continuem elevadas na interface do assento. Cabe salientar que mesmo que a percepção de desconforto não seja severa, isso não reduz o risco de danos à saúde à longo prazo.

Os resultados do método de avaliações de emoções, proposto por Demir et al. (2009), indicaram que as avaliações dos estudantes com relação as suas interações com os interiores automotivos contribuíram mais para experiências de emoções agradáveis do que desagradáveis nesses ambientes. Apesar de ainda existirem avaliações que contribuíram para experiências de emoções desagradáveis.

Ao final do estudo pôde-se perceber que mesmo que os interiores automotivos tenham sido considerados confortáveis, moderadamente a pouco desconfortáveis e favorecessem mais emoções agradáveis do que desagradáveis, ainda assim esses ambientes, os materiais aplicados na sua fabricação e as situações vividas nesses espaços contribuíram muito pouco para as 24 forças pessoais que compõem o estado de bem-estar subjetivo de seus ocupantes.

Pôde-se concluir com a realização desse estudo que:

- As noções subjetivas de conforto e desconforto foram mais fáceis de ser avaliadas pelos estudantes, por serem conceitos mais familiares e relacionados diretamente as suas sensações corporais;
- Em muitos casos os estudantes não souberam diferenciar bem-estar de felicidade duradoura e das emoções. Contudo, mesmo não diferenciando esses sentimentos claramente, eles pontuaram que os interiores automotivos poderiam contribuir para seu bem-estar e poucos acreditavam que isso era possível para a felicidade duradoura.
- A impossibilidade de se aprofundar o entendimento sobre o significado dado pelos participantes da pesquisa para às 24 forças e 6 virtudes pessoais, propostos por Seligman (2009), limitou a pesquisa. As notas dadas pelos estudantes para essas forças poderiam sofrer alterações caso esses conceitos fossem trabalhados com maior profundidade com os entrevistados, portanto esses resultados devem ser tomados com restrição.
- Identificou-se uma grande oportunidade de se melhorar o bem-estar durante as interações das pessoas com os materiais e componentes dos interiores automotivos. Os resultados dessa pesquisa sugerem que as forças e virtudes pessoais que compõem o bem-estar não parecem ser fortemente influenciados pelas noções de conforto e emoções agradáveis relacionadas às experiências prazerosas vividas nesses ambientes.
- Pode-se dizer que não é possível alcançar o bem-estar e felicidade duradoura, pura e simplesmente através das interações externas intencionais das pessoas com produtos. De acordo com esse estudo, essa visão mostrou-se muito ocidental e capitalista, não levando em consideração a principal causa da felicidade duradoura dos seres humanos: a compaixão e o sentimento de responsabilidade pelos outros.

5.1 Método para avaliação das interações das pessoas com os interiores automotivos

No **apêndice H** é apresentado uma proposição metodológica que pode ser aplicada para avaliação das variáveis de conforto, desconforto, emoções e bem-estar decorrentes das interações das pessoas com os materiais e componentes aplicados nos interiores automotivos. Esse método é uma síntese dos questionários aplicados nessa pesquisa. Espera-se que com o uso dessa ferramenta seja possível designers e engenheiros entenderem um pouco mais sobre as variáveis relacionadas aos fatores humanos de projetos de habitáculos ou ambientes fechados como aviões, trens, tratores, cabines, etc.

Essa proposição pode contribuir para reflexão não somente das variáveis de conforto e desconforto dos passageiros desses habitáculos, mas também sobre o que eles se sentem nesses espaços bem como se isso poderia contribuir para seu estado de bem-estar, contribuindo para sua qualidade e longevidade de vida.

Essa proposta foi dividida em seis partes que são descritas em pormenores a seguir:

Parte 1) Categorização do grupo de estudo: busca conhecer as pessoas que irão interagir ou interagem com os interiores automotivos, conhecendo sua idade, sexo, características corporais, renda mensal, tempo de permanência nos interiores da mobilidade e qual o modelo e ano desse meio de transporte. Essa análise é de suma importância pois as características relativas ao histórico dos indivíduos, bem como o modelo e ano do seu automóvel influenciarão diretamente sua noção de conforto sobre esse ambiente, conforme indicado por Vink e Brauer (2011, p. 7) e apresentado na Figura 21. Ainda o tempo de permanência nesses espaços está diretamente relacionado com a noção de desconforto, conforme proposto por Seigler (2002, p.14) e apresentado na Figura 27.

Parte 2) Avaliação da satisfação tátil dos materiais dos interiores automotivos: são apresentados 15 componentes de maior interação tátil e seus materiais, onde os entrevistados poderão dizer quais são os seus nomes e qual sua satisfação tátil em relação a maciez e a temperatura desses materiais. A escala de avaliação utilizada para satisfação varia de 0 à 10. Foi adotado o termo temperatura nesse método ao

invés de quentura, pois quentura está fortemente relacionado a palavra quente, e isso pode prejudicar a avaliação de satisfação para um material julgado frio pelos entrevistados.

Avaliar as interações táteis das pessoas com os interiores automotivos é importante, pois isso está relacionado com suas sensações e estado afetivo, de acordo com o que foi dito por Sonneveld (2008, p. 42) e apresentado na Figura 16. São as mãos que apresentam o maior número de receptores táteis, de acordo com Russel (2013) apresentado na Figura 15. Por isso a satisfação ao toque dos materiais deve ser avaliada com atenção. A Figura 18 mostra que dentre as especificidades sensoriais, o tato possui grande implicação emocional, atuando de maneira complementar a visão.

Parte 3) Avaliação subjetiva de conforto e desconforto em relação aos interiores automotivos: as questões de número 9 à 17 avaliam a noção de conforto nos interiores automotivos, de acordo com o que foi proposto por Vink e Brauer (2011, p. 4-7) apresentado na Tabela 2 e 4, Looze (2003, p. 988) apresentado na Figura 22 e Bubb (2008) apud Vink e Brauer (2011, p. 10) apresentado na Figura 23. Essa avaliação leva em consideração a aparência, luxo, facilidade de dirigir, nível de relaxamento, limpeza, nível de ruídos no interior, facilidade de variar a posição do assento e se a pessoa gosta da espuma utilizada no assento automotivo. Essas variáveis ajudarão os projetistas a entender como atuar para melhorar o conforto e reduzir o desconforto nos interiores automotivos.

Parte 4) Avaliação subjetiva de conforto e desconforto na posição sentada: essa etapa tem como objetivo avaliar o conforto e desconforto no interior automotivo. São aplicadas duas escalas nessa avaliação: a primeira foi proposta por Shen e Parsons (1997, p. 458), sendo conhecida como escala CP-50, apresentada na Tabela 5. Essa escala é a mais recomendada para avaliação do desconforto subjetivo global na posição sentada. Ainda é aplicado o método proposto por Corlett e Bishop (1976) apud Gyi e Porter (1998, p. 101) apresentado na Figura 28 para avaliar em quais partes do corpo o desconforto é mais severo durante a posição sentada e em quais partes as pessoas julgam se sentir mais confortáveis. Essa análise pode indicar aos projetistas onde eles podem modificar o design dos assentos a fim de reduzir o desconforto e favorecer o conforto de seus passageiros.

Parte 5) Avaliações das emoções decorrentes das interações com os interiores automotivos: essa etapa tem como objetivo avaliar se os interiores automotivos contribuem para satisfação das pessoas e como elas se sentem nesse espaço. Foi utilizado o método proposto por Bradley e Lang (1985, p. 50) apresentado na Figura 36. Pode-se utilizar os resultados da avaliação de satisfação e nível de agitação dessa análise, plotando essas informações no gráfico proposto por Bradley e Lang (1985, p. 56) apresentado na Figura 37. Isso irá ajudar os designers a entenderem como os passageiros dos interiores automotivos emocionalmente sentem esses ambientes em relação a outros produtos e situações.

Parte 6) Avaliação do bem-estar que o interior automotivo pode proporcionar para seus ocupantes: essa etapa tem como objetivo avaliar qual o potencial dos interiores automotivos em contribuir para as forças pessoais que compõem o estado de bem-estar subjetivo, de acordo com o proposto por Seligman (2009, p. 216-237) apresentado na Tabela 12. Essa etapa é de suma importância para se conhecer quais são as forças pessoais que podem ser favorecidas durante as interações com os interiores automotivos.

Parte 7) Avaliação do nível de bem-estar de longa duração dos participantes da pesquisa: deve ser realizado no mínimo durante 2 meses, a fim de avaliar o nível de bem-estar a longo prazo. Foi elaborada de acordo com o método proposto por Diener et al. (2000, p. 69) apresentada na Tabela 10. Essa avaliação é importante para se conhecer o nível de bem-estar de longa duração dos participantes da pesquisa, pois isso pode influenciar suas respostas nessa pesquisa.

Espera-se que essa proposição metodológica permita o entendimento das variáveis inerentes às interações das pessoas com os interiores automotivos e isso favoreça o projeto desse espaço para o bem-estar pessoal de seus ocupantes.

Vale lembrar que a aplicação dessa ferramenta, por si só, não garantirá o bem-estar dos ocupantes dos interiores automotivos. Para tanto, outros elementos se fazem necessários. O primeiro passo para isso pode ser o entendimento de que o bem-estar é uma construção interior e não exterior e que os interiores automotivos podem ser projetados para facilitar esse entendimento.

5.2 Sugestões para futuros trabalhos

A seguir são apresentadas sugestões para trabalhos futuros que podem contribuir para as avaliações de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura decorrentes das interações das pessoas com ambientes restritos.

- a) Avaliação da correlação existente entre a satisfação tátil de quentura e a difusividade térmica dos materiais aplicados nas espumas e tecidos de assentos em condições ambientais diversas;
- b) Análises estatísticas dos resultados apresentados nesse trabalho, correlacionando a noção de conforto, desconforto e emoções presentes nas interações das pessoas com os interiores automotivos e a contribuição desses ambientes para suas forças e virtudes pessoais;
- c) Realização de um estudo comparativo que verifique o significado das 24 forças pessoais para um grupo de controle que não seja treinado com relação a conceituação das 24 forças e outro grupo que receba um período de treinamento para aprofundamento desses conceitos. Além disso verificar como os dois grupos entendem a influência dos ambientes restritos para o seu estado de bem-estar;
- d) Pesquisa para a elaboração de um método que envolva a contribuição dos materiais, componentes e situações experimentadas nos interiores automotivos com a felicidade duradoura pessoal de seus ocupantes;

6 REFERÊNCIAS

ASHBY, M. JOHNSON, K. **Materiais e Design: Arte e Ciência da Seleção de Materiais no Design de Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2^a ed., 2011;

ASHRAE 55. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**. Atlanta. 2004. Disponível em: <http://c0131231.cdn.cloudfiles.rackspacecloud.com/ASHRAE_Thermal_Comfort_Standard.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2012;

ASKELAND, R. D., PHULÉ, P.P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008;

ASSENTO FAURECIA. **IN: Multivu**. Disponível em: < <https://www.multivu.com/mnr/52944-faurecia-2011-la-auto-show-press-days-technology-and-fashion-innovations>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2013;

BEAR, F. M. et al. **Neurociências, Desvendando o Sistema Nervoso**. Porto Alegre: Artmed, 3^a ed., 2008;

BRADLEY, M.M., LANG, J.P. **Measuring Emotion: The Self Assessment Manikin and the Semantic Differential**. Journal Behaviour Therapy & Psychiatry, v. 25 (1), 1985, p. 49-59;

BRODMAN, K. **IN: Wikipedia**. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Brodmann_area>. Acesso em: 20 de setembro de 2013;

CALLISTER, W. D. J. **Fundamentos na Ciência e Engenharia dos Materiais. Uma Abordagem Integrada**. Rio de Janeiro: LTC, 2^a ed., 2005;

CAMPONAR, M. C. **Do Uso de “Estudo de Caso” em Pesquisas Para Dissertações e Teses em Administração**. São Paulo: Revista de Administração, v. 26 (3), 1991, p. 95-97. Disponível em: < <http://www.pessoal.utfpr.edu.br/luizpeplow/disciplinas/metodologia/O%20uso%20de%20estudos%20de%20caso.pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2013;

CALOR ESPECÍFICO ABS. **IN: Processamento de Polímeros**. Disponível em: <<http://emc5744.barra.prof.ufsc.br/parte%20%20revisada.pdf>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2013;

CALOR ESPECÍFICO POLIACETAL. **IN: Plasmetal**. Disponível em: <<http://www.plastmetal.com.br/swf/tabelas/tabela%20de%20propriedades%20-%20poliacetal.pdf>>. Acesso em: 21 de novembro de 2012;

CALOR ESPECÍFICO PELE HUMANA. IN: **Engineering Tool Box**. Disponível em: <http://www.engineeringtoolbox.com/human-body-specific-heat-d_393.html>. Acesso em: 22 de janeiro de 2013;

CALOR ESPECÍFICO PU. IN: **Polymer Data Handbook**. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/~minatti/docs/20061/polymer_data_handbook.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2012;

CATEGORIA DE VEÍCULOS. IN: **Pense Carros**. Disponível em: <<http://revista.pensecarros.com.br/especial/sc/editorial-veiculos/capa-interna,652,0,0,0,Tipos-de-carros.html>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2013;

CONDUTIVIDADE ABS. IN: **Matbase**. Disponível em: <http://www.matbase.com/materials/natural-and-synthetic-polymers/commodity-polymers/material_properties_of_abs-general-purpose.html>. Acesso em: 22 de janeiro de 2012;

CONDUTIVIDADE POLIACETAL. IN: **Hipermetal**. Disponível em: <http://www.hipermetal.com.br/site/produtos/plasticos_industriais/POLIACETAL.pdf>. Acesso em: 22 de janeiro de 2013;

CONDUTIVIDADE POLIURETANO. IN: **Revista Frio y Calor**. Disponível em: <<http://www.frioycalor.cl/82/tema3.htm>>. Acesso em: 21 de novembro de 2012;

CONINE, T.C., HERSHLER, C. **Pressure Ulcer Prophylaxis in Elderly Patients Using Polyurethane Foam or Jay Wheelchairs Cushions**. International Journal of Rehabilitation Research, v. 17, p. 123-137, 1994;

CRAIG, R. R. **Mecânica dos Materiais**. Rio de Janeiro: John Wiley & Sons, 2000;

DAMÁSIO, R. A. **Em Busca de Espinosa: Prazer e Dor na Ciência dos Sentimentos**. São Paulo: Companhia das Letras. 2004;

DEMIR, E., DESMET, M. A. P., HEKKERT, P. **Appraisals Paterns of Emotion in Human-Product Interaction**. IJDesign, volume 3, number 2, 2009;

DENSIDADE POLIURETANO: IN: **Poliuretanos**. Disponível em: <<http://www.poliuretanos.com.br/Cap4/46integral.htm#propriedades>>. Acesso em: 16 de novembro de 2012;

DENSIDADE ABS: IN: **Química Aplicada**. Disponível em: <<http://chipre.iqm.unicamp.br/~wloh/offline/qg661/2trab2.html>>. Acesso em: 16 de novembro de 2012;

DESMET, P. M. A., HEKKERT, P., JACOBS, J.J. *When a Car Makes you Smile: Development and Application of an Instrument to Measure Product Emotions*. IN: **S.J. Hoch and R.J. Meyer (Eds.), *Advances in Consumer Research***, v. 27, 2000, p. 111-117;

DESMET, P. M. A. *Measuring Emotions*. IN: **BLYTHE, A. M., OVERBEEKE, K., MONK, F. A., WRIGHT, C. P. *Funology: From Usability to Enjoyment***. New York: Kluwer Academic Publisher. *Human-Computer Interaction Series*, v. 3, 2005. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/~jano/CSCW2008/Papers/Funology%20Introduction.pdf>>. Acesso em: 23 de setembro de 2012;

DESMET, P. M. A., HEKKERT, P. ***Framework of Product Experience***. *International Journal of Design*, v. 1 (1), 2007, p. 57-66;

DESMET, P. M. A. **Design for Happiness: Four Ingredients for Designing Meaningful Activities**. 4th World Conference on Design Research, 2011;

DETANICO, B. F. **Sistematização de Princípios de Solução da Natureza para Aplicação no Processo Criativo de Projeto de Produtos**. 2011, 190 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2011;

DIENER, E., LUCAS, E. R., OISHI, S. ***Subjective well-being: The Science of Happiness and a Proposal for a National Index***. 2000, p. 63-73, Disponível em: <<http://homepage.psy.utexas.edu/homepage/Class/Psy418/Josephs/Wynne%20Folder/5-Subjective%20Well-Being.pdf>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2013;

DIAS, M. R. A. C. **Percepção dos Materiais Pelos Usuários: Modelo de avaliação Permatus**. 2009, 368 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento): Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2009;

DISCHINGER, M. C. T. **Metodologia da Percepção Somática em Diferentes Classes de Materiais e Texturas para Aplicação no Design de Produtos**. 166 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Design): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2009;

DUBOIS, N. ***L'Automobile: Un Espace Vecu Comme un Autre Chez-soi***. Nanterre: Université Paris X, 2004. Disponível em: <<http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/04/60/96/PDF/tel-00004639.pdf>>. Acesso em: 15 de dezembro de 2012;

EKMAN, P., DAVIDSON, J. R., RICARD, M., WALLACE, A. B. ***Buddhist and Psychological Perspectives on Emotions and Well-Being***. American Psychological Society, v. 14 (2), 2005, p. 59-63;

ELLSWORTH e SCHERER. ***Appraisal Process in Emotion***. Disponível em: < [http://dtserv1.compsy.unijena.de/ws2005/sozpsy_uj/emprasozial/content.nsf/Pages/A8C5E5BC3F153F8EC12570A6005320DF/\\$FILE/Ellsworth_Scherer2003.pdf](http://dtserv1.compsy.unijena.de/ws2005/sozpsy_uj/emprasozial/content.nsf/Pages/A8C5E5BC3F153F8EC12570A6005320DF/$FILE/Ellsworth_Scherer2003.pdf)>. Acesso em: 04 de janeiro de 2013;

EYSENCK, M., KEANE, T. M. ***Cognitive Psychology: A Student's Handbook***. Psychology Press, 6th edition, 2010;

FAI, T.C., DELBRESSINE, F., RAUTERBERG, M. ***Vehicle Seat Design: State Of The Art And Recent Development***. In: AS. Mokhtar, E. J. Abdullah, N. M., Adam, A. R., Abu Talib, N. A., Abdul Jalil, R., Zahari, W.M.I. Proceedings World Engineering Congress 2007. Malaysia: Hassan & Z. A. Zulkefli, 2007, p. 51-61;

FALLER, R. R. ***Engenharia e Design: Contribuição ao Estudo da Seleção de Materiais no Projeto de Produto com Foco nas Características Intangíveis***. 2009. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Design): Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2009;

FORGUS, H. Ronald. ***Percepção: O processo básico do desenvolvimento cognitivo***. São Paulo: Herder, 1971;

FORTES, G.R. ***Identificação e Avaliação dos Principais Aspectos Relacionados à Reciclagem dos Plásticos mais Utilizados no Setor Automobilístico Brasileiro e o seu Atendimento a Regulamentação Ambiental***. 2008, 142 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia) –Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento: LACTEC, Curitiba;

FREDERICK, S. LOEWENSTEIN, G. Hedonic Adaptation. In: KHANEMAN, D., DIENER, E., SCHWARZ, N. ***Well-Being: The Foundations of Hedonic Psychology***. New York: Russel Sage Foundation, 1999, p. 302-327;

GAZZANIGA, S. M., HEATHERTON, F. T. ***Ciência Psicológica: Mente, Cérebro e Comportamento***. Porto Alegre: Artmed, 2ª impressão revisada, 2005;

GIBOREAU, A., NAVARRO, S., FAYE, P., DUMONTIER, J. ***Sensory Evaluation of Automotive Fabrics: The Contribution of Categorization Tasks and Non Verbal Information to Set-Up a Descriptive Method of Tactile Properties***. Food Quality and Preference, v. 12., 2001, p. 311-322;

GRANIER, A. **Étude sur les Plastiques Recyclés en Vue de Leur Augmentation dans les Véhicules**. Guyancourt: Technocentre Renault, 2004;

GYI, E.D., PORTER, M.J. **Interface pressure and the prediction of car seat discomfort**. Applied Ergonomics, v. 30, 1999, p. 99-107;

HARDWICK, K. et al. **The Use of Technological Advances to Evaluate Seating and Positioning in Individuals with Severe Orthopedic and Developmental Disabilities**. In: 17th International Seating Symposium, Orlando, USA, p. 22-24, 2001. Disponível em: <http://www.iss.pitt.edu/ISS_Pre/ISS_Pre_Doc/ISS_2001.pdf>. Acesso em: 16 de setembro de 2012;

HEKKERT, P. **Design Aesthetics: Principles of Pleasure in Product Design**. Psychology Science, v. 48(2), 2006, p. 157-172;

HELANDER, M. G. and ZHANG, L. **Field Studies of Comfort and Discomfort in Sitting**. Ergonomics, v. 40, p. 895-915, 1997;

HEMAIS, C.A. **Polímeros e a Indústria Automobilística**. Revista Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 13 (2), p. 107-114, 2003;

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: Pearson, 7^a ed., 2010;

INCROPERA, P. F., DE WITT, P. D. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. Rio de Janeiro: LTC, 4^a ed., 1998;

ISO 7730. **Ergonomics of the Thermal Environment: Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria**. Switzerland: ISO, 3^a ed., 2005;

JORDAN, P. W. **Designing Pleasurable Products**. Londres: Taylor & Francis, 2010;

KNOBBE, M. M. **A Palavra da Pele**. Porto Alegre: Revista Famecos, v. 25, 2004, p. 127-137;

KYUNG, G., NUSSBAUM, A. M. **Driver Sitting Comfort and Discomfort (part II): Relationships with and Prediction from Interface Pressure**. International Journal of Industrial Ergonomics, vol. 38, 2008;

LEVENTHAL, H. & TOMARKEN, A. J. ***Emotion: Today's problems***. Annual Review of Psychology, v. 37, 1986, p. 565–610;

LÖBACH, B. **Design Industria: Bases para Configuração de Produtos Industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

LOOZE, P. M., EVERS, M. F. L., DIEËN, V. J. ***Sitting Comfort and Discomfort and the Relationships with Objectives Measures***. Ergonomics, v. 46 (10), p. 985-997, 2003;

LYUBOMIRSKY, S., SHELDON, M. K., SCHKADE, D. ***Porsuing Happiness: The Architecture of Sustainable Change***. Review of General Psychology, v. 9 (2), 2005, p. 111-131;

LYUBOMIRSKY, S. **A Ciência da Felicidade. Como Atingir a Felicidade Real e Duradoura**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008;

LYUBOMIRSKY, S. ***Hedonic Adaptation to Positive and Negative Experiences***. Disponível em: <<http://www.psychologytoday.com/files/attachments/496/hedonic-adaptation-positive-experiences.pdf>>. Acesso em: 9 de junho de 2013;

MARCONI, A. M., LAKATOS, M. E. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 7^a ed., 2011;

MEDINA, V. H. **Inovação em Materiais na Indústria Automobilística**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, Série Estudos e Documentos, v. 48, 2002;

NORMAN, D. A. **Design Emocional: Por que adoramos ou detestamos os objetos do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008;

OICA. **Produção Automotiva no Século XXI**. Disponível em: <<http://oica.net/category/production-statistics/>>. Acesso em: 04 de julho de 2012;

PASSANGER CARS. **IN: Worldmapper**. Disponível em: < http://worldmapper.org/posters/worldmapper_map31_ver5.pdf>. Acesso em: 1 de junho de 2013;

PESSOA, L. **On the Relationship Between Emotion and Cognition**. Nature, volume 9, 2008;

POLÍMEROS. IN: **Damec UFRPR**. Disponível em: <<http://www.damec.ct.utfpr.edu.br/automotiva/downloadsAutomot/d1MatDesafSec21%20Mod5.pdf>>. Acesso em: 24 de agosto de 2013;

PRESSURE MAPPING. IN: **Pressure Mapping**. Disponível: < <http://www.pressuremapping.com/index.cfm?pageID=13§ion=17>>. Acesso em: 24 de agosto de 2013;

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. **Metodologia de Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2009;

RICARD, M. **Happiness: A Guide to Developing Life's Most importante Skill**. New York: Little, Brown and Company, 2003;

RUSSEL, D. A. IN: **Psyche web**. Disponível em: < http://www.psywww.com/intropsych/ch02_human_nervous_system/homunculus.html>. Acesso: 24 de agosto de 2013;

RUAS, A. C. **Avaliação de Conforto Térmico: Contribuição à Aplicação Prática das Normas Internacionais**. Dissertação de Mestrado: Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001;

SALADIN, K. S. **Anatomy and Physiology: The Unit of Form and Function**. New York: McGraw-Hill, 2003;

SCHACKELFORD, J.F. **Ciência dos Materiais**. São Paulo: Pearson, 6^a ed., 2008;

SCHIMMACK, U. **Internal and External Determinants of Subjective Well-Being: Review and Policy Implications**. Disponível em: < [http://www.erin.utoronto.ca/~w3psyuli/05HPP-04\(67-88\).pdf](http://www.erin.utoronto.ca/~w3psyuli/05HPP-04(67-88).pdf)>. Acesso em: 22 de abril de 2013;

SEIGLER, T.M. **A Comparative Analysis of Air-Inflated and Foam Seat Cushions for Truck Seats**. 2002, 128 f. Tese de Doutorado: Faculdade da Virgínia, Blacksburg;

SELIGMAN, E. P. M., CSIKSZENTMIHALYI, M. **Positive Psychology: An Introduction**. American Psychologist, v. 55, 2000, p. 5-14;

SELIGMAN, E. P. M. **Felicidade Autêntica: Usando a Psicologia Positiva para Realização Permanente**. Tradução Neuza Capelo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009;

SHEN, W., PARSONS, K.C. **Validity and reliability of rating scales for seated pressure discomfort**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 20, 1997, p. 441-461;

SILVA, F. P. **Usinagem de Espumas de Poliuretano e Digitalização Tridimensional para Fabricação de Assentos Personalizados para Pessoas com Deficiência**. Tese de Doutorado: UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36040>>. Acesso em: 9 de junho de 2013;

SONNEVELD, M.K., SCHIFFERSTEIN, N.J.H. **The Tactual Experience of Objects**. In: SCHIFFERSTEIN, N.J.H., HEKKERT, P. Product Experience. Oxford: Elsevier, 2008;

STOCKTON, L., GEBHARDT, S.K., CLARCK, M. **Seating and pressure ulcers: Clinical practice guideline**. Journal of Tissue Viability, v. 18, 2009, p. 98-109;

SUMMERS, D. **Longman dictionary of contemporary English**. Essex, England: Longman Harlow, 3^a ed., 2000;

TELLEGEN, A., LYKKEN, T.D., BOUCHARD, J.T., KIMERLY, J. W., SEGAL, L. N., RICH, S. **Personality smillarity in twins reared apart and together**. Journal of Personality and Social Psychology, v. 54 (6), 1988, p. 1031-1039;

TESTO. IN: **Testo**. Disponível em: <http://www.testosites.de/export/sites/default/thermalimaging/en_INT/local_downloads/2a_product_brochure_testo_890_EN.pdf>.

Acesso em: 24 de agosto de 2013;

TONETTO, L. M., COSTA, X. C. F. **Design Emocional: Conceitos, Abordagens e Perspectivas de Pesquisa**. Strategic Design Research Journal, v. 4 (3), 2011, p. 132-140;

VALLBO, Å. B., JOHANSSON, R. S. **Properties of cutaneous mechanoreceptors in the human hand related to touch sensation**. Human Neurobiology, Springer Verlang, v. 3, 1984, p. 3-14;

VIDRO LAMINADO. IN: **Novo Serviço Chevrolet**. Disponível em: <www.novoservicochevrolet.com.br>. Acesso em: 24 de agosto de 2013;

VIEIRA, J. LUIZ. **A História do Automóvel: A Evolução da Mobilidade**, volume 3. São Paulo: Alaúde Editorial, 2008;

VINK, P., BRAUER, K. ***Aircraft Interior Comfort and Design***. Florida: CRC Press Taylor & Francis Group, 2011;

ZHANG, L., HELANDER, M.G., DRURY, C.G. ***Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting***. Human Factors, v. 38, p. 377-389, 1996;

GLOSSÁRIO

Amígdala: região localizada profundamente dentro dos lobos temporais mediais do cérebro dos humanos. São associadas as reações emocionais.

Antropometria: capacidade do corpo para manter um equilíbrio estável a despeito das alterações exteriores; estabilidade fisiológica.

Corpúsculo: cada um de vários órgãos sensórios terminais, arredondados, que ocorrem em membranas mucosas.

Dopamina: é um neurotransmissor que está envolvido no controle de movimentos, aprendizado, humor, emoções, cognição, sono e memória.

Escápula: conhecido também como omoplata, é um osso grande, par e chato, localizado na porção pósterio-superior do tórax, que juntamente com a clavícula forma a cintura escapular, permitindo a união de cada membro superior ao tronco.

Escara: crosta de ferida, resultante de queimadura, cauterização, gangrena.

Fossa poplíteia: é uma depressão rasa localizado na parte de trás da articulação do joelho.

Hipotálamo: região do encéfalo dos mamíferos, tendo como função regular determinados processos metabólicos e outras atividades autônomas, sintetizando a secreção de hormônios que estão envolvidos principalmente no controle das emoções e atividade sexual. O hipotálamo também controla a temperatura corporal, a fome, sede, e os ciclos circadianos.

Homeostase: capacidade do corpo para manter um equilíbrio estável a despeito das alterações exteriores, estabilidade fisiológica.

Isquiático: pertencente ou relativo ao ísquio, à bacia, aos quadris, à anca.

Ocitocina: é um hormônio produzido pelo hipotálamo e está relacionado aos comportamentos, incluindo o orgasmo, o reconhecimento social, ansiedade e comportamentos maternos. Tem a função de promover as contrações uterinas durante o parto, ejeção de leite durante a amamentação.

Região pré-frontal ventromedial: é uma parte do córtex pré-frontal do cérebro de mamíferos. Está localizado no lóbulo frontal na parte inferior dos hemisférios cerebrais e está implicada no processamento de risco e medo. Também desempenha um papel na inibição de respostas emocionais, e no processo de tomada de decisão.

Sacro: é um osso grande e triangular localizado na base da coluna vertebral e na porção superior e posterior da cavidade pélvica, onde está inserido como uma fatia entre os dois ossos do quadril.

Serotonina: molécula envolvida na comunicação dos neurônios. Está relacionada com o controle da liberação de alguns hormônios e a regulação do ritmo cardíaco, do sono e do apetite.

Trocanter: é a designação dada a cada uma das proeminências ósseas da parte superior do fêmur da maioria dos mamíferos, incluindo os humanos.

Tronco cerebral: é a porção do sistema nervoso central situada entre a medula espinhal e o cérebro, sendo quase na sua totalidade intracraniano.

Vasopressina: é um hormônio que tem como funções principais a retenção de água no organismo e nos vasos sanguíneos.

Volição: processo pelo qual a pessoa adota uma linha de ação, atividade consciente que visa a um determinado fim manifestada por intenção e decisão.

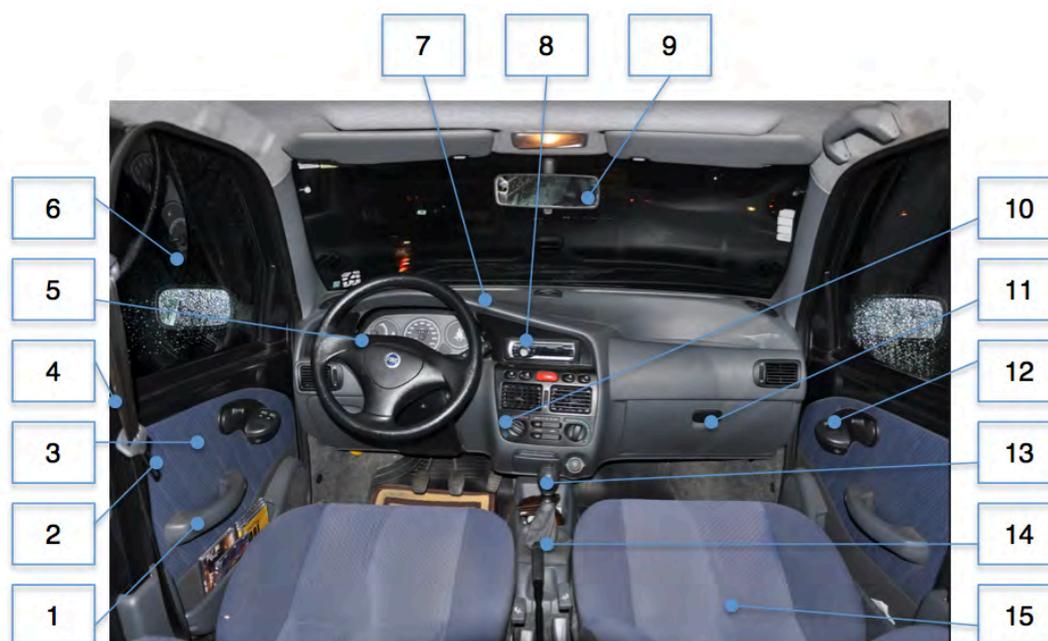
APÊNDICE A - Questionário do estudo de caso e desconforto térmico dos interiores automotivos de acordo com norma ISO 7730 (2005)

Nome: _____, Automóvel: _____, Ano: _____

Horário: _____ (h), Condição do tempo: _____

(1) Ensolarado (2) Nublado (3) Chuvoso (4) Noite

Parte 1) Caracterização dos componentes e materiais dos interiores automotivos: Preencha a tabela a seguir com base na figura abaixo:



Item	Nome do componente	Tipo do material	Quentura Somática (*)	Maciez Somática (**)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

(*) Escala de satisfação da quentura somática: de 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 muito bom,

(**) Escala de satisfação da maciez somática: de 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 muito bom.

Parte 2) Avaliação do desconforto térmico nos interiores automotivos: medição da temperatura e velocidade do ar no interior automotivo, após 10 minutos de realização do teste. As medições devem ser feitas de acordo com a tabela apresentada a seguir:

Temperatura na cabeça (°C)	
Temperatura no tórax (°C)	
Temperatura nos pés (°C)	
Velocidade do ar na cabeça (m/s)	
Velocidade do ar no tórax (m/s)	
Velocidade do ar nos pés (m/s)	

Identificar o tipo de vestimenta dos participantes dessa etapa da pesquisa, de acordo com a tabela apresenta a seguir.

Tipo de vestimenta	Tipo de vestimenta
1.	7.
2.	8.
3.	9.
4.	10.
5.	11.
6.	12.

Perguntar aos participantes da pesquisa qual a sua sensação térmica, de acordo com a escala apresentada a seguir?

Escala	Sensação
() +3	Muito quente
() +2	Quente
() +1	Pouco quente
() 0	Neutro
() -1	Pouco frio
() -2	Frio
() -3	Muito frio

Fonte: ISO 7730 (2005)

APÊNDICE B - Questionário piloto: conforto, desconforto, emoções e bem-estar**PRIMEIRA PARTE: IDENTIFICAÇÃO DO PÚBLICO ALVO DA PESQUISA**

Questão 1) Qual o seu nome?

Questão 2) Qual seu e-mail?

Questão 3) Idade: _____ anos

Questão 4) Sexo: () Masculino () Feminino

Questão 5) Altura: _____ cm

Questão 6) Peso: _____ kg

Questão 7) Quantas horas por semana você pratica exercícios físicos?

Questão 8) Qual seu estado civil?

Questão 9) Quantos filhos você tem?

Questão 10) Qual seu curso de graduação?

Questão 11) Está trabalhando atualmente? () Sim () Não

Questão 12) Com o que você trabalha?

Questão 13) Qual a sua renda familiar mensal?

() Até R\$ 500 () Entre R\$ 500 e R\$ 1.500 () Entre R\$ 1.500 e R\$ 3.500

() Entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000 () Mais do que R\$6.000

Questão 14) Você possui carro próprio?

Questão 15) Você dirige a quantos anos?

Questão 16) Qual o modelo e ano do seu carro hoje?

Questão 17) Quantas horas você dirige esse carro por dia?

Questão 18) Você costuma dirigir seu carro:

() Sozinho () Família () Amigos () Pessoas do trabalho () Outros

SEGUNDA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS DE CONFORTO

Questão 19) Você gosta da aparência e estilo do interior do seu automóvel?

() Gosto muito () Gosto () Neutro () Não gosto () Detesto

Questão 20) Você acha o interior do seu automóvel:

() Muito luxuoso () Luxuoso () Neutro () Simplório () Muito simplório

Questão 21) Você acha que dirigir seu automóvel é:

Muito fácil Fácil Neutro Difícil Muito difícil

Questão 22) Como você se sente quando dirige seu automóvel?

Muito relaxado Relaxado Neutro Tenso Muito tenso

Questão 23) Você acha que o interior do seu automóvel possui um cheiro:

Muito agradável Agradável Neutro Ruim Muito ruim

Questão 24) O interior do seu automóvel costuma estar:

Muito limpo Limpo Razoavelmente limpo

Sujo Muito sujo

Questão 25) Você acha que o interior do seu automóvel é:

Muito silencioso Silencioso Pouco barulhento Barulhento

Muito barulhento

Questão 26) Você acha que a direção do seu carro é:

Muito leve Leve Nem leve nem pesada Pesada

Muito pesada

Questão 27) Você consegue variar a posição do assento do seu automóvel:

Muito facilmente Facilmente Difícilmente

Muito dificilmente Não consigo regular a posição do assento

Questão 28) Você acha a espuma do assento do seu automóvel:

Muito macia Macia Nem macia nem dura

Dura Muito dura

Questão 29) Você gosta do tecido do assento do seu automóvel?

Gosto muito Gosto Neutro

Não gosto Realmente não gosto

Questão 30) Poderia nos dizer o que você **MAIS** gosta no **interior** do seu carro, e por que? (Por exemplo: volante, assento, painel de instrumentos, marcha, rádio, etc.)

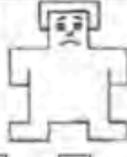
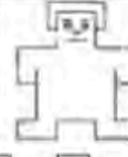
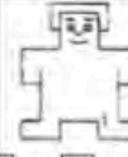
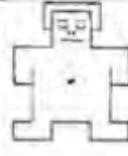
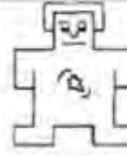
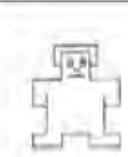
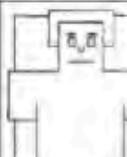
R.:

Questão 31) Poderia nos dizer o que você **MENOS** gosta no **interior** do seu carro, e por que? (Por exemplo: volante, assento, painel de instrumentos, marcha, rádio, etc.)

R.:

TERCEIRA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS DE EMOÇÃO

Questão 32) Nas figuras abaixo indique um número de 1 a 9, informando como você se sente na maior parte do tempo em que está dirigindo seu carro?

Desprazeroso ←					→ Prazeroso								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pouco excitado ←					→ Muito excitado								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pouco controle ←					→ Muito controle								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 50)

Questão 33) Como você se sente quando está no interior do seu automóvel?

- () Muito feliz
- () Pouco Feliz
- () Neutro
- () Pouco triste
- () Muito triste

Questão 34) Por que o interior do seu automóvel lhe faz sentir assim? Aqui você pode dizer como se sente quando está dirigindo, se as situações que você vive nesse momento são boas ou ruins para você e por que.

R.:

QUARTA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS DE BEM-ESTAR

Questão 34) Na tabela abaixo, buscamos saber como o interior do seu automóvel atua no desenvolvimento das suas forças pessoais. Será que esse ambiente te ajuda a ser uma pessoa melhor? Para descobriremos isso, marque cada uma das linhas abaixo com um “x” em um dos número de 1 a 5.

Os números de 1 a 5 possuem o seguinte significado:

1. Contribui muito 2. Contribui pouco 3. Não contribui
4. Atrapalha pouco 5. Atrapalha muito

Forças pessoais	1	2	3	4	5
Curiosidade e interesse pelo mundo					
Gosto pela aprendizagem					
Critério, pensamento crítico e lucidez					
Habilidade, originalidade, inteligência prática e esperteza					
Inteligência social, inteligência pessoal e inteligência emocional					
Perspectiva					
Bravura e valentia					
Perspectiva, dinamismo e seguir seus objetivos de vida					
Integridade, autenticidade e honestidade					
Bondade e generosidade					
Amar e aceitar ser amado					
Cidadania, dever, espírito de equipe e lealdade					
Imparcialidade e equidade					
Liderança					
Autocontrole					
Prudência, discrição e cuidado					
Humildade e modéstia					
Apreciação da beleza e da excelência					
Gratidão					
Esperança, otimismo, responsabilidade com o futuro					
Espiritualidade, senso de propósito, fé e religiosidade					
Perdão e misericórdia					
Bom humor e graça					
Animação, paixão e entusiasmo					
Curiosidade, interesse pelo mundo					

Fonte: Adaptado de Seligman (2009, p. 216-237)

Questão 34) Você gostaria de sugerir a alteração de alguma(s) pergunta(s) a fim de melhorar esse questionário? Sinta-se a vontade para propor suas recomendações.

R.:

Questão 35) Esse espaço é livre para você deixar seus comentário, críticas, sugestões, dicas, etc. Sua opinião sincera e verdadeira é muito importante para nossa sociedade.

R.:

APÊNDICE C - Questionário final: conforto, desconforto, emoções e bem-estar

PRIMEIRA PARTE: IDENTIFICAÇÃO DO PÚBLICO ALVO DA PESQUISA

Questão 1. Qual sua idade?

Questão 2. Qual seu sexo? () Masculino () Feminino

Questão 3. Qual sua altura em centímetros?

Questão 4. Qual sua massa corporal em quilogramas?

Questão 5. Quantas horas por semana você pratica exercícios físicos?

Questão 6. Qual seu estado civil?

Questão 7. Quantos filhos você tem?

Questão 8. Está trabalhando atualmente? () Sim () Não

Questão 9. Com o que você trabalha hoje?

Questão 10. Qual a sua renda familiar mensal?

() Até R\$ 500 () Entre R\$ 500 e R\$ 1.500 () Entre R\$ 1.500 e R\$ 3.500

() Entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000 () Mais do que R\$6.000

Questão 11. Você possui um automóvel atualmente? Sim () Não ()

Questão 12. Você dirige a quantos anos (caso não dirija deixe em branco)?

Questão 13. Qual o modelo e o ano do seu carro hoje

Questão 14. Quantas horas você dirige ou anda de carro por **semana**?

Questão 15. Com quem você costuma estar a maior parte do tempo em seu carro?

() Sozinho () Com a família () Com amigos

() Com pessoas do trabalho () Com outras pessoas

SEGUNDA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS RELACIONADAS AO CONFORTO

Questão 16. Você gosta da aparência e estilo do interior desse automóvel?

() Gosto muito () Gosto () Neutro () Não gosto () Detesto

Questão 17. Você acha o interior dele:

() Muito luxuoso () Luxuoso () Neutro () Simplório () Muito simplório

Questão 18. Você acha que dirigir ou andar nesse automóvel é:

() Muito fácil () Fácil () Neutro () Difícil () Muito difícil

Questão 19. Como você se sente quando dirige ou anda de automóvel?

Muito relaxado Relaxado Neutro Tenso Muito tenso

Questão 20. Na maior parte do tempo o interior desse automóvel possui um cheiro:

Muito agradável Agradável Neutro Ruim Muito ruim

Questão 21. Na maior parte do tempo o interior desse automóvel costuma estar:

Muito limpo Limpo Neutro Sujo Muito sujo

Questão 22. Na maior parte do tempo o interior desse automóvel é:

Muito silencioso Silencioso Neutro Barulhento Muito barulhento

Questão 23. Você acha que a direção desse carro é:

Muito leve Leve Neutra Pesada Muito pesada

Questão 25. Você consegue variar a posição do assento desse automóvel:

Muito facilmente Facilmente Neutro

Dificilmente Muito dificilmente

Questão 26. Você gosta da espuma usada no assento desse automóvel?

Gosto muito Gosto Neutro Não gosto Detesto

Questão 27. Poderia nos dizer quais as partes que você **MAIS** gosta no interior desse carro, e por que? (Por exemplo: volante, assento, painel de instrumentos, marcha, rádio, etc.)

R.:

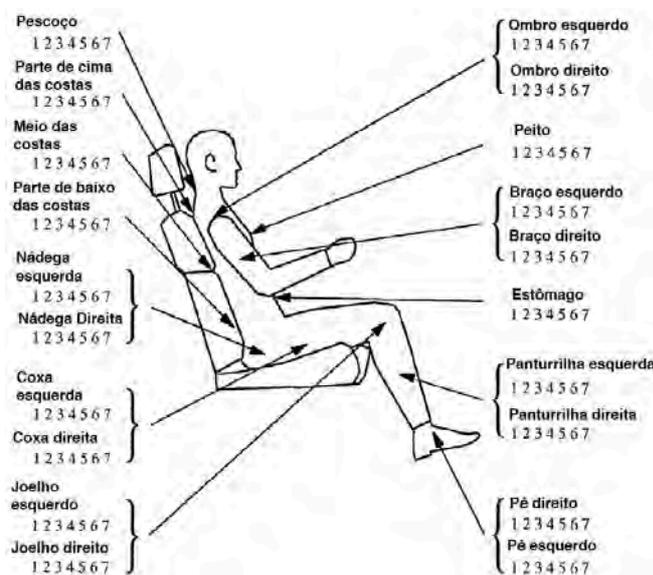
Questão 28. Poderia nos dizer quais as partes que você **MENOS** gosta no interior desse carro, e por que? (Por exemplo: volante, assento, painel de instrumentos, marcha, rádio, etc.)

R.:

TERCEIRA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS RELACIONADAS AO CONFORTO E DESCONFORTO NA POSIÇÃO SENTADA

Questão 29. Para avaliar o desconforto nas partes do seu corpo, quando você está sentado em um assento automotivo, circule um número de 1 a 7 em cada parte que representa o seu corpo na figura abaixo. Os números de 1 a 7 indicam possuem o seguinte significado:

(1) Muito confortável, (2) Moderadamente Confortável, (3) Razoavelmente Confortável, (4) Neutro, (5) Levemente Desconfortável, (6) Moderadamente Desconfortável, (7) Muito Desconfortável



Fonte: Gyi e Porter (1998, p. 101) apud Corlett e Bishop (1976)

Questão 30. A escala a seguir avalia seu desconforto geral quando sentado em um assento automotivo. Marque um número de 1 a 50 que indique qual o nível de desconforto que você sente.

50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
Pressão muito alta e desconforto severo										Pressão alta e desconforto severo									
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
Pressão média e desconforto										Pressão baixa e desconforto leve									
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									
Pressão muito baixa e desconforto leve										Sem pressão e sem desconforto									

Fonte: Adaptado de Shen e Parsons (1997, p. 458)

QUARTA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS RELACIONADAS A EMOÇÃO

Questão 31. Nas figuras abaixo marque um "x" em um número de 1 a 9, informando como você se sente na maior parte do tempo em que está dirigindo seu carro?

Desprazeroso ←					→ Prazeroso								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pouco excitado ←					→ Muito excitado								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pouco controle ←					→ Muito controle								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 50)

Questão 32. Como você julga as situações vivenciadas no interior desse automóvel?

- () Todas estão relacionadas com as minhas vontades
- () A maioria está relacionada com as minhas vontades
- () Neutro
- () Quase nenhuma está relacionada com as minhas vontades
- () Nenhuma está relacionada com as minhas vontades

Questão 33. Até que ponto o interior do automóvel é prazeroso para você?

É muito prazeroso É prazeroso Neutro

Pouco prazeroso Não é nada prazeroso

Questão 34. O interior desse automóvel corresponde em que nível as suas expectativas?

Corresponde muito as minhas expectativas

Corresponde as minhas expectativas

Neutro

Corresponde pouco as minhas expectativas

Não corresponde em nada as minhas expectativas

Questão 35. Quem ou o que é o maior responsável pelas experiências (boas ou ruins) que você vive no interior desse automóvel?

Os materiais e o design aplicados nos interiores

As condições de trânsito e de tempo

Neutro

As pessoas que projetaram esse interior

Você mesmo é o responsável

Questão 36. As situações que você vive no interior desse automóvel estão de acordo com as normas e padrões sociais que você **respeita** da sociedade?

Estão muito de acordo com os padrões que eu respeito

Estão de acordo com os padrões que eu respeito

Neutro

Estão pouco de acordo com os padrões que eu respeito

Não estão nada de acordo com os padrões que eu respeito

Questão 37. Qual o nível de certeza que você tem das atividades que desenvolve no interior do seu automóvel?

Muita alto Alto Neutro

Baixo Nenhuma certeza

QUINTA PARTE: QUESTÕES QUANTITATIVAS RELACIONADAS AO BEM-ESTAR

Questão 38. Na tabela abaixo, buscamos saber como o interior desse automóvel contribui para o desenvolvimento das suas forças pessoais. Marque em cada uma das linhas da tabela abaixo um “x” em um dos número de 1 a 5:

1. Contribui muito 2. Contribui pouco 3. Não contribui
4. Atrapalha pouco 5. Atrapalha muito

O interior do seu automóvel contribui com sua (seu)	1	2	3	4	5
Curiosidade pelas coisas					
Vontade de adquirir novos conhecimentos					
Bom juízo das situações para o próprio bem e o bem dos outros					
Inteligência prática e esperteza					
Inteligência social e emocional					
Capacidade de perceber a importância relativa das coisas para si e para os outros					
Bravura e valentia					
Dinamismo para seguir seus objetivos de vida					
Integridade e honestidade					
Bondade e generosidade com os outros					
Amar e aceitar ser amado pelos outros					
Cidadania, espírito de equipe					
Capacidade de ser imparcial em suas decisões					
Capacidade de liderar os outros					
Autocontrole em situações difíceis					
Capacidade de distinguir entre atos virtuosos ou maliciosos					
Humildade e modéstia					
Apreciação da beleza e da excelência das pessoas e coisas					
Gratidão pelos outros					
Esperança e otimismo com o futuro					
Espiritualidade, fé e religiosidade					
Perdão e misericórdia					
Bom humor					
Animação e entusiasmo					

Fonte: Adaptado de Seligman (2009, p. 216-237)

Questão 39. Se você pudesse escolher, o que você **acrescentaria** no interior do seu carro?

R.:

Questão 40. Se você pudesse escolher, o que você **tiraria** do interior do seu carro?

R.:

Questão 41. Na sua opinião, quais são os efeitos nas pessoas, devido sua permanência e experiências vivenciadas nos interiores dos seus automóveis?

R.:

APÊNDICE D - Procedimento de teste das medições de pressão e temperatura na interface do assento e questionário de avaliação do desconforto térmico na posição sentada

PARTE 1: Identificação do público alvo da pesquisa

Questão 1. Sexo? masculino, feminino

Questão 2. Qual sua idade?

Questão 3. Qual sua massa corporal (kg) ?

Questão 4. Qual sua altura (m)?

Questão 5. Medição da temperatura (°C) e velocidade do ar (m/s): _____ , _____

PARTE 2: Procedimento dos testes de medição das distribuições de temperatura e pressão na interface do assento

Procedimento de testes para medição da distribuição de pressão:

- i) Posicionar o participante sobre o assento, que previamente já estará equipado com os medidores de pressão;
- ii) Registrar a distribuição de pressão no assento e encosto automotivo.

Procedimento de testes para avaliação da distribuição de temperatura:

- i) Retirar os medidores de pressão do assento automotivo;
- ii) Posicionar o participante sobre o assento;
- iii) Após 15 min em posição sentada perguntar para o participante qual sua sensação térmica nas partes do corpo indicadas a seguir. Utilize a escala proposta pela norma ISO 7730 (2005), apresentada abaixo:

- () costas
- () glúteos
- () cabeça
- () mãos
- () corpo todo

Escala	Sensação
+3	Muito quente
+2	Quente
+1	Pouco quente
0	Neutro
-1	Pouco frio
-2	Frio
-3	Muito frio

Fonte: Adaptado de ISO 7730 (2005)

- iv) Identificar o tipo de vestimenta dos participantes da pesquisa;
- v) Registrar com o termógrafo a fotografia térmica do participante na posição sentada.

APÊNDICE E - Questionário de avaliação de bem-estar de longa duração**PARTE 1:** Questionário adaptado de Diener et al. (2000, p. 69)

Pontuação das Questões de 1 a 5 de acordo com a escala:

7. Concordo plenamente 6. Concordo 5. Concordo superficialmente
4. Não concordo nem discordo 3. Discordo superficialmente 2. Discordo 1. Discordo plenamente

Questão 1. Em muitos aspectos a sua vida está perto do ideal?

- Concordo plenamente Concordo Concordo superficialmente
 Não concordo nem discordo Discordo superficialmente
 Discordo Discordo plenamente

Questão 2. As condições da sua vida são excelentes?

- Concordo plenamente Concordo Concordo superficialmente
 Não concordo nem discordo Discordo superficialmente
 Discordo Discordo plenamente

Questão 3. Você está satisfeito com a sua vida?

- Concordo plenamente Concordo Concordo superficialmente
 Não concordo nem discordo Discordo superficialmente
 Discordo Discordo plenamente

Questão 4. Até o momento você tem conseguido as coisas importantes que deseja na sua vida?

- Concordo plenamente Concordo Concordo superficialmente
 Não concordo nem discordo Discordo superficialmente
 Discordo Discordo plenamente

Questão 5. Caso você pudesse viver de novo não mudaria quase nada na sua vida?

- Concordo plenamente Concordo Concordo superficialmente
 Não concordo nem discordo Discordo superficialmente
 Discordo Discordo plenamente

PARTE 2: Questionário adaptado de adaptado de Fordyce (1988) apud Seligman (2009, p. 37-38)

Pontuação da Questão 6 de acordo com a escala:

10. Extremamente satisfeito (sentindo-se em êxtase, fantástico)
9. Muito satisfeito (sentindo-se muito bem, eufórico)
8. Bastante satisfeito (animado, sentindo-se bem)
7. Moderadamente satisfeito (sentindo-se razoavelmente bem, com certa animação)
6. Ligeiramente satisfeito (somente um pouco acima do normal)
5. Neutro (nem satisfeito, nem insatisfeito)
4. Ligeiramente insatisfeito (só um pouquinho abaixo do neutro)
3. Moderadamente insatisfeito (só um pouco “para baixo”)
2. Bastante insatisfeito (muito melancólico, de moral baixo)
1. Extremamente insatisfeito (francamente deprimido, completamente prostrado)

Questão 6. Qual seu nível de bem-estar atualmente?

- () Extremamente satisfeito
- () Muito satisfeito
- () Bastante satisfeito
- () Moderadamente satisfeito
- () Ligeiramente satisfeito
- () Neutro
- () Ligeiramente insatisfeito
- () Moderadamente insatisfeito
- () Bastante insatisfeito
- () Muito insatisfeito
- () Extremamente insatisfeito

Questão 7. Em média, durante que percentual de tempo você se sente satisfeito, insatisfeito e neutro com a vida? O somatório desses valores deve ser 100%.

APÊNDICE F - Questionário qualitativo de conforto, desconforto, emoções, bem-estar e felicidade duradoura.

Questão 1.

O que você entende por conforto em interiores automotivos?

Questão 2.

Em que situações você sente conforto quando está no seu carro?

Questão 3.

O que você entende por desconforto em interiores automotivos?

Questão 4.

Em que situações você sente desconforto quando está no seu carro?

Questão 5.

O que significa para você a palavra emoção?

Questão 6.

Quais são as emoções e em que situações você sente essas emoções quando está no seu carro?

Questão 7.

O que você entende por bem-estar com a vida?

Questão 8.

Em que situações você experimenta bem-estar no interior do seu carro?

Questão 9.

O que você entende por felicidade duradoura?

Questão 10.

Você acredita que os interiores automotivos podem contribuir para sua felicidade duradoura?

APÊNDICE G – Método para avaliação de conforto, desconforto, emoções e bem-estar nas interações das pessoas com os materiais e componentes dos interiores automotivos

Parte 1) Categorização do grupo de estudo.

Questão 1) Qual sua idade?

Questão 2) Qual seu sexo? () Masculino () Feminino

Questão 3) Qual sua altura em centímetros?

Questão 4) Qual sua massa corporal em quilogramas?

Questão 5) Qual a sua renda familiar mensal?

() Até R\$ 500 () Entre R\$ 500 e R\$ 1.500 () Entre R\$ 1.500 e R\$ 3.500

() Entre R\$ 3.500 e R\$ 6.000 () Mais do que R\$6.000

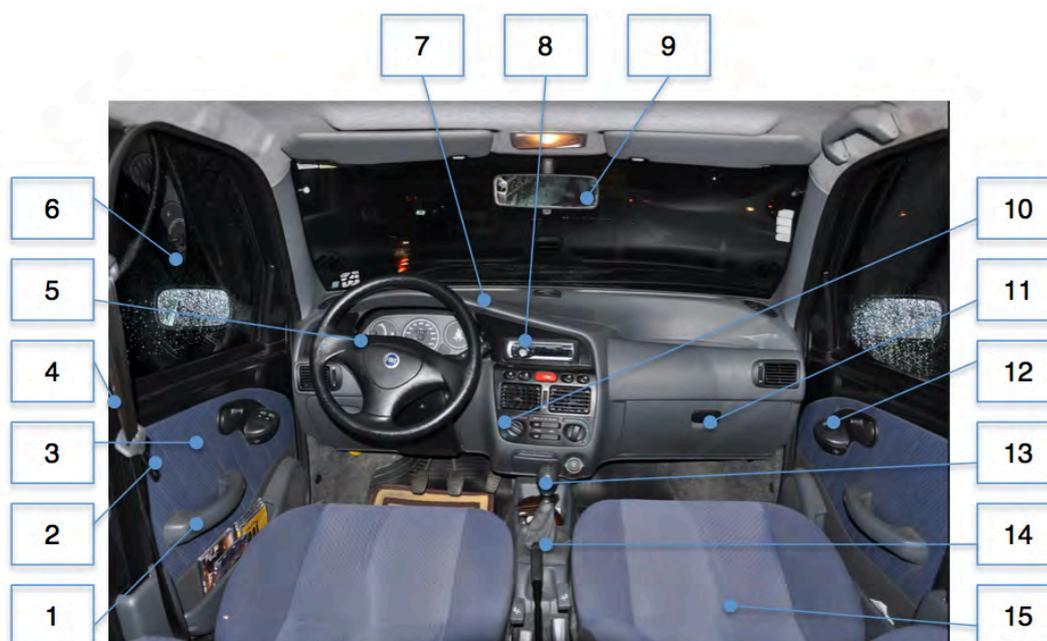
Questão 6) Quantas horas você dirige ou anda nesse automóvel?

Questão 7) Qual o modelo e ano do seu automóvel?

Modelo: _____, Ano:_____.

Parte 2) Avaliação da satisfação tátil dos materiais dos interiores.

Questão 8) Avalie na tabela abaixo sua satisfação com relação a maciez e quentura dos materiais aplicados no interior do seu automóvel:



Item	Nome do componente	Tipo do material	Temperatura Tátil (*)	Maciez Tátil (**)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

(*) Escala de satisfação da temperatura: de 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 muito bom,

(**) Escala de satisfação da maciez: de 0 a 10, sendo 0 muito ruim e 10 muito bom.

Parte 3) Avaliação subjetiva de conforto e desconforto em relação aos interiores automotivos: o somatório dos votos para as notas 5 e 4 informará que o interior é mais confortável, o somatório dos votos de nota 3 o quanto ele é neutro e o somatório dos votos de nota 2 e 1 o quanto ele é pouco confortável (não confundir pouco confortável com desconfortável, pois esses são conceitos diferentes).

Questão 9) Você gosta da aparência e estilo do interior desse automóvel?

(5) Gosto muito (4) Gosto (3) Neutro (2) Não gosto (1) Detesto

Questão 10) Você acha o interior do seu carro:

(5) Muito luxuoso (4) Luxuoso (3) Neutro (2) Simplório (1) Muito simplório

Questão 11) Você acha que dirigir ou andar nesse automóvel é:

(5) Muito fácil (4) Fácil (3) Neutro (2) Difícil (1) Muito difícil

Questão 12) Como você se sente quando dirige ou anda de automóvel?

(5) Muito relaxado (4) Relaxado (3) Neutro (2) Tenso (1) Muito tenso

Questão 13) Na maior parte do tempo o interior desse automóvel possui um cheiro:

(5) Muito agradável (4) Agradável (3) Neutro (2) Ruim (1) Muito ruim

Questão 14) Na maior parte do tempo o interior desse automóvel costuma estar:

(5) Muito limpo (4) Limpo (3) Neutro (2) Sujo (1) Muito sujo

Questão 15) Na maior parte do tempo o interior desse automóvel é:

- (5) Muito silencioso (4) Silencioso (3) Neutro
(2) Barulhento (1) Muito barulhento

Questão 16) Você consegue variar a posição do assento desse automóvel:

- (5) Muito facilmente (4) Facilmente (3) Neutro
(2) Dificilmente (1) Muito dificilmente

Questão 17) Você gosta da espuma usada no assento desse automóvel?

- (5) Gosto muito (4) Gosto (3) Neutro (2) Não gosto (1) Detesto

Parte 4) Avaliação subjetiva de desconforto na posição sentada.

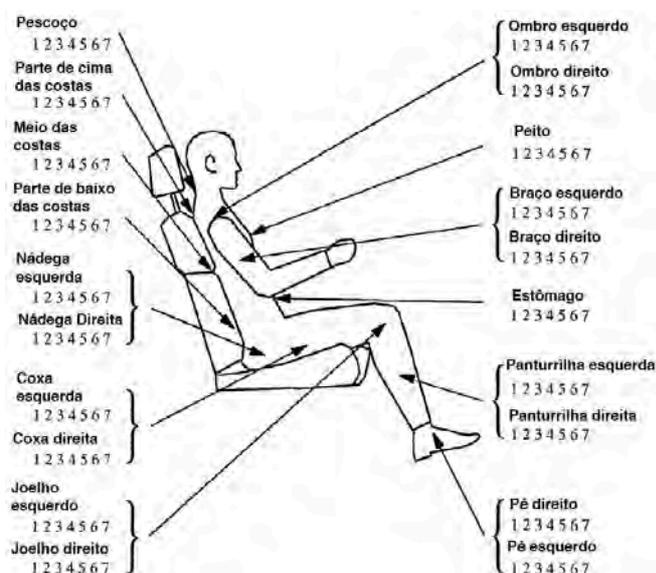
Questão 18) Marque um número de 1 a 50 que indique qual o nível de desconforto que você sente quando está sentado no assento do seu automóvel.

50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
Pressão muito alta e desconforto severo										Pressão alta e desconforto severo									
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
Pressão média e desconforto										Pressão baixa e desconforto leve									
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0									
Pressão muito baixa e desconforto leve										Sem pressão e sem desconforto									

Fonte: Adaptado de Shen e Parsons (1997, p.458)

Questão 19) Marque de 1 a 7 em cada parte do corpo da figura abaixo, indicando:

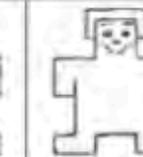
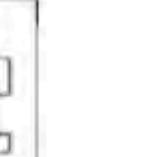
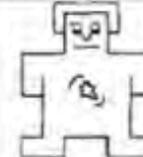
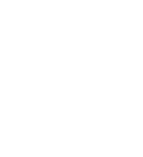
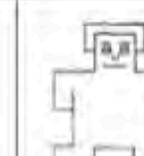
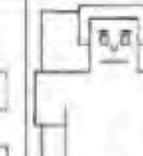
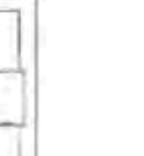
- (1) Muito confortável, (2) Moderadamente Confortável, (3) Razoavelmente Confortável, (4) Neutro, (5) Levemente Desconfortável, (6) Moderadamente Desconfortável, (7) Muito Desconfortável



Fonte: Gyi e Porter (1998, p. 101) apud Corlett e Bishop (1976)

Parte 5) Avaliações das emoções decorrentes das interações com os interiores automotivos.

Questão 20) Nas figuras abaixo marque um “x” em um número de 1 a 9, informando como você se sente na maior parte do tempo em que está dirigindo seu carro?

Desprazeroso ←					→ Prazeroso				
									
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	
Pouco excitado ←					→ Muito excitado				
									
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	
Pouco controle ←					→ Muito controle				
									
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	

Fonte: Adaptado de Bradley e Lang (1985, p. 50)

Parte 6) Avaliação do bem-estar que o interior automotivo pode proporcionar para seus ocupantes.

Questão 21) Preencha a tabela abaixo, indicando como o interior do seu automóvel contribui para o desenvolvimento das suas forças pessoais. Marque em cada uma das linhas da tabela abaixo um “x” em um dos número de 1 a 5:

1. Contribui muito 2. Contribui pouco 3. Não contribui
4. Atrapalha pouco 5. Atrapalha muito

O interior do seu automóvel contribui com sua (seu)	1	2	3	4	5
Curiosidade pelas coisas					
Vontade de adquirir novos conhecimentos					
Bom juízo das situações para o próprio bem e o bem dos outros					
Inteligência prática e esperteza					
Inteligência social e emocional					
Capacidade de perceber a importância relativa das coisas para si e para os outros					
Bravura e valentia					
Dinamismo para seguir seus objetivos de vida					
Integridade e honestidade					
Bondade e generosidade com os outros					
Amar e aceitar ser amado pelos outros					
Cidadania, espírito de equipe					
Capacidade de ser imparcial em suas decisões					
Capacidade de liderar os outros					
Autocontrole em situações difíceis					
Capacidade de distinguir entre atos virtuosos ou maliciosos					
Humildade e modéstia					
Apreciação da beleza e da excelência das pessoas e coisas					
Gratidão pelos outros					
Esperança e otimismo com o futuro					
Espiritualidade, fé e religiosidade					
Perdão e misericórdia					
Bom humor					
Animação e entusiasmo					

Fonte: Adaptado de Seligman (2009, p. 216-237)

Questão 22) Perguntar o por quê de cada nota dada na Tabela acima.

Parte 7) Avaliação do nível de bem-estar de longa duração dos participantes da pesquisa (deve ser realizado no mínimo durante 2 meses, com aplicação desse questionário semanalmente).

Pontuação das questões de 23 à 27 de acordo com a escala:

7. Concordo plenamente
6. Concordo
5. Concordo superficialmente
4. Não concordo nem discordo
3. Discordo superficialmente
2. Discordo
1. Discordo plenamente

Questão 23) Em muitos aspectos a sua vida está perto do ideal?

Questão 24) As condições da sua vida são excelentes?

Questão 25) Você está satisfeito com a sua vida?

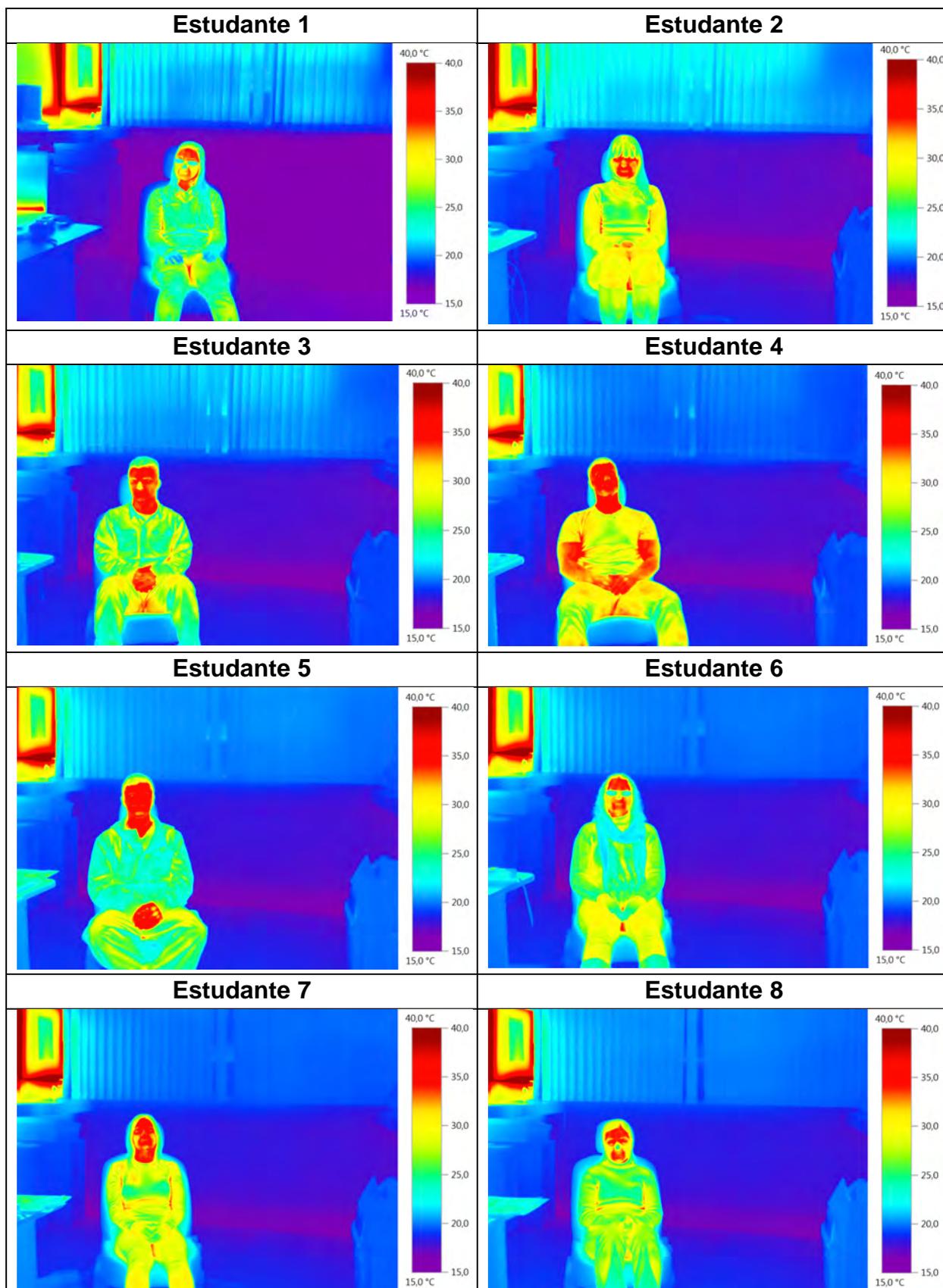
Questão 26) Até o momento você tem conseguido as coisas importantes que deseja na sua vida?

Questão 27) Caso você pudesse viver de novo não mudaria quase nada na sua vida?

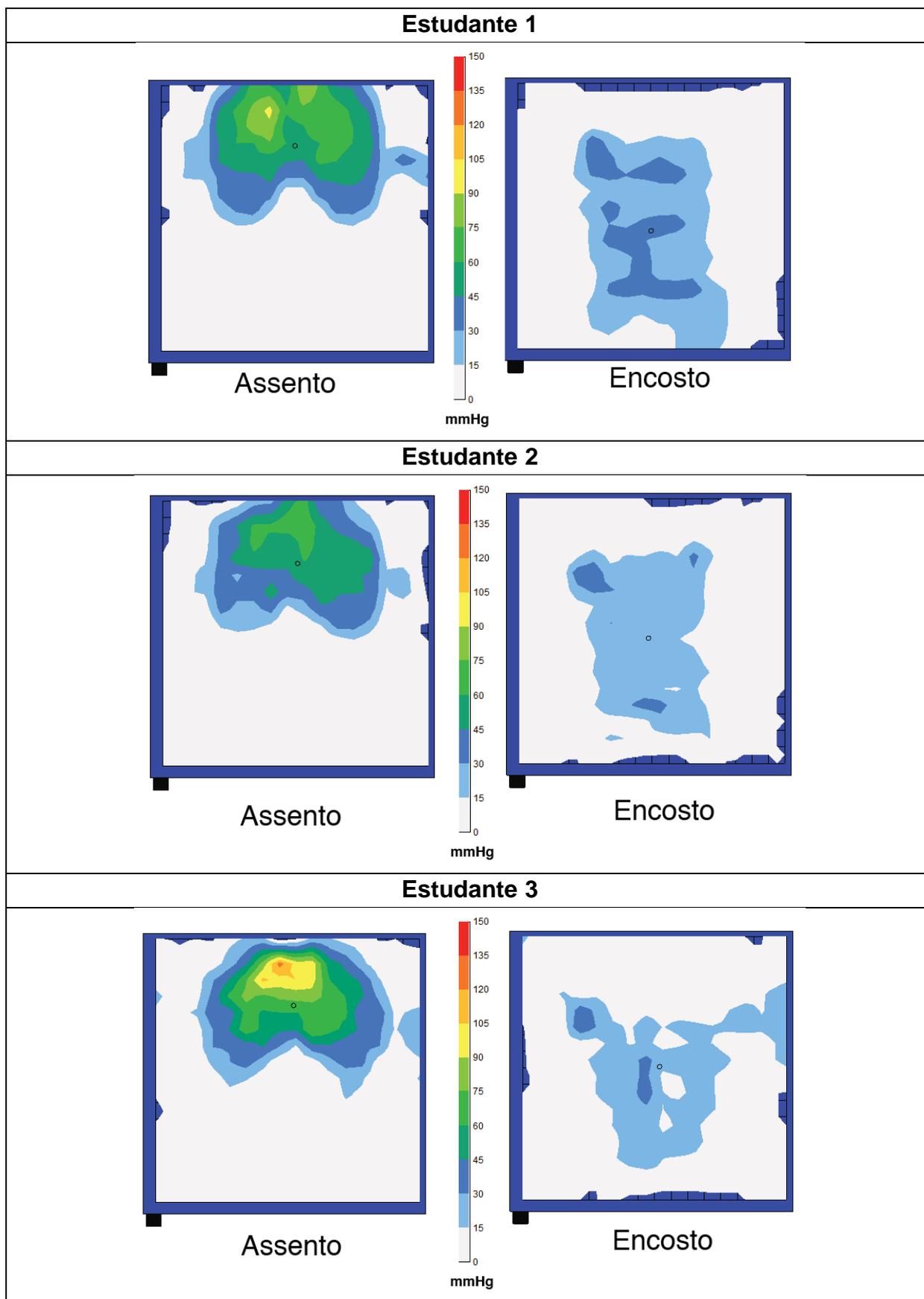
O somatório das notas das questões 21 à 25 é interpretado como	
5 à 9: Extremamente insatisfeito com a vida;	21 à 25: Um pouco satisfeito com a vida;
10 à 14: Muito insatisfeito com a vida;	26 à 30: Muito satisfeito com a vida;
15 à 19: Levemente insatisfeito com a vida;	31 à 35: Extremamente satisfeito com a vida.
20: Neutro	

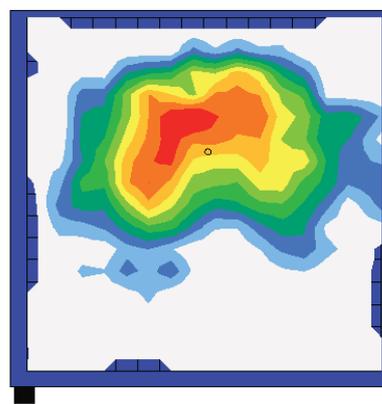
Fonte: Adaptado de Diener et al. (2000, p. 69)

APÊNDICE H – Distribuições de temperatura em posição sentada em assento

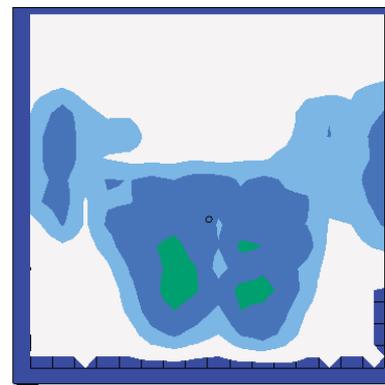
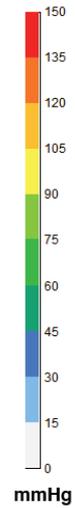


APÊNDICE I – Distribuições de pressão em posição sentada em assento automotivo

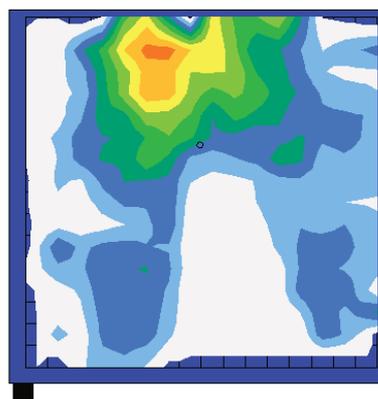


Estudante 4

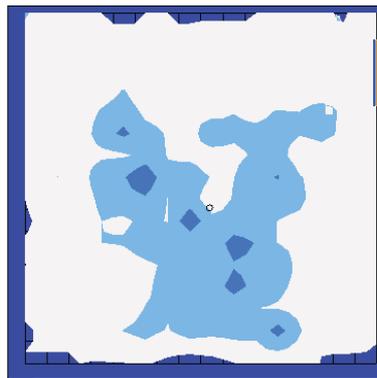
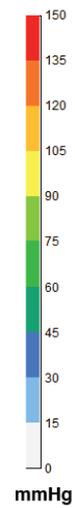
Assento



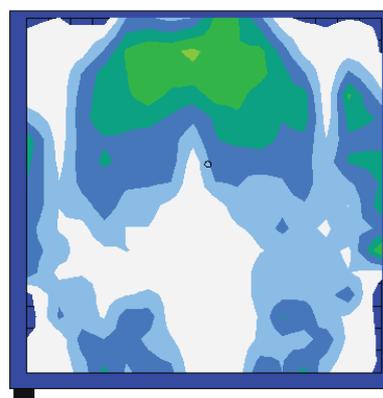
Encosto

Estudante 5

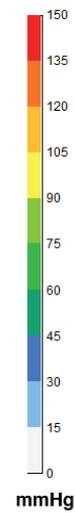
Assento



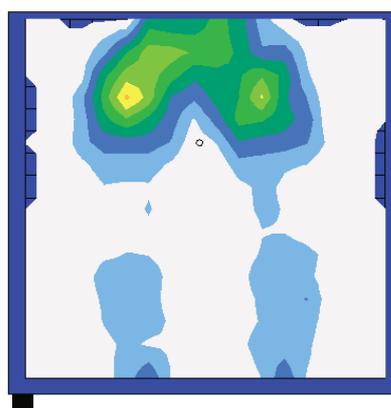
Encosto

Estudante 6

Assento



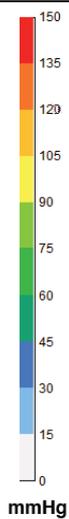
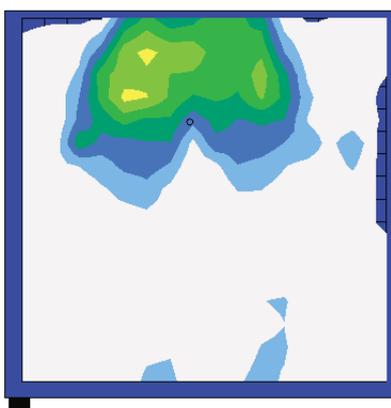
Encosto

Estudante 7

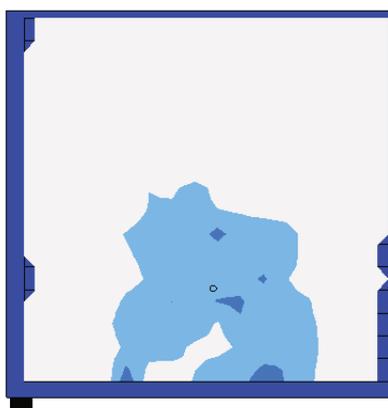
Assento



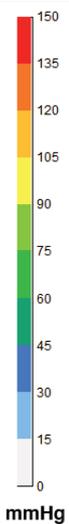
Encosto

**Estudante 8**

Assento



Encosto

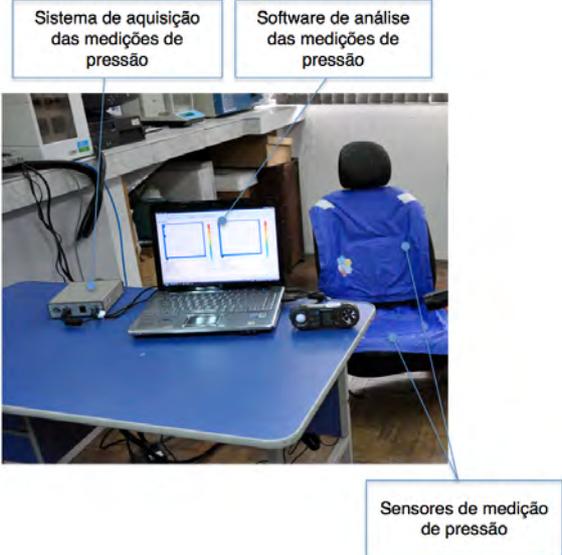


ANEXO 1 - Especificações técnicas do instrumento de medição das condições ambientais

Sensores de medição de pressão	
Display de Cristal Líquido (LCD)	Multicanal com dígitos de 8mm de altura
Escala de velocidade do ar (m/s)	0,4 a 30,0m/s
Resolução	0.1 m/s
Precisão	até 20 m/s ($\pm 3\%$ da escala completa)
Escala de Umidade Relativa (RH)	10 a 95% RH
Resolução	0.1% RH
Precisão	< 70% RH ($\pm 4\%$), > 70% RH ($\pm 4\% + 1.2\%$)
Escala de temperatura (°C)	0 a 50°C
Resolução	0.1°C
Precisão	$\pm 1.2^\circ\text{C}$ (Tipo K) para -100°C à 1300°C
Escala de luminosidade (Lux)	0 a 20,000 Lux
Resolução	1 Lux
Precisão	$\pm 5\%$ da leitura
Sensores de luminosidade, velocidade do ar e umidade incorporados ao aparelho	
Memória: Máxima e Mínima	Ajuste de zero automático
Temperatura de Operação: 0 a 50°C	Umidade de Operação: Máximo 80% RH
Alimentação: 1 Bateria de 9V	Dimensões: 156 x 60 x 33mm Massa: 160g

Fonte: <http://instrutherm.com.br> (Termo-Higro-Anemômetro Luxímetro Digital, modelo 03964)

ANEXO 2 - Especificações técnicas dos sensores de medição de pressão

Sensores de medição de pressão	
Nome do tapete FSA	Assento16/53
Dimensões de sensibilidade	430 mm x 430 mm
Espessura do tapete	2 mm
Dimensão dos sensores	23.8 mm x 23.8 mm
Lacuna entre os sensores	3.1 mm x 3.1 mm
Arranjo dos sensores	16 x 16
Dimensão final dos tapetes	533 mm x 533
Área de sensibilidade	185,000 mm ²
Número de sensores	256
Área superficial do sensor	566 mm ²
Faixa padrão de calibração	200 mmHg

Fonte: <http://www.pressuremapping.com/index.cfm?pagelD=13§ion=17>

ANEXO 3 - Especificações técnicas do termógrafo Testo modelo 890

Fotografia do termógrafo Testo Modelo 890	
Tipo de detector	FPA 640 x 480 pixels
Sensibilidade térmica (NETD)	< 40mK
Campo de visão/ mínima distância focal	42° x 32° / 0,1m (lente padrão) 42° x 32° / 0,1m (lente padrão)
Taxa de atualização da imagem	33 Hz
Foco	Manual e automático
Tamanho da imagem / distância focal mínima	3,1 Mpixel / 0,5m
Visor da imagem	4,3"LCD <i>touchscreen</i> com 480 x 272 pixels
Zoom digital	1 para 3
Saída do vídeo	USB 2.0
Faixa de temperatura	-20°C à + 100°C ou 0 °C à 350 °C (comutável)
Precisão	+ ou - 2 °C
Emissividade / temperatura refletida	0,01 à 1 / manual
Faixa de temperatura de operação	-15°C à + 50°C
Faixa de humidade relativa do ar de operação	20% à 80%
Vibração (IEC 60068-2-6)	2G
Massa (em gramas)	1.630
Dimensões (em milímetros)	253 x 132 x 111
Requisitos de sistema	Windows XP, Windows Vista, Windows 7, interface USB 2.0
Rosca para montagem em tripé	¼"- 20UNC

Fonte: http://www.testosites.de/export/sites/default/thermalimaging/en_INT/local_downloads/2a_product_brochure_testo_890_EN.pdf